



UNIVERSIDAD NACIONAL  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
ESCUELA DE TOPOGRAFÍA, CATASTRO Y GEODESIA

INGENIERÍA EN TOPOGRAFÍA Y GEODESIA, CÓDIGO TGF4440  
PROGRAMA DEL CURSO DE  
**ANÁLISIS ESPACIAL**

|                                 |                                                                                                           |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre del curso                | <b>ANÁLISIS ESPACIAL</b>                                                                                  |
| Tipo de Curso                   | Optativo                                                                                                  |
| Código del curso                | <b>TGF4440</b>                                                                                            |
| Nivel y Grado Académico         | IV, Bachillerato                                                                                          |
| Período lectivo                 | II Semestre 2022                                                                                          |
| Modalidad                       | 16 semanas (en formato Presencial)                                                                        |
| Naturaleza                      | teórico – práctico                                                                                        |
| Créditos                        | 3                                                                                                         |
| Horas totales semanales         | 8                                                                                                         |
| Horas del curso                 | 3 (martes 18:00-21:30)                                                                                    |
| Horas docentes                  | 3                                                                                                         |
| Horas de atención al estudiante | 1 (martes 17:00-18:00)                                                                                    |
| Requisitos                      | Sistemas de Información Geográfica II                                                                     |
| Correquisitos                   | Ninguno                                                                                                   |
| Docente:                        | MSc. Manuel Ramírez Núñez<br><a href="mailto:manuel.ramirez.nunez@una.cr">manuel.ramirez.nunez@una.cr</a> |

*En esta Universidad nos comprometemos a prevenir, investigar y sancionar el hostigamiento sexual entendido como toda conducta o comportamiento físico, verbal, no verbal escrito, expreso o implícito, de connotación sexual, no deseado o molesto para quien o quienes lo reciben, reiterado o aislado. Si usted está siendo víctima de hostigamiento diríjase a la Fiscalía de Hostigamiento Sexual de la UNA o llame al teléfono: 2277-3961.*

## **PLAN DE TRABAJO**

### **I. Descripción del curso**

Ofrece al estudiante los conocimientos teóricos-prácticos del análisis espacial y su aplicación en la administración del territorio. Igualmente, dará a los estudiantes los conocimientos, métodos y herramientas orientadas al modelado y análisis de información espacial, utilizados en la actualidad para la optimización de los recursos, monitoreo del medio físico, priorización de obras y para la toma de decisiones de acuerdo con la información disponible, entre otras tareas. El avance de las tecnologías SIG ha sido paralelo al desarrollo de hardware y software informáticos, creando con ello sistemas de información más ágiles de manejar.

## **II. Objetivos**

### **2.1 Objetivo general**

Brindar los conocimientos y nociones del análisis espacial como herramienta para la solución de problemas en el ámbito de la Topografía, Administración del territorio, Geodesia y Geomática.

### **2.2 Objetivos específicos**

Al final del curso el estudiante será capaz de:

1. Analizar y estudiar las diferentes técnicas del análisis espacial para la solución de problemas.
2. Desarrollar las habilidades prácticas que se requieren en el desarrollo de aplicaciones del análisis espacial en la Topografía y sus diferentes áreas.
3. Establecer la naturaleza y las características de un problema territorial como paso previo a su resolución en un SIG, y definir, en función de lo anterior, los datos necesarios para su resolución.
4. Conocer distintos tipos de operaciones de análisis espacial, tanto en modelo vectorial como en modelo ráster y su adecuación al tratamiento de distintos problemas geoespaciales.

## **III. Contenido temático**

### **1 Introducción al Análisis Espacial**

- 1.1 Conceptos y antecedentes del Análisis Espacial
- 1.2 El análisis espacial y los Sistemas de Información Geográfica
- 1.3 Tipos de relaciones espaciales
- 1.4 Ejemplos de aplicaciones en la Topografía y sus áreas

### **2 Análisis espacial de tipo vector**

- 2.1 Manipulación de los datos espaciales
  - 2.1.1 Cambio de objeto cartográfico
  - 2.1.2 Unión y división de hojas o bloques
  - 2.1.3 Reducción del volumen de datos
  - 2.1.4 Actualización parcial de coberturas
- 2.2 Consultas en SIG vectoriales
  - 2.2.1 Búsqueda espacial y temática
  - 2.2.2 Consultas complejas
  - 2.2.3 Elaboración y presentación de los resultados
- 2.3 Operaciones de modelado cartográfico
  - 2.3.1 Superposiciones gráficas vs. topológicas (tipos)
  - 2.3.2 Análisis de proximidad y generación de áreas de influencia
- 2.4 Análisis de redes
  - 2.4.1 Caracterización de una red: medidas descriptivas
  - 2.4.2 Principales aplicaciones del análisis de redes

### **3 Análisis espacial de tipo ráster**

- 3.1 Análisis local
  - 3.1.1 Operaciones sobre una sola capa: reclasificación
  - 3.1.2 Operaciones sobre varias capas: superposición; tipos
- 3.2 Análisis de vecindad

