



ESCUELA UNIVERSITARIA
DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

Guía Docente de MATEMÁTICAS Y PROGRAMACIÓN PARA LA INGENIERÍA

(adaptada en enero de 2023 al RD 288/2021)

Universidad Pontificia Comillas	Curso Académico: 2024 - 2025
Centro: Escuela de Ingeniería Agrícola y Agroambiental INEA	
Titulación: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y AGROAMBIENTAL	

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA (ambas modalidades)

	Denominación de la asignatura	Matemáticas y Programación para la Ingeniería		
	Materia	Matemáticas (MT1)		
	Módulo	Básico		
	Titulación / Especialidad	Grado IAA / Explotaciones Agropecuarias		
	Plan	2018	Código Asignatura	BA0101
	Nivel/Ciclo	Grado	Tipo/Carácter	Básica
	Créditos ECTS	9	Curso	1º
	Periodo de impartición	Anual		
	Lengua en que se imparte	Español		
	Profesor/es responsable/s	Haydée Valdés González		
	Datos de contacto	e-mail: hvaldes@comillas.edu Tlf: 983-235506		
	Horario y lugar de tutorías presenciales	Los lunes en horario de 11:00 a 12:00. Despacho nº 7		
	Depto. o Área de conocimiento	Matemáticas		

2. SITUACIÓN / SENTIDO DE LA ASIGNATURA (ambas modalidades)

	Contextualización de la Asignatura	<p>La asignatura forma parte del Módulo Básico de la Ingeniería.</p> <p>Aporta al alumno las herramientas básicas de Matemáticas que no es otra cosa que el lenguaje común de ciencia e ingeniería, así como el manejo de Excel, que le van a permitir asentar las bases necesarias para la comprensión y la resolución de problemas que surgen en las diferentes áreas del Grado en Ingeniería Agrícola y Agroambiental</p>		
	Relación con otras Materias o Asignaturas	<p>Es la base para asignaturas técnicas que utilicen las matemáticas como herramienta de resolución de problemas científicos o técnicos, como por ejemplo Construcciones I y Construcciones II, Topografía y obras de tierra, Gestión fiscal y Laboral de la empresa agraria, etc</p> <p>De la misma forma, capacita a los alumnos para el manejo básico de ciertas herramientas informáticas de utilidad en la titulación y en su futura desempeño profesión.</p>		
	Prerrequisitos	No los hay		

3. CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS (ambas modalidades)

Generales (del Grado)	En esta asignatura se desarrollarán las siguientes Competencias Generales:		
	G2	Conocimiento de los problemas físicos, las tecnologías, maquinaria y sistemas de suministro hídrico y energético, los límites presupuestarios y normativos, y su nexos con las	

			necesidades humanas y ambiente.
	G4		Capacidad para la redacción y firma de mediciones, segregaciones, parcelaciones, valoraciones y tasaciones en el medio rural, la industria agroalimentaria y la jardinería y el paisajismo.
	G7		Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.
	G8		Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.
	G12		Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares y multiculturales.
Específicas (de la Asignatura)	Las competencias específicas desarrolladas en esta asignatura son las siguientes:		
	B1		Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos, algorítmica numérica; estadística y optimización.
	B3		Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
	A1		Pensamiento sistémico (conocimiento): Desarrollo de la capacidad de pensamiento sistémico para la comprensión de las interrelaciones e interdependencias de los factores físicos, biológicos, técnicos, económicos, sociopolíticos y ecológicos implicados, a nivel global y local, en los procesos productivos y de ingeniería de las actividades agropecuaria y agroalimentaria.

4. OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA (ambas modalidades)	
	<ul style="list-style-type: none"> – Unificar los conocimientos básicos, que posea cada alumno en función de su procedencia, de forma que se sienten unas bases comunes que permitan afrontar con éxito el resto de disciplinas de la titulación, para las que este lenguaje al que llamamos matemáticas es común a todas ellas. – Adquirir un modo de razonamiento estructurado y analítico que permita resolver tanto los problemas de esta asignatura como de otras disciplinas técnicas. – Aprender métodos sistemáticos de resolución de problemas. – Conocer las bases del cálculo diferencial e integral, su significado y aplicaciones en los campos más interesantes para el alumno. – Ser capaz de enfrentarse con problemas aplicados cuya resolución implique resolver ecuaciones integrales, diferenciales o trigonométricas. – Ser capaz de encontrar las ecuaciones que mejor representen la problemática de un problema dado, ámbito propio del álgebra. – Adquirir una base suficiente en matemáticas para otras disciplinas de la carrera, así como para proseguir otros estudios de índole superior. – Dominar la trigonometría, que resulta imprescindible en el campo de la topografía. – Manejo avanzado del paquete Excel.

