

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
ESCUELA DE TOPOGRAFÍA, CATASTRO Y GEODESIA
INGENIERÍA EN TOPOGRAFÍA Y GEODESIA CON GRADO DE LICENCIATURA
LI-TOPOGR

INGENIERÍA EN TOPOGRAFÍA Y GEODESIA, CÓDIGO TGF503
PROGRAMA DEL CURSO DE
CARTOGRAFÍA MATEMÁTICA

Nombre del curso	CARTOGRAFÍA MATEMÁTICA
Tipo de Curso	Regular
Código del curso	TGF503
NCR	41189
Nivel y Grado Académico	V, Licenciatura
Período lectivo	I Ciclo 2025
Modalidad	17 semanas en modalidad de aprendizaje Presencial
Naturaleza	Teórico – Práctico
Créditos	4
Horas totales semanales	11
Horas del curso	Teoría miércoles 18:00-20:00, Práctica miércoles 20:00-21:00 8 horas de estudio independiente
Horas docentes	3
Horas de atención al estudiante	1 (miércoles 17:00-18:00)
Requisitos	Geodesia Geométrica
Correquisitos	Ninguno
Docente:	Álvaro Álvarez Calderón
email:	alvaro.alvarez.calderon@una.cr

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:

Este es un curso teórico-práctico donde se desarrollan los conceptos matemáticos fundamentales de las proyecciones geodésicas considerando el elipsoide como la superficie de referencia y las funciones generales de proyección, considerando la influencia de las deformaciones en escala, área y forma que sufren los objetos originales una vez que han sido proyectados a diferentes planos. Se brinda la descripción matemática y aplicación de las proyecciones geodésicas equidistantes y equivalentes, poniendo especial interés en las proyecciones geodésicas conformes de Lambert y Gauss Krüger cuyas características técnicas les permite ser usadas mayormente como cartas oficiales en los países.

Con este antecedente conceptual, se procede a efectuar el estudio de las proyecciones geodésicas conformes que se han usado en Costa Rica, fundamentalmente la dual proyección cónica de Lambert y las posteriores adaptaciones de la proyección Transversa de Mercator denominadas como CRTM. Finalmente, se estudian los métodos para considerar la influencia del datum sobre las proyecciones geodésicas. Con estas herramientas, el estudiantado podrá plantear diferentes sistemas de proyección cartográficos para proyectos de distinta índole a través del uso de criterios técnicos y metodologías desde un punto de vista geodésico – matemático. En el componente práctico del curso, se desarrollan sesiones de gabinete en donde el estudiantado aplica los conceptos teóricos para la solución de problemas relacionados con las proyecciones geodésicas, la transformación de coordenadas y la automatización de procesos.

II. Objetivos

Objetivo General:

Desarrollar las destrezas y habilidades y conceptos matemáticos fundamentales para la representación de la superficie terrestre mediante las técnicas de la cartografía matemática, utilizando proyecciones geodésicas tomando en cuenta las distorsiones, área de cobertura y la finalidad de la cartografía

Objetivos específicos:

1. Aplicar los fundamentos matemáticos de las proyecciones geodésicas considerando en su desarrollo la influencia de las distorsiones, para el establecimiento de proyecciones equidistantes, equivalentes y conformes, logrando así la representación de la Tierra u objetos de interés en un plano.
2. Conocer las características de la proyección Lambert y Gauss-Krüger, a través del estudio de su fundamentación matemática, utilizando de forma correcta las dos proyecciones geodésicas conformes de aplicación oficial en Costa Rica

3. Utilizar las diferentes proyecciones cartográficas que han sido usadas en Costa Rica, mediante el análisis de las diferentes variantes y el estudio de la influencia de los distintos datum, logrando la transformación entre los diferentes sistemas

4. Participar en proyectos para la implementación o desarrollo de nuevos sistemas de proyección, mediante el análisis de necesidades y finalidades de la cartografía para un país o región basándose en criterios técnicos y estándares, geodésicos y matemáticos que brinda la Cartografía Matemática

5. Automatizar los procesos de transformaciones entre diferentes proyecciones y diferentes datum, mediante el uso de herramientas informáticas y algoritmos como la transformación de Helmert y la transformación polinómica, para reducir costos y tiempo de ejecución.