- 3.2.1 Vecindad inmediata: filtros, etc.
  - 3.2.2 Vecindad extendida: corredores, polígonos Thiessen, etc.
- 3.3 Análisis de zonas
  - 3.3.1 Zonas y parcelas
  - 3.3.2 Mediciones espaciales (sobre una sola capa)
  - 3.3.3 Composición de mapas (superposición)
- 4 Procesos de análisis territorial**
  - 4.1 Conceptos básicos
  - 4.2 Modelamiento de problemas espaciales
  - 4.3 Modelos de distancias y proximidades
  - 4.4 Modelos de densidad
  - 4.5 Análisis topográfico de redes
- 5 Algebra de mapas**
  - 5.1 Conceptos
  - 5.2 Sumatoria, resta y multiplicación de mapas
  - 5.3 Integración de datos ráster en modelos de datos vectoriales
- 6 Aplicaciones y técnicas del análisis espacial**
  - 6.1 Técnicas cuantitativas para el análisis de la localización: cociente de localización
  - 6.2 Análisis multi-criterios y multi-objetivos
  - 6.3 Geostatistical Analyst

#### **IV. Estrategia Metodológica**

- Estrategia pedagógica: Está orientada hacia la construcción de conocimiento en forma participativa, a partir de la investigación de desarrollos conceptuales y prácticos de la temática y sus tendencias, para luego compartirlas a través de exposiciones de tipo magistral
- Descripción de la metodología: El curso es de 3 horas contacto, de las cuales dos se emplearán para explicar y compartir los conceptos teóricos fundamentales y una se dedica al desarrollo práctico de habilidades y destrezas en la aplicación de esos conceptos teóricos previamente estudiados, para la solución de situaciones concretas que conduzcan al análisis espacial utilizando herramientas de software. Dada la naturaleza teórico-práctica del curso, se fomenta el trabajo individual y en equipo, tanto el docente como los estudiantes asumen un rol muy activo.

Además:

- Las sesiones de clase se realizarán de manera presencial.
- El entorno virtual del curso es en la plataforma Microsoft Teams, allí se pondrán a disposición documentos, avisos y se utilizará para la entrega tareas, laboratorios y proyectos. Adicionalmente Se utilizará el correo (email) institucional oficial de la Universidad Nacional.
- El profesor:
  - Realiza una sesión de clase presencial de acuerdo con el contenido de cada sesión y la disponibilidad de recursos tecnológicos tanto del profesor como de los estudiantes
  - Crea un video y/o documento para cada sesión de clase de teoría, práctica, proyecto e investigación incluyendo la explicación y discusión del material teórico, así como las demostraciones necesarias con software especializado.
  - Envía a los estudiantes vía Microsoft Teams el material de cada sesión (video, documentos adicionales, etc.), esto previo o durante el horario asignado para cada clase
  - Recibe vía Microsoft Teams las consultas de los estudiantes y las responde también en esta plataforma
- Los estudiantes:
  - Asisten a clases en el horario oficial del curso para ver y analizar los materiales enviados, realizar asignaciones y/o participar de la clase.
  - **Clase de teoría:** Redactan un resumen con al menos 3 de los principales temas tratados en cada clase, incluyendo el concepto de cada uno de acuerdo con la explicación del profesor
  - **Investigación:** Realizan el análisis del material propuesto y redactan conclusiones, para envío en Microsoft Teams o exposición de acuerdo con la indicación del profesor
  - **Práctica:** Redactan un manual detallado de procesos y/o lo que se les solicite con base en los materiales de cada práctica
  - **Proyecto:** Realizan las actividades solicitadas y redactan conclusiones, para envío en Microsoft Teams o exposición de acuerdo con la indicación del profesor
  - Responden en Microsoft Teams para cada asignación (sesión de teoría, práctica, proyecto e investigación) en el plazo de tiempo indicado para cada caso

## V. Estrategia Evaluativa

| Detalle                    | Porcentaje % | Fecha de entrega/realización |
|----------------------------|--------------|------------------------------|
| Diccionario técnico        | 20%          | 01/11/2022                   |
| Proyecto análisis espacial | 30%          | 08/11/2022                   |
| Artículo                   | 15%          | 15/11/2022                   |
| Laboratorios               | 20%          | Ver cronograma               |
| Ponencia                   | 15%          | Ver cronograma               |
| <b>TOTAL</b>               | <b>100</b>   |                              |

A continuación, el detalle de cada actividad descrita

1. **Ponencia:** Consiste en la preparación de una ponencia, para lo cual se deberá realizar una investigación de un tema relacionado con la temática del curso, el profesor le asignará a cada estudiante el tema y la fecha de entrega. El estudiante podrá utilizar libros, revistas, videos y recursos de Internet para estudiar el tema, para luego preparar un documento con los resultados de la investigación, además el estudiante deberá realizar una presentación oral del tema y deberá desarrollar una actividad grupal con los otros estudiantes para presentar el tema, por ejemplo, construcción de mapas mentales, asociación de conceptos, completar ideas, etc. Finalmente se deberá preparar y entregar un resumen del tema tratado.

