

**PROGRAMA EDUCATIVO**  
**LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN ENERGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE**  
**EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: CÁLCULO DIFERENCIAL**

**CLAVE: B-CDI-1**

| Propósito de aprendizaje de la Asignatura     | El estudiante determinará la razón de cambio y la solución óptima en problemas de su entorno, a través del cálculo diferencial para contribuir a la toma de decisiones en el manejo eficiente de los recursos.       |          |              |                  |               |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------|------------------|---------------|
| Competencia a la que contribuye la asignatura | Plantear y solucionar problemas con base en los principios y teorías de física, química y matemáticas, a través del método científico, para sustentar la toma de decisiones en los ámbitos científico y tecnológico. |          |              |                  |               |
| Tipo de competencia                           | Cuatrimestre                                                                                                                                                                                                         | Créditos | Modalidad    | Horas por semana | Horas Totales |
| Base                                          | 2                                                                                                                                                                                                                    | 5.63     | Escolarizada | 6                | 90            |

| Unidades de Aprendizaje    | Horas del Saber | Horas del Saber Hacer | Horas Totales |
|----------------------------|-----------------|-----------------------|---------------|
|                            |                 |                       |               |
| I. Funciones matemáticas.  | 10              | 15                    | 25            |
| II. Límites y continuidad. | 8               | 12                    | 20            |
| III. La derivada.          | 8               | 12                    | 20            |
| IV. Optimización.          | 10              | 15                    | 25            |
| <b>Totales</b>             | <b>36</b>       | <b>54</b>             | <b>90</b>     |

|          |        |                      |                    |                     |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-31.1 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                     |

| Funciones                                                                                                                                                                                                                | Capacidades                                                                                                                                                                                              | Criterios de Desempeño                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formular el planteamiento matemático mediante la identificación de las variables a analizar y la aplicación de los principios y teorías matemáticas, así como razonamiento lógico-matemático para describir el problema. | Identificar elementos de problemas mediante la observación de la situación dada y las condiciones presentadas, con base en conceptos y principios matemáticos, para establecer las variables a analizar. | Elabora un diagnóstico de un proceso o situación dada, enlistando: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementos</li> <li>- Condiciones</li> <li>- Variables, su descripción y expresión matemática</li> </ul>                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                          | Representar problemas con base en los principios y teorías matemáticas, mediante razonamiento inductivo y deductivo, para describir la relación entre las variables.                                     | Elabora un modelo matemático que exprese la relación entre los elementos, condiciones y variables en forma de diagrama, esquema, matriz, ecuación, función, gráfica o tabla de valores.                                                                                                          |
| Solucionar el problema mediante la aplicación de principios, métodos y herramientas matemáticas, así como la interpretación de resultados para contribuir a la toma de decisiones.                                       | Resolver el planteamiento matemático mediante la aplicación de principios, métodos y herramientas matemáticas para obtener la solución.                                                                  | Desarrolla la solución del modelo matemático que contenga: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Método, herramientas y principios matemáticos empleados y su justificación</li> <li>- Demostración matemática</li> <li>- Solución</li> <li>- Comprobación de la solución obtenida</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                                                                          | Valorar la solución obtenida mediante la interpretación y análisis de ésta, con respecto al problema planteado, para argumentar y contribuir a la toma de decisiones.                                    | Elabora un reporte que contenga: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de resultados con respecto al problema planteado.</li> <li>- Discusión de resultados</li> <li>- Conclusión y recomendaciones</li> </ul>                                                                 |

|          |        |                      |                    |                     |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-31.1 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                     |