III. Contenido temático o aprendizajes integrales:

1. Fundamentos matemáticos de las proyecciones geodésicas.

- 1.1. Funciones generales de proyección.
- 1.2. Elementos de arco.
- 1.3. Distorsiones en las proyecciones.
- 1.4. Relación afín entre superficies.
- 1.5. Proyecciones equidistantes.
- 1.6. Proyecciones equivalentes.
- 1.7. Proyecciones conformes.
- 1.8. Isometría.
- 1.9. Redes isométricas.
- 2.0. Influencia de las distorsiones.

2. Proyecciones geodésicas conformes.

- 2.1. Cónica secante de Lambert.
- 2.2. Transversa de Mercator.
- 2.3. Sistema Gauss-Krüger.
- 2.4. Sistema UTM.
- 2.5. Casos de estudio
 - 2.5.1. Latinoamérica
 - 2.5.2. Europa
 - 2.5.3. Asia
 - 2.5.4. Australia
 - 2.5.5. Norte América

3. Proyecciones conformes usadas en Costa Rica.

- 3.1. Proyección Lambert
- 3.2. Proyecciones CRTM.
- 3.3. Influencia del datum sobre las coordenadas cartográficas
- 3.4. Transformación semejante de Helmert.
- 3.5. Transformación polinómica

4. Determinación de parámetros de transformación

- 4.1. Algoritmo de ajuste
- 4.2. Análisis de resultados
- 4.3. Test estadísticos para la validación de los resultados

5. Herramientas para la automatización de transformación y proyección cartográfica.

- 5.1. Programas varios para la transformación de coordenadas
- 5.2. Programas varios para la proyección cartográfica: SIG, CAD, Mathcad, Matlab.

IV. Estrategia metodológica:

El curso será teórico-práctico. El profesor impartirá clases magistrales sobre los contenidos de cada tema, utilizando material didáctico previamente preparado, la bibliografía del curso y recursos disponibles en línea. Se fomentará el análisis, la discusión, el debate y la investigación, mediante la integración de ejercicios prácticos relacionados con los temas abordados. En cada sesión, se dedicará un mínimo de un tercio del tiempo a la realización de ejercicios prácticos.

Se espera que el estudiante tome apuntes, investigue información en línea, revise las referencias bibliográficas recomendadas y realice las prácticas de clase.

El material del curso, incluyendo las prácticas, soluciones y otros recursos, se publicará periódicamente en el grupo de Teams del curso. Se recomienda a los estudiantes revisar la plataforma con regularidad y, en caso de dudas, comunicarse con el profesor por correo electrónico o durante el horario de atención a estudiantes.

V. Estrategia evaluativa:

Este curso tiene como objetivo que los estudiantes adquieran los conocimientos teóricos necesarios y desarrollen el criterio y las destrezas para su aplicación práctica. La evaluación se realizará a través de cuatro actividades: Cuestionarios de Autoevaluación, Portafolio de Clase, Proyecto de Investigación y Examen Final.

Cada actividad de evaluación se corresponde con uno de los cuatro temas del curso, e implicará la aplicación de los contenidos a través de procesos de cálculo, investigación y experimentación guiada. Se trabajará de manera grupal e individual, y se definirán los entregables específicos para cada actividad.

Las fechas de entrega establecidas en el cronograma son de cumplimiento obligatorio para todos los estudiantes. La ausencia a una actividad de evaluación presencial o la no presentación de una actividad resultará en la pérdida de los puntos correspondientes a dicha actividad, a menos que exista una justificación médica debidamente documentada, de acuerdo con el Reglamento General sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de la UNA.

Detalle	Porcentaje	Fecha de entrega/realización
Cuestionarios de Autoevaluación	10%	07 de junio de 2025.
Portafolio de Clase	25%	15 de marzo de 2025, 05 de abril de 2025, 26 de abril de 2025, 17 de mayo de 2025 y 14 de junio de 2025.
Proyecto de Investigación	35%	04 de junio de 2025, 07 de junio de 2025.
Examen final	30%	18 de junio de 2025
TOTAL	100 %	

Todas las actividades evaluativas tienen carácter obligatorio.

A continuación el detalle de cada actividad:

a) CUESTIONARIOS DE AUTOEVALUACIÓN: Se realizará un total de 10 cuestionarios de autoevaluación publicados en el Aula Virtual con preguntas de opción múltiple y falso-verdadero para evaluar la comprensión de conceptos. Estos estarán abiertos para su aplicación desde el 01 de abril de 2025 a las 0:00 y serán cerrados el 12 de junio de 2025 a las 23:59. Cada cuestionario tendrá un total de 10 preguntas y tendrá la posibilidad de realizarse en múltiples ocasiones contando el puntaje de los envíos. Los cuestionarios pueden aplicarse a partir del momento en que sean publicados y una vez que ha sido cerrado el periodo de envíos no podrán aplicarse.