5. TABLA DE DEDICACIÓN DEL ALUMNO A LA ASIGNATURA						
MODALIDAD PRESENCIAL: Actividades Formativas:						
Total Horas	Clase Magistral	Actividades Prácticas	Trabajo individual/grupal	Aprendizaje Autónomo	Tutoría	Evaluación
225	37	41	40	91	7	9
Presenciales	37	29	0	0	7	9
No Presenciales	0	12	40	91	0	0
MODALIDAD VIRTUAL: Actividades Formativas:						
Total horas	Exposición de Contenidos	Actividades Dirigidas y Aprendizaje Autónomo (prácticas, ejercicios, casos, trabajos, proyectos, lecturas, estudio)			Actividades de Apoyo	Evaluación
225	54	134			18	19
Virtuales	54	Prácticas virtuales: 24	Otras Actividades Dirigidas: 17	Estudio Autónomo: 93	18	14
Presenciales	0	0	0	0	0	5

6. BLOQUES TEMÁTICOS (ambas modalidades)	
BLOQUE	TÍTULO DEL BLOQUE (y relación de TEMAS)
I	Preliminares Matemáticos Tema 1: El número Real. Tema 2: Introducción a funciones de varias variables Tema 3: Trigonometría.
II	La Derivada Tema 4: Derivadas Tema 5: Estudio de una función Tema 6: Introducción a las derivadas parciales.
III	La Integral Tema 7: La integral Indefinida Tema 8: La integral Definida.
IV	Álgebra Lineal: Tema 9: Espacios vectoriales Tema 10: Matrices. Tema 11: Determinantes. Tema 12: Sistemas lineales de ecuaciones.
V	Geometría: Tema 13: Geometría en el espacio. Vectores Tema 14: Rectas y planos en el espacio. Tema 15: Geometría métrica en el espacio
VI	Programación para la ingeniería: Introducción al manejo de Excel. Tema 16: Introducción a la Programación lineal. Tema 17: Manejo de Excel.

6.1	BLOQUE I	PRELIMINARES MATEMÁTICOS				
	Contextualización y justificación	<p>Este capítulo es un repaso general de conceptos y propiedades tanto del número real como de la trigonometría. Ambos juegan un papel crucial no sólo a lo largo del cálculo que se estudiará en la asignatura de Matemáticas sino del resto de asignaturas de carácter técnico de este Grado.</p> <p>Se define el conjunto de los números reales y sus propiedades para continuar tratando las sucesiones de números reales y hacer una introducción a las funciones. Posteriormente definiremos los límites de sucesiones y de funciones. Finalmente se define la continuidad de una función.</p> <p>En este bloque también se sentarán las bases de la Trigonometría que permitirán enfrentarse a los problemas que se verán en la asignatura de Topografía, cuya solución requiere dominar la trigonometría. Se hará especial hincapié en aquellas formulaciones y aplicaciones relacionadas con la Topografía.</p>				
	Objetivos de aprendizaje	<table border="1"> <tr> <td><i>Saber:</i></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer cada concepto, propiedades y sus aplicaciones. - Manejar con soltura valores absolutos. - Manejar las distintas representaciones de una función. - Comprender los conceptos de límite de una función y límite de una sucesión. - Aprender el procedimiento para calcular asíntotas y ramas infinitas. - Comprender el concepto de función continua. - Conocer con precisión todos los conceptos. - Conocer ángulos y razones trigonométricas - Deducir las relaciones entre las razones trigonométricas a partir de las líneas trigonométricas - Distinguir los sistemas de referencia en Trigonometría general y en Topografía. </td> </tr> <tr> <td><i>Saber hacer:</i></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - Representar conjuntos de números reales. - Resolver desigualdades. - Aplicar las propiedades de los límites y saber calcularlos. - Clasificar sucesiones. - Escribir los términos de una sucesión conocido el término general y </td> </tr> </table>	<i>Saber:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer cada concepto, propiedades y sus aplicaciones. - Manejar con soltura valores absolutos. - Manejar las distintas representaciones de una función. - Comprender los conceptos de límite de una función y límite de una sucesión. - Aprender el procedimiento para calcular asíntotas y ramas infinitas. - Comprender el concepto de función continua. - Conocer con precisión todos los conceptos. - Conocer ángulos y razones trigonométricas - Deducir las relaciones entre las razones trigonométricas a partir de las líneas trigonométricas - Distinguir los sistemas de referencia en Trigonometría general y en Topografía. 	<i>Saber hacer:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Representar conjuntos de números reales. - Resolver desigualdades. - Aplicar las propiedades de los límites y saber calcularlos. - Clasificar sucesiones. - Escribir los términos de una sucesión conocido el término general y
<i>Saber:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer cada concepto, propiedades y sus aplicaciones. - Manejar con soltura valores absolutos. - Manejar las distintas representaciones de una función. - Comprender los conceptos de límite de una función y límite de una sucesión. - Aprender el procedimiento para calcular asíntotas y ramas infinitas. - Comprender el concepto de función continua. - Conocer con precisión todos los conceptos. - Conocer ángulos y razones trigonométricas - Deducir las relaciones entre las razones trigonométricas a partir de las líneas trigonométricas - Distinguir los sistemas de referencia en Trigonometría general y en Topografía. 					
<i>Saber hacer:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Representar conjuntos de números reales. - Resolver desigualdades. - Aplicar las propiedades de los límites y saber calcularlos. - Clasificar sucesiones. - Escribir los términos de una sucesión conocido el término general y 					