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

|                       |                                                                                                                |    |                       |    |               |    |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------|----|---------------|----|
| Unidad de Aprendizaje | I. Funciones matemáticas                                                                                       |    |                       |    |               |    |
| Propósito esperado    | El estudiante modelará matemáticamente con funciones problemas de su entorno para describir su comportamiento. |    |                       |    |               |    |
| Tiempo Asignado       | Horas del Saber                                                                                                | 10 | Horas del Saber Hacer | 15 | Horas Totales | 25 |

| Temas                  | Saber<br>Dimensión Conceptual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Saber Hacer<br>Dimensión Actuacional                                                                                                        | Ser y Convivir<br>Dimensión Socioafectiva                                                                                                                                                                                    |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Concepto de funciones. | <p>Definir el concepto de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Variable.</li> <li>- Variable dependiente e independiente.</li> <li>- Constante.</li> <li>- Función.</li> <li>- El dominio y rango.</li> <li>- Funciones explícitas e implícitas.</li> </ul> <p>Identificar la notación de intervalos.</p> <p>Describir las diferentes representaciones de una función:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Verbal.</li> <li>-Algebraica.</li> <li>-Explícita.</li> </ul> | <p>Representar los tipos de funciones en sus diferentes formas.</p> <p>Determinar el rango y dominio de una función con sus intervalos.</p> | <p>Desarrollar pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para la resolución de problemas.</p> <p>Establecer la responsabilidad y honestidad de trabajo individual y en equipo en forma proactiva.</p> |

|          |        |                      |                    |                     |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-31.1 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                     |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                      |                                                                                                                                   |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implícita.</li> <li>- Tabular.</li> <li>- Gráfica.</li> </ul> <p>Identificar los tipos de funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Algebraicas: constante, lineal, cuadrática, cúbica, polinomial, racional, valor absoluto y radical.</li> <li>- Trascendentes: exponenciales, logarítmicas y trigonométricas.</li> </ul> |                                                                                                                                      |                                                                                                                                   |
| Operaciones con funciones. | <p>Explicar las operaciones básicas entre funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suma.</li> <li>- Resta.</li> <li>- Producto.</li> <li>- Cociente.</li> <li>- Composición.</li> </ul> <p>Definir el concepto de condición inicial en una función.</p>                                                                                                             | <p>Realizar operaciones con funciones.</p> <p>Evaluar una condición en una función.</p>                                              | Perseverar en el proceso de resolución de problemas.                                                                              |
| Aplicaciones de funciones. | <p>Explicar el proceso de construcción y validación de un modelo matemático con funciones.</p> <p>Identificar la aplicación de software en funciones.</p>                                                                                                                                                                                                                          | <p>Modelar problemas de su entorno con funciones.</p> <p>Validar el modelo matemático.</p> <p>Representar funciones en software.</p> | Establecer la responsabilidad y honestidad de trabajo individual y en equipo a través de la simulación utilizando algún software. |

|          |        |                      |                    |                     |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-31.1 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                     |

| Proceso Enseñanza-Aprendizaje                                                 |                                                                                       |                      |   |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|
| Métodos y técnicas de enseñanza                                               | Medios y materiales didácticos                                                        | Espacio Formativo    |   |
|                                                                               |                                                                                       | Aula                 | X |
| Estudio de caso.<br>Trabajo colaborativo.<br>Aprendizaje basado en problemas. | Pintarrón.<br>Equipo de cómputo.<br>Cañón.<br>Material impreso.<br>Software GeoGebra. | Laboratorio / Taller | X |
|                                                                               |                                                                                       | Empresa              |   |

| Proceso de Evaluación                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Resultado de Aprendizaje                                                                                                                                                   | Evidencia de Aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                 | Instrumentos de evaluación                    |
| Modela matemáticamente con funciones problemas de su entorno para describir su comportamiento mediante la comprensión amplia del concepto de funciones y de su aplicación. | Integra un portafolio de evidencias que contenga compendio de ejercicios, uno de cada tipo de función que incluya: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de función.</li> <li>- Tabulación.</li> <li>- Gráfica.</li> <li>- Dominio.</li> <li>- Rango.</li> </ul> | Ejercicios prácticos.<br><br>Lista de cotejo. |

|          |        |                      |                    |                     |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-31.1 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                     |