El puntaje correspondiente para cada pregunta en los cuestionarios será de 0.1 puntos y tendrán un total de 1 punto.

b) PORTAFOLIO DE CLASE: se trata de la compilación de notas, ejercicios, reflexiones y trabajos relacionados con los contenidos del curso los cuales son material original de cada estudiante de su autoría y los cuales deben describir en sus propias palabras los contenidos vistos en clase. El material debe ser preparado en la plataforma de Overleaf disponible en el link www.overleaf.com. Se utilizará una plantilla brindada por el profesor y debe entregarse en las fechas indicadas. El texto y las fórmulas deben de ser escritas utilizando Latex que es un sistema de composición de documentos que se utiliza para dar formato y estructura a documentos, como libros, artículos científicos o presentaciones. Las imágenes pueden ser tomadas de libros o dibujadas con algún software o de forma manual y luego digitalizadas mediante escaneo o fotografías, si son tomadas de libros debe indicarse la fuente y sin fueron elaboradas indicarlo de esta manera. No está permitido copiar imágenes del material brindado por el profesor para el curso y en caso de hacerlo se penalizará en un 20% sobre la nota de cada portafolio. Las entregas se realizarán en el Aula Virtual en las fechas del 15 de marzo de 2025, 05 de abril de 2025,

26 de abril de 2025, 17 de mayo de 2025 y 14 de junio de 2025. En cada caso el apartado de entrega estará habilitado hasta las 23:59 y deberá de entregarse en un archivo con el siguiente nombre: "ID #-####-####¹ Portafolio N#.pdf" se evalúa bajo la rúbrica de evaluación a continuación:

Criterio	<i>Sobresaliente</i> (4)	<i>Bien</i> (3)	<i>Suficiente</i> (2)	<i>Insuficiente</i> (1)
Organización y Estructura (20%)	El portafolio presenta una estructura clara y lógica, con secciones bien definidas para notas, ejercicios, reflexiones y trabajos. Los documentos están organizados de manera coherente y fácil de navegar.	El portafolio muestra una organización general, pero podría tener algunas secciones confusas o faltantes. La navegación entre documentos es mayormente sencilla.	La organización del portafolio es débil, con secciones poco claras o mezcladas. La navegación entre documentos es difícil.	El portafolio carece de organización y estructura. Los documentos están dispersos y es difícil encontrar la información.
Contenido (40%)	El portafolio incluye una selección completa y relevante de notas, ejercicios, reflexiones y trabajos que demuestran un aprendizaje profundo y significativo de los contenidos del curso. Las reflexiones son perspicaces y muestran un análisis crítico del propio proceso de aprendizaje.	El portafolio incluye una buena selección de contenido, pero podría faltar alguna evidencia importante de aprendizaje. Las reflexiones son adecuadas, pero podrían ser más profundas.	El portafolio contiene contenido básico, pero carece de ejemplos clave o reflexiones significativas. El aprendizaje demostrado es superficial.	El portafolio incluye poco contenido relevante y las reflexiones son mínimas o inexistentes. No se evidencia un aprendizaje significativo.
Uso de LaTeX(20%)	El portafolio está impecablemente formateado en LaTeX, aprovechando las herramientas y funcionalidades de la plataforma para crear un documento profesional.	El portafolio está bien formateado en LaTeX, pero podría tener algunos detalles de presentación mejorables. Se han utilizado las funcionalidades básicas de la plataforma.	El portafolio muestra un uso limitado de LaTeX, con problemas de formato o presentación. No se han aprovechado las funcionalidades de la plataforma.	El portafolio no cumple con los requisitos de formato de LaTeX, o presenta problemas graves de presentación. No se ha utilizado la plataforma de

¹ #-####-#### se refiere al número de cédula.