		<p>viceversa.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saber hallar cotas y extremos. - Representar gráficamente una función. - Identificar y clasificar puntos de discontinuidad. - Construir las gráficas de las funciones elementales. - Plantear y resolver problemas usando la trigonometría gráfica y analíticamente - Manejar con soltura las fórmulas trigonométricas para resolver ecuaciones, sistemas de ecuaciones y distintas aplicaciones trigonométricas.
Contenidos	<p>Tema 1: EL NÚMERO REAL</p> <p>1.1 El conjunto de los números reales Clasificación de números reales. Propiedades. Topología de la recta real. Cotas de un subconjunto de números reales. Extremos. Ejemplos.</p> <p>1.2 Sucesiones de números reales: Definición. Clasificación. Ejemplos</p> <p>1.3: Funciones reales de variable real. Definiciones. Clasificación de funciones. Funciones elementales. Funciones no elementales. Operaciones con funciones. Ejemplos.</p> <p>1.4: Límites: Límite de Sucesiones. Límite de una función. Límites laterales. Propiedades Fundamentales. Cálculo de límites. Límites determinados e indeterminados. Resolución de indeterminaciones.</p> <p>1.5: Continuidad de una función en un punto. Definición y propiedades. Teoremas fundamentales. Puntos de discontinuidad. Funciones elementales.</p> <p>Tema 2: Introducción a funciones de varias variables</p> <p>Tema 3: TRIGONOMETRÍA</p> <p>3.1 Conceptos básicos de Trigonometría. Medida de ángulos. Tipos de ángulos. Ángulos en una circunferencia y Sus medidas</p> <p>3.2 Razones trigonométricas. Definiciones. Valores de las razones trigonométricas de ángulos conocidos. Relación entre las razones trigonométricas de algunos ángulos.</p> <p>3.3 Fórmulas Trigonométricas. Teoremas elementales para la resolución de triángulos.</p> <p>3.4 Ecuaciones Trigonométricas. Identidades trigonométricas. Sistemas de ecuaciones .</p> <p>3.5 Aplicaciones prácticas de la Trigonometría. Orientación. Resolución de problemas.</p>	
Métodos docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Clases participativas. - Recursos audiovisuales. - Resolución de problemas. - Discusión de prácticas grupales dentro del aula. 	
Plan de trabajo		
Tipo de Evaluación	Evaluación continua con examen de validación final (Ver apartado 9 de esta guía)	
Bibliografía básica	<p>Martinez Salas, José. <i>Elementos de matemáticas</i>. 9ª Ed. Sin editor. (1976)</p> <p>Garcia Castro, Fernando, Gutierrez Gómez, Andres. <i>Calculo infinitesimal I</i>. Madrid: Piramide, 1979.</p> <p>Spivak, Michael. <i>Cálculo infinitesimal</i>. Tomo I. Barcelona: Ed. Reverte, 1981.</p> <p>Spivak, Michael. <i>Cálculo infinitesimal</i>. Tomo II. Barcelona: Ed. Reverte, 1981.</p> <p>Rey Pastor, J., De castro brzezicki, A. <i>Elementos de matemáticas</i>. 9ª ed. Sin editor, 1981.</p> <p>Apostol, Tom M. <i>Cálculo con funciones de una variable</i>. Tomo I. 2ª Edición. Ed. Reverte, 1982.</p> <p>Stein, Sherman. <i>Cálculo y Geometría Analítica</i>. 3ª Edición. Ed. MacGraw-Hill. Madrid 1984</p> <p>Fernando García Castro; Andrés Gutiérrez Gómez. <i>Cálculo Infinitesimal I</i>. Tomo II. 3ª edición. Editorial Pirámide, Madrid 1986.</p> <p>Díaz Hernando, J A. <i>Algebra, Geometría y Cálculo</i>. Tomo IV. Ed. Tebar Flores. Madrid 1985.</p> <p>Díaz Hernando, J A. <i>Algebra, Geometría y Cálculo</i>. Tomo V. Ed. Tebar Flores. Madrid 1985.</p> <p>Granero, Francisco. <i>Cálculo</i>. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1990</p> <p>Ayres, Frank Jr, Mendelson E.. <i>Cálculo Diferencial e Integral</i>. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1991.</p> <p>Abellanas Rapun, L., Galindo Tixaire , A. <i>Teoría y Problemas de Métodos de Cálculo</i>.</p>	