Productos a entregar (sin excepción):

- 1) (20 pts) Reporte formal del proyecto, el cual deberá incluir las siguientes secciones:
  - a) Portada
  - b) Introducción
  - c) Marco teórico
  - d) Desarrollo de la investigación
  - e) Conclusiones.
  - f) bibliografía
- 2) (40 pts) Presentación de la ponencia
- 3) (20 pts) Actividad grupal
- 4) (20 pts) resumen del tema

El reporte formal del proyecto de investigación se califica con la siguiente rúbrica:

| Ítem                                                                   | Valor | Porcentaje obtenido: |
|------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------|
| Cumplimiento de las pautas dadas para el formato del documento escrito | 2%    |                      |
| Pertinencia y calidad de la información presentada en el documento     | 10%   |                      |
| Ortografía y gramática                                                 | 2%    |                      |
| Uso adecuado de imágenes y cuadros                                     | 2%    |                      |
| Referencias bibliográficas                                             | 4%    |                      |
| Total:                                                                 | 20%   |                      |

La **presentación de la ponencia** se calificará de la siguiente manera:

| <b>Rúbrica</b>                | <b>Excelente<br/>4 pts.</b>                                                                                                               | <b>Satisfactorio<br/>3 pts.</b>                                                                                                          | <b>Puede mejorar<br/>2 pts.</b>                                                                                                             | <b>No cumple lo<br/>mínimo requerido<br/>1 pt.</b>                                                   |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formalidad de la presentación | Modula correcta y apropiadamente el tono de voz.<br>Su presentación personal demostraba la seriedad de su trabajo                         | Modula apropiadamente el tono de voz.<br>Su presentación personal demostraba la seriedad de su trabajo                                   | Su presentación personal demostraba la seriedad de su trabajo                                                                               | No le dio ninguna formalidad a su exposición                                                         |
| Dominio del tema              | Habló con fluidez demostrando conocimiento del tema<br>Uso los apoyos visuales para guiar a los espectadores                              | Leyó un poco de las diapositivas, pero habló fluidamente<br>Uso los apoyos visuales para guiar a los espectadores                        | Mencionó únicamente lo que había en la presentación leyéndolas                                                                              | Demostró claramente que no había preparado el tema                                                   |
| Organización                  | Presenta de forma organizada el contenido del tema.<br>Tiene un orden adecuado de la presentación de ideas<br>Realiza la actividad grupal | Presenta de forma organizada el contenido del tema.<br>Tiene un orden regular de la presentación de ideas<br>Realiza la actividad grupal | Presenta de forma organizada el contenido del tema.<br>Tiene un orden deficiente de la presentación de ideas<br>Realiza la actividad grupal | No se organiza, no tiene un orden lógico de presentación de ideas.<br>No realiza la actividad grupal |
| Asignación del tiempo         | Consideró el empleo del tiempo en el intervalo de 0:30-0:20'                                                                              | Consideró el empleo del tiempo en el intervalo de 0:20-0:15'                                                                             | Consideró el empleo del tiempo en el intervalo inferior a 0:15-0:10'                                                                        | Consideró el empleo del tiempo en el intervalo superior a 0:30'                                      |
| <b>Total 40 de Puntos</b>     |                                                                                                                                           |                                                                                                                                          |                                                                                                                                             |                                                                                                      |

La actividad grupal se califica con la siguiente rúbrica:

| <b>Ítem</b>                                                                                                              | <b>Valor</b> | <b>Porcentaje obtenido:</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------|
| La actividad abarca todos los conceptos relevantes del tema                                                              | 10%          |                             |
| La actividad permite la participación activa de los estudiantes del curso                                                | 5%           |                             |
| La actividad permite a los participantes del curso entender las relaciones de los conceptos que abarcan el tema expuesto | 5%           |                             |
| <b>Total:</b>                                                                                                            | <b>20%</b>   |                             |

El documento con el resumen del tema expuesto se califica con la siguiente rúbrica:

| Ítem                                                                                       | Valor | Porcentaje obtenido: |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------|
| El resumen abarca los conceptos mas relevantes del tema expuesto                           | 10%   |                      |
| El documento no tiene faltas de ortografía o redacción                                     | 5%    |                      |
| Se utilizan figuras, gráficas y tablas que permiten asimilar mejor los conceptos expuestos | 5%    |                      |
| Total:                                                                                     | 20%   |                      |

2. **Diccionario Técnico:** Los estudiantes elaborarán un diccionario técnico, en el cual definirán los conceptos más relevantes de la temática tratada durante el curso, esto lo harán durante el desarrollo del curso y deberán presentar avances parciales a petición del Profesor. Para cada termino técnico se deberá incluir una definición además de graficas que permitan definir de forma clara cada termino. Los estudiantes deberán entregar un documento con los resultados de su investigación. El profesor entrega una guía para la elaboración de la investigación.

