

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE  
DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERIA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL

## PROGRAMA DEL CURSO

### 1. Identificación de la Actividad Curricular

Nombre del curso	Cálculo Diferencial e Integral
Código	2763
Pre-Requisito	Matemática II
Semestre y Sección	Tercer Semestre, Sección "B"
Ciclo	2024
Horas de Docencia Directa /Indirecta	16 semanas de docencia directa
Horario:	lunes de 16:15 a 17:45 y martes de 15:30 a 17:00 horas.
Créditos USAC	4

### 2. Datos del profesor

Profesor	Ing. Paúl Eleazar Cotom Xicará
Licenciatura	Ingeniero Industrial
Maestría	Maestría en Educación con énfasis en Medio Ambiente
Doctorado	
Correo electrónico	paulcotom@cunoc.edu.gt

### 3. Descripción de la Actividad Curricular.

Los desafíos que enfrentan hoy la ciencia y la ingeniería son tan complejos que sólo pueden resolverse con la relación interdisciplinaria y en la cual la matemática juega un papel muy importante. La matemática, la ciencia y la producción agrícola tienen una larga y estrecha relación que es crucial y de creciente importancia para ellas. Ciencias como la biología, la fisiología, suelos y genética en las cuales la matemática no tenía una presencia relevante, están demandando nuevas herramientas matemáticas para poder analizar y explicar muchos problemas sobre los cuales tienen cada vez más información experimental.

La Gestión Ambiental requiere de su correcta aplicación de conocimientos en Estadística, Economía, Administración, entre otros. La matemática como disciplina proporciona los conocimientos fundamentales para poder efectuar las distintas operaciones que se requieren en los cursos específicos de dicha carrera.

El curso de Cálculo pretende propiciar en los estudiantes conocimientos que enriquezcan todo lo relacionado a cálculo diferencial e integral, que es la matemática de los cambios, velocidades, aceleraciones, áreas, volúmenes, curvaturas y una gran variedad de conceptos que han hecho capaces a los científicos, ingenieros, economistas, especialistas en cualquier rama de la ciencia y la tecnología crear modelos para las situaciones de la vida real; también se demostrará la importancia de las aplicaciones del cálculo integral en geometría como también resolución de integrales a través de técnicas de integración

En el cálculo integral no hay regla general que pueda aplicarse para integrar las diferenciales. En la práctica cada caso necesita un trato especial, la integración es un proceso esencialmente de ensayos, por ello, se darán varias fórmulas y métodos para facilitar su estudio.

#### 4. Competencias

##### 4.1. Competencias Genéricas y Niveles de Dominio:

- **CG.1:** Demuestra capacidad de investigación y aprendizaje autónomo.  
**Descripción:** Relaciona los conceptos teórico-prácticos sobre Cálculo y plantea investigaciones bibliográficas y experimentales tomando en cuenta las bases de la investigación.  
**Nivel I:** Identifica los principios fundamentales de investigación y aprendizaje.
- **CG.2:** Diseña y analiza modelos matemáticos para la solución de problemas de su profesión.  
**Descripción:** Aplicar los conocimientos adquiridos en las distintas aplicaciones de la matemática relacionada en el manejo de la Gestión Ambiental.  
**Nivel III:** Domina técnicas de Cálculo numérico aplicables a su profesión.

##### 4.2. Competencias Específicas y Niveles de Dominio:

- **CE 1:** Analiza y realiza cálculos numéricos para el diseño de infraestructura agrícola, modelación y predicción de eventos vinculados a los sistemas de Gestión Ambiental y recursos naturales.  
**Descripción:** Calcula Límites a través de gráficas y cálculos numéricos; Calcula e interpreta que es una Derivada e Integral, aplicado a problemas prácticos, así como adquiere las bases para comprender los cursos siguientes tales como Física, Hidrología, Hidráulica y los relacionados con el recurso hídrico y/o ambiental.  
**Nivel II** Utiliza los cálculos numéricos para la comprensión de fenómenos vinculados a los recursos naturales.

#### 5.0 Resultados de Aprendizaje

Al completar satisfactoriamente y con éxito los aprendizajes del curso, se debe ser capaz de:

1. Utilizar las operaciones matemáticas específicas en el planteamiento y resolución de problemas sobre Límites, Derivadas e Integrales.
2. Aplicar correctamente en el análisis de diseño y trabajo de sistemas existentes sobre manejo de los recursos naturales y los conocimientos del Cálculo.
3. Desarrollar como profesionales las capacidades de estudio y trabajo autónomo, en lo individual y en equipo, para el análisis y solución de problemas utilizando recursos matemáticos del Cálculo.