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

|                       |                                                                                                                           |   |                       |    |               |    |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------|----|---------------|----|
| Unidad de Aprendizaje | II. Límites y continuidad                                                                                                 |   |                       |    |               |    |
| Propósito esperado    | El alumno determinará el límite y continuidad de una función para contribuir a la fundamentación del estudio del cálculo. |   |                       |    |               |    |
| Tiempo Asignado       | Horas del Saber                                                                                                           | 8 | Horas del Saber Hacer | 12 | Horas Totales | 20 |

| Temas               | Saber<br>Dimensión Conceptual                                                                                                                                                                                                   | Saber Hacer<br>Dimensión Actuacional                                                                                 | Ser y Convivir<br>Dimensión Socioafectiva                                                                                                                                                          |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Límites.            | Definir el concepto y propiedades de:<br>-Límites.<br>-Límites laterales.<br><br>Explicar la representación de límites a través de tablas de valores y gráficas.                                                                | Representar los límites y límites laterales en tablas y gráficas.                                                    | Desarrollar pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para la resolución de problemas en su formación académica o su entorno.                                               |
| Cálculo de límites. | Explicar las técnicas analíticas en el cálculo de límites por:<br>- Sustitución<br>- Factorización<br>- Racionalización<br><br>Identificar la representación del límite de una función, en el intervalo analizado, en software. | Determinar los límites por las técnicas analíticas.<br><br>Validar el cálculo del límite de una función en software. | Desarrollar pensamiento analítico a través de la identificación de técnicas para la resolución de problemas.<br><br>Establecer la responsabilidad y honestidad de trabajo individual y en equipo a |

|          |        |                      |                    |                     |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-31.1 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                     |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                              | través de la simulación utilizando algún software.                                                                                                                                                                                                           |
| Continuidad. | <p>Explicar el concepto y teoremas de continuidad.</p> <p>Identificar los conceptos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Límite infinito.</li> <li>- Límite al infinito.</li> <li>- Asíntotas.</li> </ul> <p>Explicar la técnica del cálculo de límites infinitos y al infinito.</p> | <p>Representar las asíntotas de una función gráficamente.</p> <p>Determinar la continuidad de una función.</p> <p>Validar mediante software los elementos de continuidad de una función.</p> | <p>Desarrollar pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para la resolución de problemas</p> <p>Establecer la responsabilidad y honestidad de trabajo individual y en equipo a través de la simulación utilizando algún software.</p> |

| Proceso Enseñanza-Aprendizaje                                                 |                                                                                       |                      |   |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|
| Métodos y técnicas de enseñanza                                               | Medios y materiales didácticos                                                        | Espacio Formativo    |   |
|                                                                               |                                                                                       | Aula                 | X |
| Estudio de caso.<br>Trabajo colaborativo.<br>Aprendizaje basado en problemas. | Pintarrón.<br>Equipo de cómputo.<br>Cañón.<br>Material impreso.<br>Software GeoGebra. | Laboratorio / Taller | X |
|                                                                               |                                                                                       | Empresa              |   |

| Proceso de Evaluación                                                                                                                                       |                                                                                           |                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Resultado de Aprendizaje                                                                                                                                    | Evidencia de Aprendizaje                                                                  | Instrumentos de evaluación                    |
| Determina el límite y continuidad de una función, mediante las técnicas de cálculo de límites, para contribuir a la fundamentación del estudio del cálculo. | Elabora un portafolio de evidencias que integre un ejercicio de cada una de las técnicas: | Ejercicios prácticos.<br><br>Lista de cotejo. |

|          |        |                      |                    |                     |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-31.1 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                     |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Predicción del límite por tabulación.</li><li>- Comparación de la tabulación con el cálculo analítico de los límites.</li><li>- Determinación de la continuidad de función.</li><li>- Verificación en software de la existencia de continuidad.</li></ul> |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|          |        |                      |                    |                     |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-31.1 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                     |