El diccionario técnico se califica con la siguiente rúbrica:

| Criterio     | Excelente (4)                                                                                                                                                                | Bueno (3)                                                                                                                                                                                 | Satisfactorio (2)                                                                                                                                                                                                     | Deficiente (1)                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Organización | Los conceptos se presentan en orden lógico.<br><br>Tiene coherencia y presenta fluidez en la transición de las ideas.<br><br>El orden de los párrafos refuerza el contenido. | Los conceptos se presentan en orden lógico.<br><br>Tiene coherencia y presenta fluidez en la transición de las ideas.<br><br>El orden de los párrafos medianamente refuerza el contenido. | Los conceptos se presentan en orden lógico.<br><br>Tiene coherencia, pero la transición de las ideas entre los párrafos no se presenta con fluidez.<br><br>El orden y las ideas refuerzan limitadamente el contenido. | Los conceptos no se presentan en orden lógico.<br><br>No tiene coherencia, las transiciones entre párrafos es pobre o ninguna y el orden de los párrafos no refuerza el contenido.<br><br>Los espacios en blanco no son suficientes para contribuir a la organización. |
| Gramática    | No tiene errores ortográficos, de acentuación o de conjugación de verbos. Voz activa, apropiada                                                                              | Tiene muy pocos errores ortográficos, de acentuación o de conjugación de verbos. Voz activa,                                                                                              | Tiene errores ortográficos, de acentuación o de conjugación de verbos. La voz no es                                                                                                                                   | Tiene muchos errores que distraen considerable o totalmente al lector.                                                                                                                                                                                                 |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | para el tema y la audiencia.                                                                                                                                                                                                                                                         | apropiada para el tema y la audiencia, pero puede transmitir el mensaje.                                                                                                                                                                                                                                    | activa y es poco apropiada para el tema y la audiencia. Los errores distraen al lector. Muestra falta de cuidado.                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <i>Contenido</i>           | <p>Todos los conceptos que se presentan tienen relación directa con la temática del curso. Las ideas se presentan con claridad y objetividad. Éstos no se repiten ni se presentan lagunas.</p> <p>Se utilizan todas las gráficas necesarias para mejorar la comprensión del tema</p> | <p>Casi todos los conceptos que se presentan tienen relación directa con la temática del curso y se presentan con bastante claridad y objetividad. Éstos no se repiten ni se presentan lagunas.</p> <p>En algunos conceptos no se utilizan las gráficas necesarias para mejorar la comprensión del tema</p> | <p>Una buena cantidad de conceptos que se presentan tienen relación con la temática del curso. Éstos deben presentarse con mayor claridad u objetividad. Algunas ideas se repiten.</p> <p>En muy pocos conceptos se utilizan las gráficas necesarias para mejorar la comprensión del tema</p> | <p>Los conceptos que se presentan tienen poca o ninguna relación con la temática, están pobremente definidos, no son claros ni se presentan con objetividad. Muchas ideas se repiten.</p> <p>En ninguno de los conceptos se utilizan las gráficas necesarias para mejorar la comprensión del tema</p> |
| <i>Fuentes de consulta</i> | Se incluyen citas textuales, paráfrasis y resúmenes. Estas se hacen de acuerdo con lo planteado por APA 7.                                                                                                                                                                           | Se incluyen citas textuales, paráfrasis y resúmenes, pero la minoría de estas no se hacen de acuerdo con lo planteado por APA 7.                                                                                                                                                                            | Se incluyen citas textuales, paráfrasis y resúmenes, pero la mayoría de estas no se hacen de acuerdo con lo planteado por APA 7.                                                                                                                                                              | No se incluyen citas textuales, paráfrasis ni resúmenes.                                                                                                                                                                                                                                              |
| <i>Formato general</i>     | <p>El documento tiene entre 40 y 30 conceptos.</p> <p>Cada concepto tiene al menos dos párrafos en su definición.</p> <p>Se utiliza letra adecuada, presenta imágenes acertadas y rotuladas, en caso de empleo de cuadros con formato pertinente.</p>                                | <p>El documento tiene entre 30 y 20 conceptos.</p> <p>Cada concepto tiene al menos dos párrafos en su definición.</p> <p>Se utiliza letra adecuada, presenta imágenes acertadas y rotuladas, en caso de empleo de cuadros con formato pertinente.</p>                                                       | <p>El documento tiene entre 20 y 10 conceptos.</p> <p>Cada concepto no tiene al menos dos párrafos en su definición.</p> <p>Se utiliza muchas fuentes y usa tamaños diferentes que distraen la comprensión del contenido.</p>                                                                 | <p>El documento tiene entre 9 y 1 conceptos.</p> <p>Cada concepto no tiene al menos dos párrafos en su definición.</p> <p>Se utiliza muchas fuentes sin organización que no permiten la comprensión.</p>                                                                                              |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aplicación de normas APA 7 | Presenta una lista de mínimo 5 fuentes consultadas.<br>(Cumple con todos los requerimientos de APA 7. Las fuentes de consulta incluyen medios físicos y electrónicos, además incluye revistas, libros y documentos de sitios Web. | Presenta una lista de mínimo 4 fuentes consultadas.<br>(Cumple con todos los requerimientos de APA 7. Las fuentes de consulta no incluyen medios físicos y electrónicos, o revistas, libros y documentos de sitios Web. | Presenta una lista de 3 fuentes consultadas, (Cumple con todos los requerimientos de APA 7. Las fuentes de consulta no incluyen medios físicos y electrónicos, o revistas, libros y documentos de sitios Web. | Presenta una lista de menos de 3 fuentes consultadas y /o no cumple con todos los requerimientos de APA 7. O las fuentes de consulta no incluye medios físicos y electrónicos, o revistas, libros y documentos de sitios Web. |
| <b>PUNTAJE TOTAL</b>       |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                               |

3. **Artículo:** El estudiante elaborará un artículo sobre un tema que le brindará el profesor, relacionado con los contenidos del curso. El artículo tiene el fin que el estudiantado investigue, diseñe, fundamente e implemente de acuerdo con los contenidos del curso. Para la elaboración del artículo, el estudiantado deberá investigar y redactar un artículo de un tema que le asignará el profesor. Para la presentación se brindan 20 minutos por estudiante. El estudiante deberá enviar el documento del artículo, por email al profesor con el nombre "*articulo\_carnet#.pdf*" antes del 15 de noviembre, día de la exposición. El profesor entregará una guía para la elaboración de esta actividad.