## 6.0 Contenidos

### **FUNDAMENTOS PREVIOS DE MATEMÁTICAS PARA EL CÁLCULO**

Manejo de expresiones algebraicas y operaciones numéricas. funciones lineales, cuadráticas y Polinomiales con sus gráficas respectivas; fundamentos de trigonometría, geometría e identidades trigonométricas.

#### **I. LÍMITES Y CONTINUIDAD DE FUNCIONES**

- a) Fundamentos de límites e interpretación
- b) Teoremas para evaluar límites
- c) Límites unilaterales
- d) Límites infinitos y en el infinito
- e) Asíntotas de una curva y análisis de gráficas con Límites
- f) Continuidad de una función

#### **II. CALCULO DIFERENCIAL**

- a) La Derivada: sus fundamentos e interpretación
- b) Reglas para derivar: funciones Polinomiales, productos y cocientes; funciones trigonométricas.
- c) Regla de la cadena al derivar
- d) Derivadas de orden superior
- e) Derivación implícita
- f) Razones afines

#### **III. APLICACIÓN DE LA DERIVADA**

- a) Máximos y mínimos
- b) Monotonía y concavidad

#### **IV. CALCULO INTEGRAL**

- a) La Antiderivada
- b) Ecuaciones Diferenciales
- c) Reglas básicas para antiderivar
- d) Integración de forma indefinida y definida
- e) La Integral: sus fundamentos e interpretación

#### **V. APLICACIONES DE LA INTEGRAL**

- a) Área de una región plana
- b) Volúmenes de sólidos: rebanadas, discos y arandelas
- c) Trabajo

#### **VI. TÉCNICAS DE INTEGRACIÓN**

- a) Integración por sustitución
- b) Integración de trigonométricas
- c) Sustituciones para racionalización
- d) Integración por partes

## 7.0 Medios y Evaluación del Aprendizaje

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	ESTRATEGIAS EVALUATIVAS	PONDERACIÓN
Utilizar como operaciones matemáticas específicas en el planteamiento y resolución de problemas de Límites, las Derivadas e Integrales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución de ejercicios.</li> <li>Demostración con software de uso y aplicación matemática.</li> <li>Clase magistral.</li> <li>Lluvia de ideas.</li> <li>Estudio de documentos y material multimedia.</li> <li>Discusión guiada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución de tareas.</li> <li>Presentación de aplicaciones.</li> <li>Evaluación continua de los aprendizajes.</li> <li>Aplicación de conocimientos en resolución de casos.</li> </ul>	33%
Aplicar correctamente en el análisis, diseño y trabajo de sistemas existentes de producción agropecuaria y manejo de los recursos naturales los conocimientos del Cálculo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de mapas conceptuales.</li> <li>Exposición oral dinamizada</li> <li>Lectura y análisis de documentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Test de conocimientos</li> <li>Participación en los grupos de trabajo.</li> <li>Observaciones actitudinales</li> <li>Hojas de trabajo</li> </ul>	34%
Desarrollar como recursos profesionales las capacidades de estudio y trabajo autónomo, en lo individual y en equipo, para el análisis y solución de problemas utilizando recursos matemáticos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lluvia de ideas</li> <li>Exposición oral dinamizada</li> <li>Lectura y análisis de documentos</li> <li>Mesas redondas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Test de conocimientos</li> <li>Participación en los grupos de trabajo.</li> <li>Observaciones actitudinales</li> <li>Hojas de trabajo</li> </ul>	33%
<p>Evaluación:</p> <p>Evaluación parcial de conocimientos..... 30%</p> <p>Hojas de Trabajo / cortos..... 05%</p> <p>Tareas..... 30%</p> <p>Proyecto final..... 05%</p> <p>Evaluación final..... 30%</p>			

## 8.0 Requisito de asistencia para exámenes finales y de recuperación.

Artículo 20. Normativo de Evaluación y Promoción de los estudiantes del Centro Universitario de Occidente. “Los requisitos para someterse a exámenes finales o de recuperación son: estar legalmente inscrito, tener asignado el curso, haber llenado el mínimo de puntos de zona que establece este Normativo, presentar su carné de estudiante, u otro medio de identificación a criterio del examinador, su recibo de haber pagado los derechos de exámenes, y haber cumplido con el 80% de asistencia”. El estudiante debe obtener una zona mínima de 31 puntos, para someterse al examen final o recuperación. Página 6 de 7 Transc. D.A. 0260-2023 oct., 4 de 2023. El curso se aprueba con 61 puntos, siempre que en el examen final se obtenga 5 puntos mínimo del valor total del examen; Art. 27 Cap. IV, Normativo de Evaluación y Promoción de los estudiantes del CUNOC.