## UNIDADES DE APRENDIZAJE

|                       |                                                                                                                                                               |   |                       |    |               |    |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------|----|---------------|----|
| Unidad de Aprendizaje | III. La derivada.                                                                                                                                             |   |                       |    |               |    |
| Propósito esperado    | El estudiante determinará la derivada como razón de cambio en funciones algebraicas y trascendentes, para interpretar la solución de problemas en su entorno. |   |                       |    |               |    |
| Tiempo Asignado       | Horas del Saber                                                                                                                                               | 8 | Horas del Saber Hacer | 12 | Horas Totales | 20 |

| Temas                       | Saber<br>Dimensión Conceptual                                                                                                                                                                                                                                                                  | Saber Hacer<br>Dimensión Actuacional                                                                                                                                                                                                 | Ser y Convivir<br>Dimensión Socioafectiva                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Introducción a la derivada. | Identificar la derivada como: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Límite.</li> <li>- Pendiente.</li> <li>- Recta tangente.</li> <li>- Razón de cambio.</li> </ul> Definir el concepto de diferencial y la derivada.<br>Explicar la interpretación geométrica de una derivada en software. | Determinar la derivada de una función como: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Límite.</li> <li>- Pendiente de la recta tangente.</li> <li>- Razón de cambio.</li> </ul> Interpretar geométricamente una derivada en software. | Desarrollar pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para la resolución de problemas en su formación académica o su entorno.<br><br>Establecer la responsabilidad y honestidad de trabajo individual y en equipo a través de la simulación utilizando algún software. |
| Reglas de derivación.       | Explicar las reglas de derivación de funciones algebraicas y trascendentes: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Básicas: Potencia, producto y cociente.</li> <li>- Regla de la cadena.</li> <li>- Logarítmicas.</li> </ul>                                                                | Determinar la derivada de funciones considerando todas sus reglas.                                                                                                                                                                   | Desarrollar pensamiento analítico a través de la explicación de las reglas de derivación para la resolución de problemas                                                                                                                                                                      |

|          |        |                      |                    |                     |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-31.1 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                     |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                |                                                                                                                                                      |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exponenciales.</li> <li>- Trigonométricas.</li> <li>- Inversas.</li> <li>- Implícita.</li> </ul> <p>Relacionar la regla de derivación de acuerdo con el tipo de función.</p> <p>Identificar el proceso de obtención de la razón de cambio en forma diferencial.</p> | Determinar la expresión de la razón de cambio en forma diferencial.            | en su formación académica o su entorno.                                                                                                              |
| Aplicaciones de la derivada. | <p>Identificar la derivada como razón de cambio en diferentes contextos.</p> <p>Interpretar los resultados de derivación en el contexto del problema.</p>                                                                                                                                                    | Determinar razones de cambio y su interpretación en situaciones de su entorno. | Desarrollar pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para la resolución de problemas en su formación académica o su entorno. |

| Proceso Enseñanza-Aprendizaje                                                 |                                                                                       |                      |   |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|
| Métodos y técnicas de enseñanza                                               | Medios y materiales didácticos                                                        | Espacio Formativo    |   |
|                                                                               |                                                                                       | Aula                 | X |
| Estudio de caso.<br>Trabajo colaborativo.<br>Aprendizaje basado en problemas. | Pintarrón.<br>Equipo de cómputo.<br>Cañón.<br>Material impreso.<br>Software GeoGebra. | Laboratorio / Taller | X |
|                                                                               |                                                                                       | Empresa              |   |

|          |        |                      |                    |                     |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-31.1 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                     |