El artículo se califica con la siguiente rúbrica:

| <b>Criterio</b>     | <b>Excelente (4)</b>                                                                                                                                       | <b>Bueno (3)</b>                                                                                                                                                        | <b>Satisfactorio (2)</b>                                                                                                                                                                      | <b>Deficiente (1)</b>                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Organización</b> | Las ideas se presentan en orden lógico. Tiene coherencia y presenta fluidez en la transición de las ideas. El orden de los párrafos refuerza el contenido. | Las ideas se presentan en orden lógico. Tiene coherencia y presenta fluidez en la transición de las ideas. El orden de los párrafos medianamente refuerza el contenido. | Las ideas presentan orden lógico. Tiene coherencia, pero la transición de las ideas entre los párrafos no se presenta con fluidez. El orden y las ideas refuerzan limitadamente el contenido. | Las ideas no se presentan en orden lógico. No tiene coherencia, las transiciones entre párrafos es pobre o ninguna y el orden de los párrafos no refuerza el contenido. Los espacios en blanco no son suficientes para contribuir a la organización. |
| <b>Gramática</b>    | No tiene errores ortográficos, de acentuación o de conjugación de verbos. Voz activa, apropiada                                                            | Tiene muy pocos errores ortográficos, de acentuación o de conjugación de verbos. Voz activa,                                                                            | Tiene errores ortográficos, de acentuación o de conjugación de verbos. La voz no es                                                                                                           | Tiene muchos errores que distraen considerable o totalmente al lector.                                                                                                                                                                               |

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   | para el tema y la audiencia.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | apropiada para el tema y la audiencia, pero puede transmitir el mensaje.                                                                                                                                                  | activa y es poco apropiada para el tema y la audiencia. Los errores distraen al lector. Muestra falta de cuidado.                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                   |
| <i>Contenido</i>                  | Todas las ideas que se presentan tienen relación directa con el tema. Las ideas se presentan con claridad y objetividad. Éstas no se repiten ni se presentan lagunas.                                                                                                                                           | Casi todas las ideas que se presentan tienen relación directa con el tema y se presentan con bastante claridad y objetividad. Éstas no se repiten ni se presentan lagunas.                                                | Una buena cantidad de las ideas que se presentan tienen relación con el tema. Éstas deben presentarse con mayor claridad u objetividad. Algunas ideas se repiten.                                                                                                        | Las ideas que se presentan tienen poca o ninguna relación con el tema, están pobremente definidas, no son claras ni se presentan con objetividad. Muchas ideas se repiten.                                        |
| <i>Fuentes de consulta</i>        | Se incluyen citas textuales, paráfrasis y resúmenes. Estas se hacen de acuerdo con lo planteado por APA 7.                                                                                                                                                                                                      | Se incluyen citas textuales, paráfrasis y resúmenes, pero la minoría de estas no se hacen de acuerdo con lo planteado por APA 7.                                                                                          | Se incluyen citas textuales, paráfrasis y resúmenes, pero la mayoría de estas no se hacen de acuerdo con lo planteado por APA 7.                                                                                                                                         | No se incluyen citas textuales, paráfrasis ni resúmenes.                                                                                                                                                          |
| <i>Formato general</i>            | El artículo tiene título, indica el nombre de los autores, tienen una introducción de 50 a 100 palabras, tiene una extensión de mínimo 5 páginas. Se utiliza letra adecuada, diferenciando títulos de subtítulos, presenta imágenes acertadas y rotuladas, en caso de empleo de cuadros con formato pertinente. | Tiene título, indica el nombre de los autores, tienen una introducción de 50 a 100 palabras, tiene una extensión de 4 páginas, pero incumple con el tipo y tamaño de la letra ya que no diferencia títulos ni subtítulos. | El artículo tiene título, indica el nombre de los autores, incluye una introducción de acuerdo con lo planteado, pero el artículo tiene una extensión entre 3 y 2 páginas. Se utiliza muchas fuentes y usa tamaños diferentes que distraen la comprensión del contenido. | El artículo tiene título, indica el nombre de los autores, no incluyó una introducción de acuerdo con lo planteado y tiene una extensión inferior a 2 páginas. Se utiliza muchas fuentes sin organización.        |
| <i>Aplicación de normas APA 7</i> | Presenta una lista de mínimo 5 fuentes consultadas. (Cumple con todos los requerimientos de APA 7. Las fuentes de consulta incluyen medios físicos y electrónicos, además incluye revistas, libros y documentos de sitios Web.                                                                                  | Presenta una lista de mínimo 4 fuentes consultadas. (Cumple con todos los requerimientos de APA 7. Las fuentes de consulta no incluyen medios físicos y electrónicos, o revistas, libros y documentos de sitios           | Presenta una lista de 3 fuentes consultadas, (Cumple con todos los requerimientos de APA 7. Las fuentes de consulta no incluyen medios físicos y electrónicos, o revistas, libros y documentos de sitios Web.                                                            | Presenta una lista de menos de 3 fuentes consultadas y /o no cumple con todos los requerimientos de APA 7. O las fuentes de consulta no incluye medios físicos y electrónicos, o revistas, libros y documentos de |

|                      |  |      |  |             |
|----------------------|--|------|--|-------------|
|                      |  | Web. |  | sitios Web. |
| <b>PUNTAJE TOTAL</b> |  |      |  |             |

