



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA DE INGENIERÍA CIVIL



PROGRAMA DE ESTUDIOS

GEOMETRÍA ANÁLITICA

Elaboró:	<u>M. en I. Vladimir Ángel Albitzer Bernal</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>
	<u>M. en I. Armando Herrera Barrera</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>
	<u>Ing. José Luis Núñez Mejía</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>
	<u>Ing. David Gutiérrez Calzada</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>

**Fecha de
aprobación:**

H. Consejo Académico

H. Consejo de Gobierno

21 de Marzo de 2019

21 de Marzo de 2019

Facultad de Ingeniería



I. Datos de identificación.

Espacio académico donde se imparte

Estudios profesionales

Unidad de aprendizaje Clave

Carga académica

<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="7"/>
Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Carácter Tipo Periodo escolar

Área curricular Núcleo de formación

Seriación

UA Antecedente

UA Consecuente

Formación común

Licenciatura Ingeniería Civil (2019)

Ingeniería en Computación (2019)

Ingeniería en Electrónica (2019)

Ingeniería Mecánica (2019)

Ingeniería en Sistemas Energéticos Sustentables



II. Presentación del programa de estudios.

Cuando el hombre tuvo necesidad de contar y comparar los bienes que tenía nacieron las Matemáticas. Primero fueron los números naturales, luego los enteros, racionales y así sucesivamente. Cuanto tuvo necesidad de medir y determinar áreas surgió la geometría.

El desarrollo temprano de las matemáticas se dio en Egipto, Sumeria y Mesopotamia. Este conocimiento fue tomado y desarrollado por los griegos que pasaron de soluciones numéricas a soluciones simbólicas o abstractas que, de la mano de Tales, Anaximandro, Pitágoras, Zenón, Arquímedes y Euclides abrieron las puertas para dar paso a un alud de conocimientos que son la base del actual pensamiento matemático.

Sin embargo, el desarrollo de las matemáticas y la geometría no tuvo un avance sustancial hasta que apareció el álgebra simbólica con Al-Khwarizmi basado en el álgebra sincopada de Diofanto. Pero fue Descartes el que unió a la geometría con el álgebra, fundando la Geometría Analítica.

Este curso contempla el problema fundamental de la Geometría Analítica, el análisis de la recta y las cónicas desde el punto de vista clásico. Hace uso del álgebra vectorial para determinar las ecuaciones cartesianas, paramétricas y vectoriales de curvas y superficies en el plano y en el espacio para su posterior uso y aplicación en el Cálculo Vectorial, la Estática y la Dinámica entre otras disciplinas.

El uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación es importante en el presente curso, pues permiten la discusión y análisis a plenitud de los elementos de estudio de la Geometría Analítica. La visualización de gráficas, la solución de las ecuaciones resultado de la intersección de curvas y superficies puede simplificarse y comprenderse de mejor manera utilizando las herramientas computacionales de hoy en día.



III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA DE INGENIERÍA CIVIL, 2019

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10	
O B L I G A T O R I A S	Mecánica de la partícula 3 1 4 7	Estática 3 1 4 7	Dinámica 3 1 4 7	Materiales para Ingeniería Civil 2 4 6 8	Procesos constructivos 3 1 4 7	Instalaciones 2 2 4 6	Programación y presupuestación 2 2 4 6	Legislación en la construcción 3 1 4 7	Proyecto de investigación 1 2 3 4		
	Programación básica 2 2 4 6	Lenguaje gráfico 0 6 6 6	Mecánica de materiales 3 1 4 7	Teoría estructural 4 0 4 8	Análisis estructural I 3 1 4 7	Análisis estructural II 3 1 4 7	Diseño de estructuras de concreto 1 3 4 5	Diseño de estructuras de acero 1 3 4 5	Administración de la construcción 3 1 4 7		
	Geometría analítica 3 1 4 7	Ecuaciones diferenciales 3 1 4 7	Métodos numéricos 1 3 4 5	Geología 4 0 4 8	Geotecnia I 2 2 4 6	Geotecnia II 2 2 4 6	Sustentabilidad e impacto ambiental 3 1 4 7				
	Cálculo I 3 1 4 7	Cálculo II 3 1 4 7	Cálculo III 3 1 4 7	Mecánica del medio continuo 3 1 4 7	Hidráulica 2 3 5 7	Hidráulica de canales 2 2 4 6	Hidrología 2 2 4 6	Obras de hidráulica 3 1 4 7	Software de construcción 0 4 4 4		
	El ingeniero y su entorno socioeconómico 3 1 4 7	Epistemología 3 1 4 7	Geomática 2 5 7 9	Química 3 1 4 7	Termodinámica y electromagnetismo 3 1 4 7	Ingeniería de sistemas I 3 1 4 7	Ingeniería de sistemas II 3 1 4 7	Abastecimiento de agua potable y alcantarillado 2 4 6 8	Sistemas de tratamiento 1 3 4 5		
	Álgebra superior 3 1 4 7	Álgebra lineal 3 1 4 7	Probabilidad y estadística 3 1 4 7	Métodos estadísticos 3 1 4 7	Economía 3 1 4 7	Ingeniería económica 3 1 4 7	Transporte 4 1 5 9	Vías terrestres 2 3 5 7	Pavimentos 2 2 4 6		
Comunicación oral y escrita 3 1 4 7	Inglés 5 2 2 4 6	Inglés 6 2 2 4 6	Inglés 7 2 2 4 6	Inglés 8 2 2 4 6	Habilidades directivas 1 3 4 5	Evaluación de proyectos 3 1 4 7	Integrativa profesional* -- ** ** 8	Ética y responsabilidad profesional 2 2 4 6			
										Práctica Profesional 30	