| Proceso de Evaluación                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Resultado de Aprendizaje                                                                                                                                                | Evidencia de Aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Instrumentos de evaluación                           |
| Determina la derivada como razón de cambio en funciones algebraicas y trascendentes mediante la derivada de las funciones y su representaciones, físicas y geométricas. | <p>Elabora portafolio de evidencias que integre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Compendio de 20 ejercicios donde aplique las diferentes reglas de derivación</li> <li>* Reporte a partir de un problema de su entorno donde se considere: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de la función que involucre las variables que describen el fenómeno o suceso.</li> <li>- Determinación y valuación de la razón de cambio, aplicando las reglas de derivación que correspondan.</li> <li>- Interpretación de los resultados del problema.</li> </ul> </li> </ul> | <p>Ejercicios prácticos.</p> <p>Lista de cotejo.</p> |

|          |        |                      |                    |                     |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-31.1 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                     |

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

|                       |                                                                                                                  |    |                       |    |               |    |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------|----|---------------|----|
| Unidad de Aprendizaje | IV. Optimización.                                                                                                |    |                       |    |               |    |
| Propósito esperado    | El estudiante determinará la solución óptima en problemas de su entorno para contribuir a la toma de decisiones. |    |                       |    |               |    |
| Tiempo Asignado       | Horas del Saber                                                                                                  | 10 | Horas del Saber Hacer | 15 | Horas Totales | 25 |

| Temas                           | Saber<br>Dimensión Conceptual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Saber Hacer<br>Dimensión Actuacional                                                                                                                                                                                                                                | Ser y Convivir<br>Dimensión Socioafectiva                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Máximos y mínimos.              | <p>Definir los conceptos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valores críticos.</li> <li>- Máximos.</li> <li>- Mínimos.</li> <li>- Concavidad.</li> <li>- Puntos de inflexión.</li> </ul> <p>Explicar los criterios de la primera y segunda derivada, en la obtención de máximos, mínimos y puntos de inflexión.</p> <p>Identificar máximos, mínimos y puntos de inflexión a partir de la representación gráfica en software.</p> | <p>Obtener máximos y mínimos de una función.</p> <p>Determinar la concavidad y puntos de inflexión de una función.</p> <p>Validar los máximos, mínimos y puntos de inflexión de una función, con el criterio de la primera y/o segunda derivada y con software.</p> | <p>Desarrollar pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para la resolución de problemas en su formación académica o su entorno.</p> <p>Establecer la responsabilidad y honestidad de trabajo individual y en equipo a través de la simulación utilizando algún software.</p> |
| Metodología de la optimización. | Explicar los máximos y mínimos como herramientas de optimización.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Resolver problemas de optimización relacionados a su entorno.                                                                                                                                                                                                       | Resolver ejercicios relacionados con la metodología de la                                                                                                                                                                                                                                            |

|          |        |                      |                    |                     |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-31.1 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                     |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                   |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Explicar la metodología de resolución de un problema de optimización:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelar la función a optimizar.</li> <li>- Determinar el máximo o mínimo.</li> <li>- Interpretar los resultados obtenidos en el contexto del problema.</li> </ul> |  | optimización demostrando la participación individual y en equipo de manera responsable y honesta. |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Proceso Enseñanza-Aprendizaje                                                 |                                                                                       |                      |   |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|
| Métodos y técnicas de enseñanza                                               | Medios y materiales didácticos                                                        | Espacio Formativo    |   |
|                                                                               |                                                                                       | Aula                 | X |
| Estudio de caso.<br>Trabajo colaborativo.<br>Aprendizaje basado en problemas. | Pintarrón.<br>Equipo de cómputo.<br>Cañón.<br>Material impreso.<br>Software GeoGebra. | Laboratorio / Taller | X |
|                                                                               |                                                                                       | Empresa              |   |