4. **Laboratorios:** estos consisten en la solución de problemas de cálculo y de procedimiento, mediante el uso del programa de preferencia por parte del estudiantado y el uso de herramientas en línea o actividades de investigación orientadas a complementar lo visto en el curso. Los laboratorios deben ser desarrolladas en las clases previstas, los mismos constan de la solución de ejercicios relacionados con las temáticas desarrolladas en el curso. El profesor hará una evaluación del desempeño de los estudiantes en cada una de las prácticas mediante preguntas y un análisis con los estudiantes. El estudiante deberá realizar un informe de cada uno de los laboratorios.

Forma de evaluación: para cada uno de los laboratorios, cada de una de las preguntas tendrá un valor determinado, en función de su grado de complejidad y análisis requerido. Luego de la comparación de la solución del docente con la del estudiantado, así como el análisis de los resultados obtenidos, el docente asignará el puntaje a la respuesta y sumará el puntaje total, para luego obtener la calificación total y el porcentaje obtenido por parte del estudiantado.

5. **Proyecto Análisis Espacial:** consiste en la planeación y ejecución del flujo de trabajo para la aplicación de un análisis espacial sobre una zona geográfica, que le definirá el profesor. La persona estudiante deberá ir desarrollando el proyecto conforme avanza el tratamiento de los temas en cada clase del curso. Se deberán de realizar entregas parciales del desarrollo, de forma tal que el profesor pueda verificar y controlar el avance del proyecto.

La actividad de investigación plantea la utilización de las técnicas de análisis espacial para la solución de un problema que conlleva el análisis multicriterio. El estudiante analizara y planteara las variables geográficas, los modelos de datos, y modelos de procesamiento que permiten la solución al problema planteado.

En esta actividad de investigación el estudiante pondrá en práctica los conceptos teóricos y prácticos relacionados con el análisis espacial utilizando las herramientas que brindan los Sistemas de Información Geográfica.

El producto final de la investigación será un reporte final de investigación conteniendo los resultados del proceso de investigación y los datos geográficos resultado del proceso del análisis espacial, como por ejemplo una hoja cartográfica digital de una zona del territorio analizado.

El Proceso: Para llevar a cabo el trabajo de investigación el estudiante deberá seguir los siguientes pasos.

1. Recopilar toda la información bibliográfica necesaria relacionada con la materia vista en clase acerca del análisis espacial. El estudiante tiene acceso al sitio web del curso donde están los apuntes de clase, los recursos multimedia en el canal de YouTube del curso.

2. Basado en la información recolectada el estudiante deberá realizar un resumen de los tópicos del curso.
3. El estudiante deberá crear un manual del software utilizado en el laboratorio. Este manual describirá paso a paso las acciones requeridas para a) configuración el sistema, b) crear el modelo de análisis, c) configurar la base de datos espacial, d) la recolección de datos, e) la importación y exportación de datos, f) la edición de los datos en la plataforma GIS, y e) generación de los mapas resultantes del análisis.
4. El estudiante deberá diseñar e implementar la base de datos espacial para la captura y procesamiento de los datos en la herramienta GIS.
5. El estudiante deberá utilizar las herramientas del GIS para crear una hoja cartográfica, la cual deberá incluir, escala, cuadrícula, norte, simbología, marco, y los datos provenientes del análisis espacial realizado. La hoja creada deberá tener las mismas características que una hoja cartográfica del IGN.
6. El estudiante deberá imprimir las hojas cartográficas creadas.
7. El estudiante deberá crear un documento que contenga el reporte final de su investigación, el mismo debe incluir:
  - Portada
  - Introducción
  - Marco teórico
  - Pasos para realizar los procesos del análisis espacial realizado.
  - Pasos para elaborar la hoja cartográfica en la plataforma GIS o CAD.
  - Bibliografía
  - Hoja cartográfica con los resultados del análisis espacial desarrollado.
8. El estudiante convertirá su reporte final a formato Word y PDF.
9. En el sitio web del curso y bajo la carpeta ESTUDIANTES, el estudiante deberá crear una subcarpeta con su nombre, por ejemplo: ESTUDIANTES/manuel.ramirez.
10. Bajo la subcarpeta creada en el paso anterior el estudiante deberá cargar su reporte final en WORD Y PDF.
11. Bajo la subcarpeta creada en el paso anterior el estudiante deberá cargar las capas creadas en formato SHAPEFILE de ESRI.
12. El estudiante deberá enviar un aviso de entrega del reporte por Email a la dirección [manuel.ramirez.nunez@una.cr](mailto:manuel.ramirez.nunez@una.cr).
13. El estudiante deberá exponer su trabajo final en una presentación oral en horario de clase.