		<p>Lorenzo Abellanas Rapun. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1991.</p> <p>Burgos Roman, J. <i>Cálculo Infinitesimal de una Variable</i>. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1994.</p> <p>López Cachero, M, Vegas Pérez, A. <i>Curso Básico de Matemáticas para la Economía y Dirección de Empresas II. Ejercicios</i>. Ed. Piramide, Madrid 1994.</p> <p>Larson, Roland E., Hostetler R. P., Edwards B. H. <i>Cálculo y Geometría Analítica. Volumen I</i>. 5ª Edición. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1995.</p> <p>Larson, Roland E., Hostetler R. P., Edwards B. H. <i>Cálculo y Geometría Analítica. Volumen II</i>. 5ª Edición. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1995.</p> <p>Ayres, Frank Jr. <i>Cálculo</i>. 4ª Edición. Ed. MacGraw-Hill, Bogotá 2000.</p> <p>Pensieri, Francesca. <i>Matemáticas Preuniversitarias. Tomo V, Trigonometría</i>. 2ª Edición. Sin Editor.</p> <p>Guiu Casanova, Manuel. <i>Nociones de Algebra y Trigonometría</i>. Sin Editor. 1959</p> <p>Olabarrieta, Luciano de. <i>Geometría y Trigonometría</i>. 4ª Edición. Sin Editor 1954.</p> <p>Molina Pérez, Rosa. <i>Elementos de Trigonometría</i>. Sin Editor. 1990</p>
	Bibliografía complementaria	<p>Páginas web:</p> <p>General:</p> <p>http://www.vitutor.com/calculo.html</p> <p>Números reales</p> <p>http://wmatem.eis.uva.es/~matpag/CONTENIDOS/Reales/marco_reales.htm</p> <p>Inecuaciones</p> <p>http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/Inecuaciones_ed05/#intro</p> <p>http://www.wolframalpha.com/</p> <p>http://www.fisicanet.com.ar/matematica/</p> <p>http://demonstrations.wolfram.com/</p> <p>http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/trigono.htm</p> <p>http://recursostic.educacion.es/descartes/web/aplicaciones.php?bloque=2</p>
	Recursos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> - Apuntes de clase. - Apuntes del profesor - Material bibliográfico.
	Carga de trabajo en créditos ECTS	2

6.2	BLOQUE II	La Derivada	
	Contextualización y justificación	<p>Una vez se han comprendido los fundamentos de los bloques II y III, se pasa al estudio de la derivabilidad de las funciones, que es uno de los aspectos más importantes del cálculo.</p> <p>Pretende cubrirse con este bloque los aspectos relativos a los objetivos descritos, relacionados con el manejo y resolución de problemas en los que sea necesario utilizar derivadas, es decir, variación de una magnitud respecto a la variable que la define, así como las distintas aplicaciones que surgen de esta operación matemática: variables de cambio relacionadas, etc.</p>	
	Objetivos de aprendizaje	<i>Saber:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender cada concepto, propiedades y sus aplicaciones. - Distinguir entre derivada de una función en un punto y función derivada - Conocer los criterios para estudiar los máximos y los mínimos de una función. - Conocer los teoremas del valor medio y sus consecuencias. - Conocer la regla de L'Hôpital y sus aplicaciones. - Conocer la fórmula de Taylor. - Conocer método de Newton y saber aplicarlo para aproximar los ceros de una función.
		<i>Saber hacer:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Estudiar la derivabilidad de una función en un punto como límite del cociente incremental. - Clasificar los puntos a partir del estudio de la derivabilidad. - Calcular la derivabilidad de una función en un punto como límite de la función derivada. Clasificar el punto. - Derivar funciones.