## 9.0 Recursos para el Aprendizaje

### 9.1 Tecnológicos:

- Equipo de cómputo y los programas de Word, Excel y PowerPoint
- Internet **link de acceso al aula virtual:**

[https://teams.microsoft.com//meetup-join/19%3ameeting\\_MGU3MTI3NWEtMDUwZi00MDZmLTNmZmUtMTUxMjM1OTNiOTNI%40thead.v2/0?context=%7b%22id%22%3a%22c81b4836-ae51-4ef1-9b9e-e964a103afe2%22%2c%22oid%22%3a%228b5bb824-9688-4dd0-900f-39ab0e4a2582%22%7d](https://teams.microsoft.com//meetup-join/19%3ameeting_MGU3MTI3NWEtMDUwZi00MDZmLTNmZmUtMTUxMjM1OTNiOTNI%40thead.v2/0?context=%7b%22id%22%3a%22c81b4836-ae51-4ef1-9b9e-e964a103afe2%22%2c%22oid%22%3a%228b5bb824-9688-4dd0-900f-39ab0e4a2582%22%7d)

- Foros
- YouTube
- Correos electrónicos
- WhatsApp
- Google Meet

### 9.2 Bibliográficos:

- **STEWART, JAMES.** Cálculo de una variable Trascendentes tempranas. Sexta Edición. Editorial Cengage Learning.
- **LEITHOLD, LOUIS.** El Cálculo con Geometría Analítica. Editorial Harla.
- **PURCELL, EDWIN J., VARBERG, DALE.** Cálculo con Geometría Analítica. Editorial Prentice-Hall.
- **ZILL, DENNIS G.** Cálculo con Geometría Analítica. Grupo Editorial Iberoamérica.

### Espacios:

- Aula No. 26, Módulo 90.

## 10.0 Cronograma

Semana/Fecha	Actividades de Enseñanza-Aprendizaje y/o Actividades de Evaluación	P	M
1) 22 enero al 26 de enero.	<p><b>P:</b> Presentación del programa, contextualización del curso, estrategias de enseñanza-aprendizaje, evaluación del curso, Bibliografía sugerida mínima. Temas a impartir:</p> <p><b>I. <u>LIMITES Y CONTINUIDAD DE FUNCIONES</u></b></p> <p>a) Fundamentos de Límites e interpretación  b) Teoremas para evaluar Límites  c) Límites unilaterales  d) Límites infinitos y en el infinito</p> <p><b>M:</b> Material en el aula virtual, sobre Cálculo de acuerdo al avance del curso.  <b>A:</b> Lectura sobre temas programados anteriormente.  <b>(RA1)</b></p>	2	1
2) 29 enero al 02 de febrero.	<p><b>P:</b> continuidad de temas:</p> <p>e) Asíntotas de una curva y análisis de gráficas con Límites  f) Continuidad de una función</p> <p><b>II. <u>CALCULO DIFERENCIAL</u></b></p> <p>a) La Derivada: sus fundamentos e interpretación  b) Reglas para derivar: funciones Polinomiales, productos y cocientes; funciones trigonométricas.</p> <p><b>M:</b> Material en el aula virtual, sobre Cálculo de acuerdo al avance del curso.  <b>A:</b> Lectura sobre temas programados anteriormente.  <b>(RA1)</b></p>	3	
3) 05 febrero al 09 de febrero	<p><b>P:</b> continuidad de temas:</p> <p>c) Regla de la cadena al derivar  d) Derivadas de orden superior  e) Derivación implícita  f) Razones afines</p> <p><b>M:</b> Material en el aula virtual, sobre Cálculo de acuerdo al avance del curso.  <b>A:</b> Lectura sobre temas programados anteriormente.  <b>(RA1)</b></p>	2	1
4) 12 febrero al 16 de febrero.	<p><b>P:</b> continuidad de temas:</p> <p><b>III. <u>APLICACIÓN DE LA DERIVADA</u></b></p> <p>a) Máximos y mínimos  b) Monotonía y concavidad</p> <p><b>M:</b> Material en el aula virtual, sobre Cálculo de acuerdo al avance del curso.  <b>A:</b> Lectura sobre temas programados anteriormente.  <b>(RA1)</b></p>	3	
5) 19 febrero al 23 de febrero	<p><b>P:</b> continuidad de temas:</p> <p><b>PARCIAL 1</b></p> <p><b>IV. <u>CALCULO INTEGRAL</u></b></p> <p>a) La Antiderivada  b) Ecuaciones Diferenciales</p> <p><b>M:</b> Material en el aula virtual, sobre Cálculo de acuerdo al avance del curso.  <b>A:</b> Lectura sobre temas programados anteriormente.  <b>(RA1)</b></p>	2	1
	<p><b>P:</b> continuidad de temas:</p> <p>c) Reglas básicas para antiderivar  d) Integración de forma indefinida y definida</p>	3	