Criterio	<i>Sobresaliente</i> (4)	<i>Bien</i> (3)	<i>Suficiente</i> (2)	<i>Insuficiente</i> (1)
	sional y fácil de leer. La presentación es atractiva y visualmente organizada.	forma.	cionalidades de la plataforma.	manera efectiva.
Aplicación de normas APA 7 (20%)	Presenta una lista de mínimo 5 fuentes consultadas.	Aplicación de normas APA 7	Presenta una lista de mínimo 5 fuentes consultadas.	Aplicación de normas APA 7
Total				

Cada portafolio tendrá un puntaje de 5% y una vez cerrada la fecha de entrega no se recibirán trabajos.

c) PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: Esta será una actividad que se realizará de manera grupal sobre los temas 3 y 4. Cada grupo deberá elaborar una propuesta de aplicación para la transformación de coordenadas asignada describiendo el procedimiento realizado, las fórmulas matemáticas y escribirá artículo en Latex siguiendo el formato solicitado por el profesor en la plataforma www.overleaf.com. Debe ser presentado ante el grupo el miércoles 04 de junio de 2025 durante la clase y entregado en un archivo pdf con el nombre "Artículo_GrupoN#.pdf" el sábado 07 de junio de 2025 a las 23:59. La investigación tiene un peso de 35% de los cuales 20% corresponde al documento del artículo y 15% a la presentación.

La presentación se evalúa bajo la rúbrica de evaluación a continuación:

Presentación

<i>Rúbrica</i>	<i>Sobresaliente</i> (4)	<i>Bien</i> (3)	<i>Suficiente</i> (2)	<i>Insuficiente</i> (1)
Recursos presentación (20%)	Cuenta con una presentación elaborada en MS PowerPoint o programa similar la cual es atractiva, creativa, concreta y que permite complementar de manera eficaz la presentación verbal.	Cuenta con una presentación elaborada en MS PowerPoint o programa similar la cual es atractiva, extensa y que permite complementar la presentación verbal.	Cuenta con una presentación elaborada en MS PowerPoint o programa similar la cual es básica para complementar la presentación verbal.	No cuenta con una presentación elaborada en MS PowerPoint o programa similar para complementar la presentación verbal.
Dominio del tema (50%)	Habló con propiedad demostrando conocimiento del tema. Uso los apo-	Leyó un poco de las diapositivas, pero habló fluidamente	Mencionó únicamente lo que había en la presentación leyén-	Demostró claramente que no había preparado el tema.

Rúbrica	Sobresaliente (4)	Bien (3)	Suficiente (2)	Insuficiente (1)
	yos visuales para guiar a los espectadores.	Uso los apoyos visuales para guiar a los espectadores.	dolas.	
Organización del equipo (10%)	Presenta de forma organizada el contenido del tema. Se evidencia un dominio de la actividad grupal que desarrolla.	Presenta de forma organizada el contenido del tema. Se evidencia un dominio parcial de la actividad grupal que desarrolla.	Presenta el contenido del tema con algunas dudas. Se evidencia poco dominio de la actividad grupal que desarrolla.	No se organiza
Asignación del tiempo (20%)	Se ajustó al tiempo asignado de 10 minutos para la presentación.	Logró casi ajustarse al tiempo de presentación de 10 minutos $\pm$ 1 minuto.	Logró casi ajustarse al tiempo de presentación de 10 minutos $\pm$ 2 minutos.	La presentación demostró no haberse preparado al tiempo asignado.
Total, de Puntos				

Documento del artículo

Criterio	Excelente (4)	Bueno (3)	Satisfactorio (2)	Deficiente (1)
<i>Formato general</i> (20%)	El artículo tiene título, indica el nombre de los autores, tiene una extensión de mínimo 12 páginas. Se utiliza letra adecuada, diferenciando títulos de subtítulos, presenta imágenes acertadas y rotuladas, en caso de empleo de cuadros con formato pertinente.	El artículo tiene título, indica el nombre de los autores, tiene una extensión de 10 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, tiene una extensión entre 9 y 7 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 editorial de acuerdo con lo planteado y tiene una extensión inferior a 7 páginas. Se utiliza muchas fuentes sin organización.
<i>Organización</i> (10%)	El artículo está muy bien organizado y presenta una estructura clara y lógica. La	El artículo muestra una buena organización y estructura, aun-	El artículo presenta una organización y estructura básicas, pero po-	El artículo carece de organización y estructura.