Los productos del trabajo de investigación son:

1. Hoja cartográfica con los resultados obtenidos del análisis espacial
2. Colección de capas de datos utilizadas y producidas en formato shapefile/raster de ESRI.
3. Manual de procedimientos.
4. Reporte final de proyecto.

Los productos deben ser entregados todos en su totalidad de lo contrario el estudiante será calificado con nota de 1.0

**Evaluación:** La evaluación del proyecto será de la siguiente manera:

| Aspectos a calificar                                        | Incompleto<br>Nota 0-25%                                                                                                                                                                                                                                                        | Medio<br>Nota 25%-50%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Bien<br>Nota 50%-75%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Excelente<br>Nota 75%-100%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Nota  |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Redacción, presentación visual, organización del documento. | <p>El reporte final tiene las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-No tiene portada.</li> <li>-Tiene faltas de ortografía.</li> <li>-Tiene mala redacción.</li> <li>-Mala organización de los temas.</li> <li>- No está completo.</li> </ul> | <p>El reporte final tiene las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tiene portada.</li> <li>-Tiene pocas faltas de ortografía</li> <li>-Tiene una redacción aceptable</li> <li>- Organización de los temas regular.</li> <li>- Está completo.</li> </ul>                                                                        | <p>El reporte final tiene las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tiene portada.</li> <li>- No tiene faltas de ortografía</li> <li>-Tiene buena redacción.</li> <li>-Buena organización de los temas.</li> <li>- Está completo.</li> </ul>                                                                                   | <p>El reporte final tiene las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tiene portada.</li> <li>- Excelente ortografía</li> <li>-Tiene excelente redacción.</li> <li>-Excelente organización de los temas.</li> <li>- Está completo.</li> </ul>                                                                           | 20pts |
| Resultados del análisis espacial                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>-No presenta el manual</li> <li>-No presenta Hojas cartográficas.</li> <li>-No presenta los resultados del análisis espacial</li> </ul>                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Presenta el manual, pero está incompleto.</li> <li>-Presenta Hojas cartográficas, pero está incompletas: no abarca la zona de trabajo.</li> <li>-Presenta Hojas cartográficas, pero está incompletas: no tiene todas las capas.</li> <li>-Presenta los resultados del análisis espacial, pero no son correctos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Presenta el manual, está completo.</li> <li>-Presenta Hojas cartográficas, pero están incompletas: abarca casi toda la zona de trabajo.</li> <li>-Presenta Hojas cartográficas, está completas: tiene todas las capas.</li> <li>-Presenta los resultados del análisis espacial, pero tienen errores parciales</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Presenta el manual, está completo.</li> <li>-Presenta Hojas cartográficas, están completas: abarca la zona de trabajo.</li> <li>-Presenta Hojas cartográficas, están completas: tiene todas las capas.</li> <li>-Presenta los resultados del análisis espacial, los cuales son correctos y completos</li> </ul> | 50pts |

|                           |                                                                    |                                                                                                                  |                                                                                                               |                                                                                                                |       |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Presentación del proyecto | Demostró claramente que no había preparado el tema                 | Mencionó únicamente lo que había en la presentación leyéndolas                                                   | Leyó un poco de las diapositivas, pero habló fluidamente                                                      | Habló con fluidez demostrando conocimiento del tema                                                            | 30pts |
|                           | No usa los apoyos visuales para guiar a los espectadores.          | Uso los apoyos visuales para guiar a los espectadores, pero de forma medianamente efectiva                       | Uso los apoyos visuales para guiar a los espectadores                                                         | Uso los apoyos visuales para guiar a los espectadores                                                          |       |
|                           | No se organiza, no tiene un orden lógico de presentación de ideas. | Presenta de forma organizada el contenido del tema.<br><br>Tiene un orden deficiente de la presentación de ideas | Presenta de forma organizada el contenido del tema.<br><br>Tiene un orden regular de la presentación de ideas | Presenta de forma organizada el contenido del tema.<br><br>Tiene un orden adecuado de la presentación de ideas |       |
|                           | No realiza la actividad grupal                                     | Realiza la actividad grupal                                                                                      | Realiza la actividad grupal                                                                                   | Realiza la actividad grupal                                                                                    |       |

Además:

- Todas las actividades evaluativas tienen carácter obligatorio y su descripción se detallará en documentos adicionales previo a su realización.
- El curso se aprueba con nota  $\geq 7.0$