		<ul style="list-style-type: none"> - Resolver problemas de máximos y mínimos. - Desarrollar funciones elementales. - Resolver límites aplicando los desarrollos de Taylor. - Efectuar el estudio de una función dada, y construir la gráfica.
Contenidos	<p>Tema 4: La DERIVADA</p> <p>4.1 Concepto de derivada. Tasa de variación media. Interpretación geométrica y física. Derivada de una función en un punto. Derivadas laterales. Puntos de no derivabilidad. Derivabilidad y continuidad.</p> <p>4.2: Función derivada. Cálculo de derivada. Definición. Derivadas sucesivas. Ejemplos derivación. Propiedades. Derivación de funciones compuestas: regla de la cadena. Derivada de las funciones elementales: Tabla de Derivadas. Derivada logarítmica y derivada de funciones implícitas. Cálculo de la derivada n-ésima. Derivada de funciones definidas a trozos.</p> <p>4.3: Aplicaciones de la derivación. Extremos relativos. Teorema de Rolle. Teorema del valor medio de Lagrange. Teorema de Cauchy. Optimización.</p> <p>Tema 5: ESTUDIO DE FUNCIONES</p> <p>5.1 Estudio local y analítico de una función. Aproximación por funciones polinómicas. Relación entre los coeficientes de un polinomio y los valores de sus derivadas. Polinomio de Taylor de una función no polinómica. Polinomio de Taylor de una función racional. Polinomio de Taylor de funciones compuestas. Resto de Taylor. Polinomio de Taylor de las funciones elementales.</p> <p>5.2: Estudio analítico y representación gráfica de funciones. Concavidad y convexidad. Método práctico para el análisis de funciones</p> <p>Tema 6: Introducción a las derivadas parciales.</p>	
Métodos docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Clases participativas. - Recursos audiovisuales. - Resolución de problemas. - Discusión de prácticas grupales dentro del aula. 	
Plan de trabajo	<p>A este bloque de la asignatura se dedicarán un total de 37,5 horas distribuidas, aproximadamente, de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 13'5 horas, distribuidas en 16 sesiones de 50 minutos cada una de ellas, serán en el aula. 5 de esas sesiones serán de carácter teórico, ya sea por las explicaciones teóricas de conceptos y teoremas por parte del profesor o bien para resolver dudas. Las 11 sesiones restantes se dedicarán a la resolución de problemas y a la realización y discusión de prácticas. - 24 horas serán de trabajo autónomo del alumno fuera del aula. De esas 24 horas, 19 horas podrían estar dedicadas al estudio de los conceptos teóricos, Leyes y Teoremas y a la realización de los problemas propuestos. Las restantes 5 horas se dedicarían a la preparación del dossier de problemas que habrán de entregar obligatoriamente al profesor de la asignatura como parte de su evaluación (Ver Apartado 9 de esta misma Guía: Evaluación) 	
Tipo de Evaluación	Evaluación continua con examen de validación final (Ver apartado 9 de esta guía)	
Bibliografía básica	<p>Martinez Salas, José. <i>Elementos de matemáticas</i>. 9ª Ed. Sin editor. (1976)</p> <p>García Castro, Fernando, Gutierrez Gómez, Andres. <i>Cálculo infinitesimal I</i>. Madrid: Piramide, 1979.</p> <p>Spivak, Michael. <i>Cálculo infinitesimal</i>. Tomo I. Barcelona: Ed. Reverte, 1981.</p> <p>Spivak, Michael. <i>Cálculo infinitesimal</i>. Tomo II. Barcelona: Ed. Reverte, 1981.</p> <p>Rey Pastor, J., De castro brzezicki, A. <i>Elementos de matemáticas</i>. 9ª ed. Sin editor, 1981.</p> <p>Apostol, Tom M. <i>Cálculo con funciones de una variable</i>. Tomo I. 2ª Edición. Ed. Reverte, 1982.</p> <p>Stein, Sherman. <i>Cálculo y Geometría Analítica</i>. 3ª Edición. Ed. MacGraw-Hill. Madrid 1984</p> <p>Fernando García Castro; Andrés Gutiérrez Gómez. <i>Cálculo Infinitesimal I</i>. Tomo II. 3ª edición. Editorial Pirámide, Madrid 1986.</p>	