Criterio	Excelente (4)	Bueno (3)	Satisfactorio (2)	Deficiente (1)
	introducción plantea el tema de manera efectiva, el desarrollo es coherente y la conclusión resume las ideas principales de forma concisa.	que podría haber algunos detalles de coherencia o transición entre secciones mejores.	dría haber secciones confusas o falta de claridad en la secuencia de ideas.	Las ideas están dispersas y es difícil seguir el hilo del argumento.
Gramática (10%)	No tiene errores ortográficos, de acentuación o de conjugación de verbos. Voz activa, apropiada para el tema y la audiencia.	Tiene muy pocos errores ortográficos, de acentuación o conjugación de verbos. Voz activa, apropiada para el tema y la audiencia, pero puede transmitir el mensaje.	Tiene errores ortográficos, de acentuación o conjugación de verbos. La voz no es activa y es poco apropiada para el tema y la audiencia. Los errores distraen al lector. Muestra falta de cuidado.	Tiene muchos errores que distraen considerable o totalmente al lector.
Contenido (40%)	El artículo demuestra una comprensión profunda y precisa de los contenidos clave del curso. Los conceptos se aplican de manera efectiva y se integran de forma coherente en el desarrollo del tema.	El artículo muestra una buena comprensión de los contenidos del curso, aunque podría haber alguna imprecisión o falta de profundidad en la aplicación de los conceptos.	El artículo refleja una comprensión básica de los contenidos del curso, pero la aplicación de los conceptos es limitada o superficial.	El artículo evidencia una comprensión deficiente de los contenidos del curso. Los conceptos no se aplican de manera efectiva o se utilizan de forma incorrecta.
Fuentes de consulta (10%)	Las fuentes de consulta son de alta calidad, incluyendo principalmente libros y artículos académicos revisados por pares, así como otras fuentes relevantes y confiables (informes técnicos, documentos oficiales). Las fuentes	Las fuentes de consulta son en su mayoría de buena calidad, con una proporción adecuada de libros y artículos académicos. Algunas fuentes podrían ser menos relevantes o	Las fuentes de consulta son variadas, pero la calidad y relevancia son inconsistentes. Podría haber un número excesivo de fuentes no académicas o poco confiables. El uso de las fuentes	Las fuentes de consulta son en su mayoría de baja calidad o irrelevantes para el tema. Hay una falta de libros y artículos aca-

Criterio	Excelente (4)	Bueno (3)	Satisfactorio (2)	Deficiente (1)
	son pertinentes para el tema y se utilizan de manera efectiva para respaldar los argumentos y la información presentada.	confiables, pero en general se utilizan de manera efectiva.	es adecuado en algunos casos, pero podría ser mejor.	débil, y las fuentes utilizadas no respaldan de manera efectiva la información presentada.
Aplicación de normas APA 7 (10%)	Presenta una lista de mínimo 5 fuentes consultadas.	Aplicación de normas APA 7	Presenta una lista de mínimo 5 fuentes consultadas.	Aplicación de normas APA 7
PUNTAJE TOTAL				

d) Examen final: Se realizarán ejercicios de cartografía matemática relacionados con los temas 1, 2, 3 y 4. El examen tendrá preguntas de selección única y de aplicación a través de los cuales el estudiantado debe demostrar de manera teórico-práctica y analítica el logro de los objetivos vistos en las clases. La prueba se constituirá de tres apartados y tendrá la siguiente distribución:

Ejercicios cartografía matemática	15,00
selección única	5,00
aplicación	10,00
Total	30,00

Las fechas de entrega de los trabajos, quedarán definidas desde el inicio del curso en el presente programa, y por ningún motivo serán prorrogadas.

El curso se aprueba con nota ≥ 7.0 y debido a ser un curso de naturaleza teórico práctico **NO tiene examen extraordinario.**

Cuando se realice una prueba evaluativa en la cual obligatoriamente tiene que estar presente el estudiante (aunque sea remotamente), la persona docente está en su derecho y obligación de verificar la presencia física del estudiante en el momento de llevar a cabo la prueba sincrónica, tanto para evidenciar su presencia, como para corroborar las condiciones ideales de realización de la prueba (sin ruidos, obstáculos, intromisiones, ayudas externas o el uso de elementos adicionales no autorizados por el profesor), por tanto, la persona docente puede exigir que tenga encendida la cámara y el audio para dicha corroboración.