O
P
T
A
T
I
V
A
S

Optativa 1	1 3 4 5	Optativa 2	1 3 4 5
------------	------------------	------------	------------------

HT	20
HP	8
TH	28
CR	48

HT	17
HP	13
TH	30
CR	47

HT	17
HP	14
TH	31
CR	48

HT	21
HP	9
TH	30
CR	51

HT	18
HP	11
TH	29
CR	47

HT	16
HP	12
TH	28
CR	44

HT	18
HP	11
TH	29
CR	47

HT	11
HP	16+**
TH	27+**
CR	47

HT	10
HP	17
TH	27
CR	37

HT	--
HP	**
TH	**
CR	30



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10																
							<table border="1"> <tr><td>Software de transporte</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Software de transporte	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Ferrocarriles</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Ferrocarriles	1		3		4		5	
Software de transporte	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
Ferrocarriles	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
							<table border="1"> <tr><td>Estructuras de mampostería</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Estructuras de mampostería	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Carreteras</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Carreteras	1		3		4		5	
Estructuras de mampostería	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
Carreteras	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
							<table border="1"> <tr><td>Concreto reforzado</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Concreto reforzado	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Puentes</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Puentes	1		3		4		5	
Concreto reforzado	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
Puentes	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
							<table border="1"> <tr><td>Hidráulica de ríos</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Hidráulica de ríos	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Tratamiento de agua residual municipal</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Tratamiento de agua residual municipal	1		3		4		5	
Hidráulica de ríos	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
Tratamiento de agua residual municipal	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
							<table border="1"> <tr><td>Aprovechamientos hidráulicos</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Aprovechamientos hidráulicos	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Modelación computacional en hidráulica</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Modelación computacional en hidráulica	1		3		4		5	
Aprovechamientos hidráulicos	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
Modelación computacional en hidráulica	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
							<table border="1"> <tr><td>Sustainable buildings¹</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Sustainable buildings ¹	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Disposición de residuos sólidos</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Disposición de residuos sólidos	1		3		4		5	
Sustainable buildings ¹	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
Disposición de residuos sólidos	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
							<table border="1"> <tr><td>Software de optimización</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Software de optimización	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Estrategias competitivas</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Estrategias competitivas	1		3		4		5	
Software de optimización	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
Estrategias competitivas	1																								
	3																								
	4																								
	5																								
								<table border="1"> <tr><td>Supervisión de obra</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Supervisión de obra	1		3		4		5									
Supervisión de obra	1																								
	3																								
	4																								
	5																								

SIMBOLOGÍA

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

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

* Actividad académica
** Las horas de la actividad académica

¹ UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

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

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

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

Total del núcleo sustantivo:	175 créditos
acreditar 26 UA para cubrir	
175 créditos	

Núcleo integral: cursar y acreditar 13 UA + 2 ¹ obligatorias	28
	27
	55
	121

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

Total del núcleo integral:	131 créditos
acreditar 15 UA + 2 ¹ para cubrir	
131 créditos	

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



IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

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

Generales

- Ejercer el diálogo y el respeto como principios de la convivencia con sus semejantes, y de apertura al mundo.
- Reconocer la diversidad cultural y disfrutar de sus bienes y valores.
- Convivir con las reglas de comportamiento socialmente aceptables, y contribuir en su evolución.
- Adquirir los valores de cooperación y solidaridad.
- Cuidar su salud y desarrollar armoniosamente su cuerpo; ejercer responsablemente y de manera creativa el tiempo libre.
- Ampliar su universo cultural para mejorar la comprensión del mundo y del entorno en que vive, para cuidar de la naturaleza y potenciar sus expectativas.
- Participar activamente en su desarrollo académico para acrecentar su capacidad de aprendizaje y evolucionar como profesional con autonomía.
- Asumir los principios y valores universitarios, y actuar en consecuencia.
- Emplear habilidades lingüístico-comunicativas del inglés.
- Evaluar el progreso, integración e incertidumbre de las ciencias, ante la creciente complejidad de las profesiones.

Particulares

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



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

Objetivos del núcleo de formación:

Promover el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

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

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Analizar curvas y superficies en el plano y en el espacio en distintos sistemas de coordenadas de manera cartesiana y vectorial, para resolver problemas en ciencias de la ingeniería.