6) 26 febrero al 01 de marzo	e) La Integral: sus fundamentos e interpretación <b>M:</b> Material en el aula virtual, sobre Cálculo de acuerdo al avance del curso. <b>A:</b> Lectura sobre temas programados anteriormente. <b>(RA2)</b>		
7) 04 de marzo al 08 de marzo.	<b>P:</b> continuidad de temas: <b>V. <u>APLICACIONES DE LA INTEGRAL</u></b> a) Área de una región plana <b>M:</b> Material en el aula virtual, sobre Cálculo de acuerdo al avance del curso. <b>A:</b> Lectura sobre temas programados anteriormente. <b>(RA3)</b>	2	1
8) 11 de marzo al 15 de marzo	<b>P:</b> continuidad de temas: b) Volúmenes de sólidos: rebanadas, discos y arandelas <b>M:</b> Material en el aula virtual, sobre Cálculo de acuerdo al avance del curso. <b>A:</b> Lectura sobre temas programados anteriormente. <b>(RA3)</b>	2	1
9) 18 de marzo al 22 de marzo.	<b>P:</b> continuidad de temas: c) Trabajo <b>M:</b> Material en el aula virtual, sobre Cálculo de acuerdo al avance del curso. <b>A:</b> Lectura sobre temas programados anteriormente. <b>(RA3)</b>	1	2
10) 25 de marzo al 29 de marzo.	Semana Santa		
11) 01 de abril al 05 de abril.	<b>P:</b> continuidad de temas: <b>VI. <u>TÉCNICAS DE INTEGRACIÓN</u></b> a) Integración por sustitución b) Integración de trigonómicas <b>M:</b> Material en el aula virtual, sobre Cálculo de acuerdo al avance del curso. <b>A:</b> Lectura sobre temas programados anteriormente. <b>(RA3)</b>	3	
12) 08 de abril al 12 de abril.	<b>P:</b> continuidad de temas: c) Sustituciones para racionalización d) Integración por partes <b>M:</b> Material en el aula virtual, sobre Cálculo de acuerdo al avance del curso. <b>A:</b> Lectura sobre temas programados anteriormente. <b>(RA3)</b>	3	
13) 15 de abril al 19 de abril.	<b>P:</b> continuidad de temas: <b>PARCIAL II</b> a) Lineamientos del proyecto práctico. <b>M:</b> Material en el aula virtual, sobre Cálculo de acuerdo al avance del curso. <b>A:</b> Lectura sobre temas programados anteriormente. <b>(RA3)</b>	3	
14) 22 de abril al 26 de abril.	<b>P:</b> continuidad de temas: b) Presentación de proyectos <b>M:</b> Material en el aula virtual, sobre Cálculo de acuerdo al avance del curso. <b>A:</b> Lectura sobre temas programados anteriormente. <b>(RA3)</b>	2	1

<b>15)</b> 29 de abril al 03 de mayo.	<b>P:</b> continuidad de temas:  a) Presentación de proyectos  <b>M:</b> Material en el aula virtual, sobre Cálculo de acuerdo al avance del curso. <b>A:</b> Lectura sobre temas programados anteriormente. <b>(RA3)</b>	2	1
<b>16)</b> 06 de mayo al 10 de mayo.	Exámenes finales		
<b>17)</b> 13 de mayo al 17 de mayo.	Ingreso de actas en la plataforma oficial		
<b>18)</b> 20 de mayo al 24 de mayo.	Exámenes de Primera Recuperación		
<b>19)</b> 27 de mayo al 31 de mayo.	Ingreso de actas al sistema de primera recuperación		

P: Actividad aula virtual.

M: Actividad Mixta



Ing. Paúl Eleazar Coto Xicar  
Docente del Curso  
División de Ciencia y Tecnología  
CUNOC-USAC.



Lic. Jesús de León Wannan  
Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local  
División de Ciencia y Tecnología  
CUNOC-USAC