| Proceso de Evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Resultado de Aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Evidencia de Aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Instrumentos de evaluación                           |
| <p>Determinar soluciones óptimas en los problemas de su entorno para contribuir a la toma de decisiones mediante argumentación factible basada en el conocimiento y desarrollo de:</p> <p>Variables, condiciones, teoremas o fórmulas y funciones.</p> <p>- Máximo o mínimo de la función con el criterio de la primera derivada.</p> | <p>Elabora un reporte sobre la optimización que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Argumentación de la solución factible del problema.</li> <li>- Variables, condiciones, teoremas o fórmulas a considerar.</li> <li>- Función que describa el problema.</li> </ul> <p>Relacionar los valores críticos en la construcción de la gráfica.</p> | <p>Ejercicios prácticos.</p> <p>Lista de cotejo.</p> |

|          |        |                      |                    |                     |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-31.1 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                     |

|                                                                                                          |                                                                          |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--|
| - Validación del resultado obtenido por el criterio de la segunda derivada analíticamente y en software. | Comprender la metodología de optimización.                               |  |
| - Interpretación de la solución óptima del problema.                                                     | Interpretar los valores críticos de la función del problema a optimizar. |  |

| Perfil idóneo del docente                  |                                                                                                                                             |                                                         |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Formación académica                        | Formación Pedagógica                                                                                                                        | Experiencia Profesional                                 |
| Profesionistas en las áreas de Ingeniería. | Experiencia docente.<br><br>Capacitaciones de acuerdo con el modelo educativo de la UT's.<br><br>Capacitaciones en metodologías didácticas. | Preferentemente en las áreas afines como la Ingeniería. |

| Referencias bibliográficas                |      |                                                             |                      |                                     |               |
|-------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|---------------|
| Autor                                     | Año  | Título del documento                                        | Lugar de publicación | Editorial                           | ISBN          |
| Ron Larson y Bruce H. Edwards             | 2010 | <i>Cálculo 1: De una variable</i>                           | <i>México</i>        | McGraw-Hill Interamericana Editores | 9781439030332 |
| Dennis G. Zill y Warren S. Wright         | 2011 | <i>Matemáticas 1: Cálculo diferencial</i>                   | <i>México</i>        | McGraw-Hill Educación               | 9786071505347 |
| Irma López Saura, Piotr Marian Wisniewski | 2013 | <i>Cálculo diferencial de una variable con aplicaciones</i> | <i>México</i>        | Thomson                             | 9789706865540 |
| Dennis G. Zill y Warren S. Wright         | 2011 | <i>Cálculo de una variable de trascendentes tempranas</i>   | México               | McGraw-Hill Interamericana Editores | 9786071505019 |

|          |        |                      |                    |                     |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-31.1 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                     |

|                                   |      |                                       |        |                       |                |
|-----------------------------------|------|---------------------------------------|--------|-----------------------|----------------|
| Barnett, Ziegler, Byleen, Sobecki | 2012 | <i>Precálculo</i>                     | México | McGraw-Hill Education | 978-6071509307 |
| Larson, Hostertler, Edwards       | 2009 | <i>Cálculo diferencial</i>            | México | McGraw-Hill Education | 978-9701072899 |
| Mera Luna, Silverio y otros       | 2013 | <i>Cálculo diferencial e Integral</i> | México | McGraw-Hill Education | 978-6071510778 |

| Referencias digitales |                       |                                           |                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Autor                 | Fecha de recuperación | Título del documento                      | Vínculo                                                                                                                                                                             |
| Khan Academy          | 16/10/2023            | <i>Cálculo multivariable</i>              | <a href="https://es.khanacademy.org/math/multivariable-calculus">https://es.khanacademy.org/math/multivariable-calculus</a>                                                         |
| MIT OpenCourseWare    | 16/10/2023            | <i>Complex variable with aplicaciones</i> | <a href="https://ocw.mit.edu/courses/18-04-complex-variables-with-applications-spring-2018/">https://ocw.mit.edu/courses/18-04-complex-variables-with-applications-spring-2018/</a> |

|          |        |                      |                    |                     |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-31.1 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                     |