VI. Normas específicas para la ejecución del curso:

En el desarrollo de las clases el estudiantado deberá emplear de forma obligatoria los siguientes recursos:

- Las sesiones sincrónicas y semipresenciales tendrán como insumo la entrega obligatoria de video de la clase.
- En caso de ausencia a clases y/o evaluación se aplican las indicaciones del artículo 26 del Reglamento General del Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de la Universidad Nacional:

Quien, como estudiante, por enfermedad u otra causa de fuerza mayor, no pueda efectuar una evaluación consignada en el programa, debe presentar a la persona a cargo de impartir el curso, por escrito, la justificación con los documentos probatorios en un tiempo límite de cinco días hábiles a partir de la fecha en que se realizó la evaluación. Si procede repetir la evaluación, de común acuerdo se fijará la fecha y la hora de su aplicación, la que se realizará dentro de los ocho días hábiles siguientes a la presentación de la justificación. En caso de no aceptarse la justificación, puede realizar el trámite de apelación correspondiente.

- Las fechas de entrega de las asignaciones de la metodología evaluativa, quedarán definidas desde el inicio del curso en el presente instructivo, y serán prorrogadas únicamente con un oficio remitido por la totalidad de los estudiantes matriculados y el docente a la dirección.
- La calificación mínima para aprobación del curso es 7.0 Toda calificación final deberá redondearse según lo indicado en el artículo 18 del Reglamento General del Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de la Universidad Nacional:

El estudiantado será calificado con base en una escala que va de cero a diez. La calificación mínima de aprobación es siete. Toda calificación final deberá redondearse de la siguiente manera:

del 0.10 al 0.24, corresponde a 0.25

del 0.26 a 0.49, corresponde a 0.50

del 0.51 al 0.74, corresponde a 0.75

del 0.76 al 0.99, corresponde al entero superior

- El curso de naturaleza teórico práctico NO tiene examen extraordinario. En los cursos de naturaleza práctica, laboratorios, seminarios y talleres, así como en la práctica profesional supervisada, que requieren del desarrollo progresivo de habilidades, destrezas y aptitudes por parte del estudiantado durante el ciclo lectivo, no se posibilita la realización de pruebas extraordinarias en acatamiento a lo establecido en el artículo 31 del Reglamento General del Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de la Universidad Nacional.
- En caso de plagio en cualquier trabajo presentado por el estudiantado se aplicará lo estipulado en el artículo 24 del Reglamento General del Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de la Universidad Nacional:

ARTICULO 24. PLAGIO

Se considera plagio la reproducción parcial o total de documentos ajenos presentándolos como propios.

- El uso del teléfono celular, computadoras y tabletas sólo estará permitido cuando así se indique.
- Durante la presentación de trabajos se pueden utilizar los recursos que se consideren necesarios.
- Durante la realización de pruebas se prohíbe el uso del teléfono celular, tabletas y computadoras.
- En las sesiones virtuales se debe iniciar con el micrófono apagado y levantar la mano cuando se quiera participar.

VII. Cronograma tentativo de actividades:

# sesión	Fecha	Tipo de sesión	Contenido	Actividades	Recursos didácticos requeridos
1	19/2/2025	Teórica	Contenidos del Curso	Presentación, Clase presencial	Aula
2	26/2/2025	Teórica, práctica	Tema 1	Clase virtual	Computadora, acceso a internet, MS Teams
3	5/3/2025	Teórica, práctica	Tema 1	Clase presencial	Laboratorio, proyector, computadora.
4	12/3/2025	Teórica, práctica	Tema 1	Clase presencial	Laboratorio, proyector, computadora.
5	19/3/2025	Teórica, práctica	Tema 1	Clase presencial	Laboratorio, proyector, computadora.
6	26/3/2025	Teórica, práctica	Tema 2	Clase presencial*	Laboratorio, proyector, computadora.
7	2/4/2025	Teórica, práctica	Tema 2	Clase presencial	Laboratorio, proyector, computadora.
8	9/4/2025	Teórica, práctica	Práctica de examen, actividad equidad de género.	Clase presencial	Laboratorio, proyector, computadora.
n/c	16/4/2025	Libre semana santa			
9	23/4/2025	Teórica, práctica	Tema 5	Clase presencial*	Laboratorio, proyector, computadora.
10	30/4/2025	Teórica, práctica	Tema 3	Clase presencial*	Laboratorio, proyector, computadora.