## VI. Cronograma de Actividades

| Sesión | Fecha                            | Contenido                                   | Actividades                                                      | Modalidad  | Recursos didácticos                                         |
|--------|----------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------|
| 1      | 09/08/22                         | Presentación y programa del curso<br>Tema 1 | Clase Teoría<br>Presentación programa del curso<br>Laboratorio 1 | presencial | Equipo multimedia<br>Microsoft Teams ®<br>Acceso a internet |
| 2      | 16/08/22                         | Tema 1                                      | Clase Teoría<br>Laboratorio 1                                    | presencial | Equipo multimedia<br>Microsoft Teams ®<br>Acceso a internet |
| 3      | 23/08/22                         | Tema 2                                      | Clase Teoría<br>Laboratorio 2                                    | presencial | Equipo multimedia<br>Microsoft Teams ®<br>Acceso a internet |
| 4      | 30/08/22                         | Tema 2                                      | Clase Teoría<br>Presentación Ponencia tema 2<br>Laboratorio 2    | presencial | Equipo multimedia<br>Microsoft Teams ®<br>Acceso a internet |
| 5      | 06/09/22                         | Tema 3                                      | Clase Teoría<br>Laboratorio 3                                    | presencial | Equipo multimedia<br>Microsoft Teams ®<br>Acceso a internet |
| 6      | 13/09/22                         | Tema 3                                      | Clase Teoría<br>Presentación Ponencia tema 3<br>Laboratorio 3    | presencial | Equipo multimedia<br>Microsoft Teams ®<br>Acceso a internet |
| 7      | 20/09/22                         | Tema 4                                      | Clase Teoría<br>Laboratorio 4                                    | presencial | Equipo multimedia<br>Microsoft Teams ®<br>Acceso a internet |
| 8      | 27/09/22                         | Tema 4                                      | Clase Teoría<br>Presentación Ponencia tema 4<br>Laboratorio 4    | presencial | Equipo multimedia<br>Microsoft Teams ®<br>Acceso a internet |
| 9      | 04/10/22                         | Tema 5                                      | Clase Teoría<br>Laboratorio 5                                    | presencial | Equipo multimedia<br>Microsoft Teams ®<br>Acceso a internet |
| 10     | 11/10/22<br>Semana Universitaria | Tema 5                                      | Clase Teoría<br>Presentación Ponencia tema 5<br>Laboratorio 5    | presencial | Microsoft Teams ®<br>Acceso a internet                      |
| 11     | 18/10/22                         | Tema 6                                      | Clase Teoría<br>Laboratorio 6                                    | presencial | Microsoft Teams ®<br>Acceso a internet                      |
| 12     | 25/10/22                         | Tema 6                                      | Clase Teoría<br>Presentación Ponencia tema 6<br>Laboratorio 6    | presencial | Microsoft Teams ®<br>Acceso a internet                      |
| 13     | 01/11/22                         | Diccionario técnico                         | Entrega y presentación<br>Diccionario técnico                    | presencial | Microsoft Teams ®<br>Acceso a internet                      |
| 14     | 08/11/22                         | Proyecto Análisis Espacial                  | Entrega y presentación<br>Proyecto Análisis Espacial             | presencial | Microsoft Teams ®<br>Acceso a internet                      |
| 15     | 15/11/22                         | Artículo                                    | Entrega y presentación Artículo                                  | presencial | Equipo multimedia<br>Acceso a internet                      |
| 16     | 22/11/22                         | Eval. Finales                               | Eval. Finales                                                    | presencial | Resumen teórico                                             |

## VII. Bibliografía

- Bolstad, P. (2019). GIS Fundamentals: A First Text on Geographic Information Systems, Sixth Edition. USA: XanEdu Publishing Inc
- Gomasasca, M. (2009). **Basics of Geomatics**. Springer Science+Business Media B.V.
- Lillesand, Thomas M., and Ralph W, Kiefer. 2015. **Remote Sensing and Image Interpretation, 7th Edition**. USA: John Wiley and Sons Inc.
- Mitchell, A. (2001). **The ESRI Guide to GIS Analysis, Volume 1**. USA: ESRI Press. ISBN: 9781879102064
- Mitchell, A. (2005). **The ESRI Guide to GIS Analysis, Volume 2**. USA: ESRI Press. ISBN: 9781589481169
- Mitchell, A. (2012). **The ESRI Guide to GIS Analysis, Volume 3**. USA: ESRI Press. ISBN-13: 978-1589483057
- Schenk Tony. (2002). **Fotogrametría Digital**, Volumen 1. Editorial Marcombo, S.A., Barcelona, España.
- Tomaszewski, B. (2015). Geographic Information Systems (GIS) For Disaster Management. USA: CRC Press.
- Varios. (1997-2021). **GeoInformatica**. Springer US. ISSN: 1384-6185 (Print) 1573-7624 (Online). <http://link.springer.com/journal/10707>
- Varios. (1973-2021). **Journal of the Indian Society of Remote Sensing**. Springer US. ISSN: 0255-660X (Print) 0974-3006 (Online). <http://link.springer.com/journal/12524>
- Varios. (2009-2021). **Journal of Geographic Information System**. ISSN Print: 2151-1950 ISSN Online: 2151-1969. <http://www.scirp.org/journal/jgis/>
- Varios. (2009-2021). **GeoJournal**. ISSN: 0343-2521 (Print) 1572-9893 (Online). <http://link.springer.com/journal/10708>
- Zeiler, M. & Murphy, J. (2010). Modeling Our World, Second Edition: The Esri Guide to Geodatabase Concepts. Estados Unidos: ESRI Press.

## VIII. Información adicional

- El estudiante reprueba el curso con tres ausencias injustificadas (que no corresponden a enfermedad comprobada o fuerza mayor)
- En caso de ausencia a alguna evaluación se aplica lo indicado en el Reglamento de Evaluación de la UNA u otro aplicable.

| <i>Firma del docente</i>  | <i>Firma de la Dirección y Sello de la ETCG</i> |
|---------------------------|-------------------------------------------------|
| MSc. Manuel Ramírez Núñez | MEd. Gabriela Cordero Gamboa                    |