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

Unidad temática 1. Conceptos Básicos de la Geometría Analítica

Objetivo: Comparar el desarrollo histórico de la geometría analítica y las aplicaciones, mediante la exposición de ejercicios de tipo cartesiano para organizar los conceptos escalares de la Geometría Analítica.

Temas:

- 1.1 La Geometría Euclidiana.
- 1.2 El sistema cartesiano de referencia.
- 1.3 El Problema Fundamental de la Geometría Analítica.
- 1.4 Ecuaciones cartesianas de la recta.
- 1.5 Ecuaciones cartesianas de las cónicas.
- 1.6 Ecuación general de segundo grado.
- 1.7 Intersecciones entre rectas, entre cónicas, entre recta y cónica.
- 1.8 Introducción a software matemático para Geometría Analítica.

Unidad temática 2. Álgebra Vectorial

Objetivo: Analizar características de los vectores y sus operaciones, mediante el planteamiento de ejercicios analíticos para resolver ejercicios en el plano y en el espacio, además de examinar el uso que tienen en otras áreas de la matemática y de la física.

Temas:

- 2.1 Vectores: representaciones geométricas, operaciones con vectores 1 (suma, multiplicación de escalar con vector, producto escalar y producto vectorial).
- 2.2 Posiciones relativas entre vectores.
- 2.3 Localización y descripción de puntos y segmentos rectilíneos mediante vectores.
- 2.4 Operaciones con vectores 2 (vectores unitarios, ángulos directores, proyección ortogonal y componente).
- 2.5 Área de triángulos y paralelogramos. Volumen de paralelepípedos.
- 2.6 Demostración de algunos teoremas geométricos empleando vectores.



Unidad temática 3. Ecuaciones paramétricas de curvas en el plano.

Objetivo: Relacionar problemas que tengan como modelo gráfico/matemático una curva, con apoyo del proceso de parametrización, para interpretar el resultado obtenido con un enfoque de las ciencias de la ingeniería.

Temas:

- 3.1 Ecuaciones paramétricas y vectoriales de la recta.
- 3.2 Ecuaciones paramétricas y vectoriales de las cónicas.
- 3.3 Cicloides
- 3.4 Reducción de la ecuación general de segundo grado mediante vectores.
- 3.5 Reparametrizaciones de curvas.
- 3.6 Parametrización de regiones.

Unidad temática 4. Recta y plano en el espacio.

Objetivo: Analizar ejercicios geométricos auxiliándose de las definiciones y ecuaciones cartesianas, paramétricas y/o vectoriales de la recta y del plano en tres dimensiones, para citar usos que tienen estos lugares geométricos en la aplicación de su disciplina.

Temas:

- 4.1 Ecuaciones del plano.
- 4.2 Ecuaciones de la recta.
- 4.3 Intersecciones: entre planos, entre rectas, entre recta y plano.
- 4.4 Distancias en el espacio tridimensional: entre punto y plano, entre planos, entre recta y plano, entre punto y recta, entre rectas.
- 4.5 Reparametrizaciones de rectas y planos.

Unidad temática 5. Superficies y curvas en el espacio.

Objetivo: Analizar ejercicios de superficies cuádricas, cilindros, conos y superficies de revolución, mediante el cálculo y parametrización de curvas y superficies que satisfagan los criterios solicitados, para relacionar los conocimientos adquiridos con las aplicaciones a la ingeniería

Temas:

- 5.1 Superficies cuádricas.
- 5.2 Ecuaciones paramétricas y vectoriales de cilindros, conos y superficies de revolución.
- 5.3 Intersecciones: entre superficies, entre curvas y superficies, entre curvas.
- 5.4 Reparametrizaciones de superficies y curvas.
- 5.5 Parametrización de sólidos.



Unidad temática 6. Sistemas de referencia curvilíneos

Objetivo: Examinar sistemas de referencia no rectangulares, como el polar, el cilíndrico y el esférico, obteniendo las ecuaciones análogas para cada sistema de referencia para relacionando los resultados con su formación en ingeniería.

Temas:

- 6.1 Sistema de coordenadas polar.
- 6.2 Sistema de coordenadas cilíndrico.
- 6.3 Sistema de coordenadas esférico.
- 6.4 Parametrización de curvas y superficies usando transformaciones de coordenadas polares, cilíndricas o esféricas.

VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

Arcos, Q. I., (2011), Geometría Analítica para estudiantes de ingeniería, 3ª ed., Kali-Xotl, México.

Stewart. (2015), Calculo de varias variables: Trascendentes tempranas, CENGAGE LEARNING.

Larson, R., Edwards, B., (2014) Cálculo. Tomo II. 10ª ed., Cengage Learning, México.

Lehmann, (2013), Matemáticas Superiores Geometría Analítica, UTEHA.

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

Complementario:

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

Hasser, N. B, LaSalle, J. P., Sullivan, J. A., (1979). Análisis Matemático 2, Trillas, México, 1979.

Lehmann, (2015) C., Geometría Analítica, Limusa, México.

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