# sesión	Fecha	Tipo de sesión	Contenido	Actividades	Recursos didácticos requeridos
11	7/5/2025	Teórica, práctica	Tema 3	Clase presencial*	Laboratorio, proyector, computadora.
12	14/5/2025	Teórica, práctica	Tema 4	Clase presencial*	Laboratorio, proyector, computadora.
13	21/5/2025	Teórica, práctica	Tema 4	Clase presencial*	Laboratorio, proyector, computadora.
14	28/5/2025	Teórica, práctica	Tema 4	Clase presencial*	Laboratorio, proyector, computadora.
15	4/6/2025	Teórica, práctica	Presentación de proyecto	Clase presencial	Laboratorio, proyector, computadora.
16	11/6/2025	Teórica, práctica	Práctica de examen	Clase presencial	Laboratorio, proyector, computadora.
17	18/6/2025	Teórica, práctica	Examen	Clase presencial	aula

Observaciones sobre el cronograma

Clase presencial* se refiere a clases que son presenciales pero sólo dos de ellas podrían pasar a ser virtuales de conformidad

VIII. Bibliografía:

Arthur, A. (2011). Maths for map makers. Scotland, UK: Whittles Publishing

Bandrova, T., Konecny, M., & Zlatanova, S. (2014). Thematic Cartography for the Society. Switzerland: Springer

Costa Rica, Programa de Regularización de Catastro y Registro de Costa Rica (2007). El sistema de referencia CR05 y la proyección Transversal Mercator para Costa Rica. San José

Do Carmo, M. P. (2016). Differential geometry of curves and surfaces: revised and updated second edition. Courier Dover Publications.

Freeden, W., & Nashed, M. Z. (Eds.). (2018). Handbook of Mathematical Geodesy: Functional Analytic and Potential Theoretic Methods. Birkhäuser.

Grafarend, E., You, R., & Syffus, R. (2014). Map Projections: Cartographic Information Systems. Alemania: Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Hofmann-Wellenhof, B., Lichtenegger, H., & Wasle, E. (2008). GNSS: Global Navigation Satellite Systems: GPS, Glonass, Galileo and More, (1ra Ed), Austria: Springer Wien NewYork

Liebenberg, E., Collier, P., & Török, Z. (2014). History of Cartography. Alemania: Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Moreno, S. (2011). Fundamentos de cartografía matemática. España: Editorial Universitat Politècnica de València

Sherman, G. (2012). The geospatial desktop: open source GIS and mapping. Canada: Locate Press

Smith, M., Paron, P., & Griffiths, J. (2011). Geomorphological mapping: methods and applications. Amsterdam: Elsevier

Strang G., Herman E. (2022), Cálculo Volumen 3, Openstax.

Tapp, K. (2016). Differential geometry of curves and surfaces. Berlin: Springer.

Van Sickle, J. (2017). Basic GIS coordinates. CRC press.

Información adicional:

El programa del curso se presenta en la primera sesión del curso y la aceptación del programa se realizará por medio de firma del estudiantado. Se recalca las fechas de clase. El estudiante que falte a alguna de las clases deberá ser responsable en la adquisición de la información, en caso evaluativo se aplica lo indicado en el reglamento de evaluación de la UNA.

El estudiante que se ausente 3 veces, sin la debida justificación avalada por la persona académica, reprueba el curso con nota de 5.00 o su acumulado en caso de ser inferior al mismo.

Derechos y los deberes estudiantiles

1. **Asistencia a clases:** La obligatoriedad o no de la asistencia a clases, considerando, la naturaleza del curso o módulo, las actividades de aprendizaje planificadas, la modalidad de aprendizaje.
2. **Tipo de sesión y uso de video:** Cuando se ejecute la modalidad de aprendizaje virtual o semipresencial se deberá indicar las sesiones sincrónicas y semipresenciales y el uso obligatorio o no de video.
3. **Evaluación:** Condiciones, fechas y la definición clara de cada rubro de evaluación, así como su valor porcentual. La persona docente debe incluir en el programa del curso los instrumentos de evaluación como rúbricas, listas de cotejo, escalas de calificación u otros, para cada actividad de aprendizaje. La calificación mínima de aprobación es siete. Toda calificación final se deberá redondear según lo indicado en el artículo 18 del Reglamento Nacional. Otros aspectos relacionados con la evaluación se pueden consultar en el capítulo IV y VI de ese mismo Reglamento.
4. **Ausencias:** Según se determine por las características de la actividad de formación académica. En caso de ausencia a una evaluación se deberá aplicar lo estipulado en el

capítulo V del Reglamento General del Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de la Universidad Nacional.

5. **Plagio y copia:** En caso de plagio y copia en cualquier trabajo presentado por el estudiantado se aplicará lo estipulado en los artículos 24, 24Bis y 25 del Reglamento General del Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de la Universidad Nacional.
6. **Otros aspectos:** Adicionalmente, la persona docente podría definir otros elementos, según la naturaleza y condiciones de la actividad de formación académica, o acuerdos tomados por la instancia académica, sobre lo que se permite o no se permite en el desarrollo de las lecciones, en temas relacionados con:
 - Pautas para el uso del celular.
 - Grabación de las sesiones.
 - Código de vestimenta.
 - Normas para las sesiones en entornos virtuales.
 - Otros elementos que se consideren necesarios.

Es importante recordar al estudiantado el **DEBIDO PROCESO** para apelaciones:

- 1) La persona estudiante se comunica de forma oral con la persona docente en los próximos 5 días hábiles de una revisión y se aclara el inconveniente.
- 2) La persona estudiante se comunica con el docente de forma escrita (correo institucional o carta firmada con puño y letra entrega y recepción) indicando las evidencias de su reclamo en los siguientes 5 días hábiles de la entrega de la calificación. La persona docente deberá dar respuesta por escrito en un periodo de 5 días hábiles (art. 52, Reglamento Gral de Enseñanza y Aprendizaje de la UNA)
- 3) Agotada la vía de revisión con la persona docente, la persona estudiante se comunica con la dirección por medio escrito (direccionetcg@una.cr), en los siguientes 5 días hábiles adjuntando todas las evidencias de su reclamo y de haber realizado el proceso del paso 2. (art. 53, Reglamento Gral de Enseñanza y Aprendizaje de la UNA)
- 4) La dirección procede a conformar un tribunal integrado por 3 académicos. (art. 53, Reglamento Gral de Enseñanza y Aprendizaje de la UNA)
- 5) El tribunal tendrá 5 días hábiles para examinar los antecedentes y atestados de la apelación, consultar a las partes interesadas y brindar la respuesta al fallo, este indicará si se modifica o mantiene la nota apelada. La decisión del tribunal es inapelable y se debe comunicar a la persona estudiante, con copia a la persona docente y la dirección para que se actúe en la consecuencia. (art. 54, Reglamento Gral de Enseñanza y Aprendizaje de la UNA)

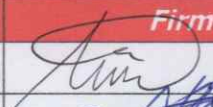
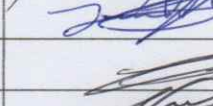
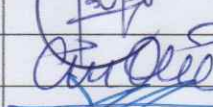
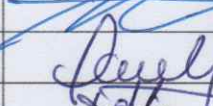
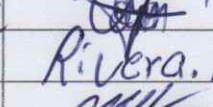
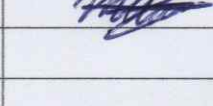
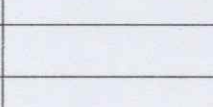
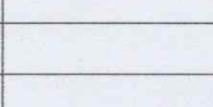
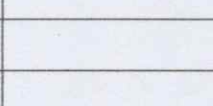
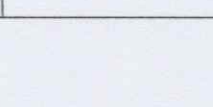
<i>Firma del docente</i>	<i>Firma de la Dirección y Sello de la ETCG</i>
MSc. Álvaro Álvarez Calderón Docente ETCG	MEd. Gabriela Cordero Gamboa Directora ETCG

Cartografía Matemática

I CICLO 2025. Grupo 01 PLAN DE TRABAJO

19 de febrero de 2025

Los abajo firmantes estamos de acuerdo en las indicaciones realizadas en el presente programa del curso de Cartografía Matemática, presentado el día de inicio del curso e indicamos que el docente realizó la lectura y sometió a consideración del estudiantado la evaluación propuesta, llegando al acuerdo de desarrollar la evaluación indicada en este documento.

Id	Cédula	Nombre	Firma
1.	504280291	María Angélica Dinarte Ailep	
2.	208230877	Jose Pablo Navano Cabezas	
3.	402370519	Samanta M ^a Solano Hernandez	
4.	112610455	Suan Vargas Arguedas	
5.	111470484	Marvin Ancher Sanz Tasquez	
6.	206200681	Oscar Arguedes Gonzalez	
7.	A00148912	Cindy Quintana Encoto	
8.	402060254	Kenneth A Vega Ceballos	
9.	208290783	Paula Delgado Salas	
10.	118460561	Marilyn Elizondo Portuget	
11.	118309949	Noé Rivera Valverde	
12.	504080181	Marcos Chaves Ularte	
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			