		<p>Díaz Hernando, J A. <i>Algebra, Geometría y Cálculo</i>. Tomo IV. Ed. Tebar Flores. Madrid 1985.</p> <p>Díaz Hernando, J A. <i>Algebra, Geometría y Cálculo</i>. Tomo V. Ed. Tebar Flores. Madrid 1985.</p> <p>Granero, Francisco. <i>Cálculo</i>. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1990</p> <p>Ayres, Frank Jr, Mendelson E.. <i>Cálculo Diferencial e Integral</i>. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1991.</p> <p>Abellanas Rapun, L., Galindo Tixaire, A. <i>Teoría y Problemas de Métodos de Cálculo</i>. Lorenzo Abellanas Rapun. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1991.</p> <p>Burgos Roman, J. <i>Cálculo Infinitesimal de una Variable</i>. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1994.</p> <p>López Cachero, M, Vegas Pérez, A. <i>Curso Básico de Matemáticas para la Economía y Dirección de Empresas II. Ejercicios</i>. Ed. Piramide, Madrid 1994.</p> <p>Larson, Roland E., Hostetler R. P., Edwards B. H. <i>Cálculo y Geometría Analítica. Volumen I</i>. 5ª Edición. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1995.</p> <p>Larson, Roland E., Hostetler R. P., Edwards B. H. <i>Cálculo y Geometría Analítica. Volumen II</i>. 5ª Edición. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1995.</p> <p>Ayres, Frank Jr. <i>Cálculo</i>. 4ª Edición. Ed. MacGraw-Hill, Bogotá 2000.</p>
	Bibliografía complementaria	<p>Páginas web:</p> <p>http://demonstrations.wolfram.com/</p> <p>http://www.wolframalpha.com/</p> <p>http://www.fisicanet.com.ar/matematica/</p> <p>Derivación:</p> <p>http://www.vitutor.com/fun/4/b_1.html</p> <p>Descomposición en fracciones simples:</p> <p>http://hdqtitm.blogviajes.com/1161208140/</p>
	Recursos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> - Material bibliográfico. - Apuntes del profesor. - Apuntes de clase.
	Carga de trabajo en créditos ECTS	1,5

6.3	BLOQUE III	La Integral				
	Contextualización y justificación	<p>Junto con el cálculo diferencial, otro de los pilares del cálculo es el cálculo de primitivas de funciones. El bloque de cálculo integral se ha dividido en dos partes debido a su extensión. En la primera parte se expondrán los conceptos relativos al cálculo integral, sus propiedades y los principales métodos de integración.</p> <p>Una vez se han asentado las bases teóricas del cálculo integral, se trabajarán los aspectos más prácticos, aplicando los conocimientos teóricos a la resolución de problemas reales, muchos de los cuales aparecen en los diversos campos de la ingeniería, desde el cálculo de estructuras, integración de cinéticas de reacción, el estudio de la evolución de una población animal o vegetal, etc.</p>				
	Objetivos de aprendizaje	<table border="1"> <tr> <td><i>Saber:</i></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - Comprender la operación matemática integral como el cálculo del área de una región plana y como límite de las sumas bajo esa área. - Comprender la definición de integral definida como límite de sumas. - Conocer los teoremas y valorar su importancia. - Aprender la Regla de Barrow para resolver integrales definidas. - Saber interpretar el resultado de una integral definida. - Comprender el concepto de integral indefinida. - Aprender los métodos de integración generales y específicos. - Aprender las fórmulas o bien obtenerlas. - Plantear y resolver los problemas. - Valorar la obtención de un resultado correcto. </td> </tr> <tr> <td><i>Saber hacer:</i></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - Resolver integrales definidas. - Resolver integrales indefinidas. - Dominar la utilización de integrales inmediatas, sin tener las fórmulas. - Saber utilizar con agilidad los métodos de integración. - Identificar el tipo a que corresponde una integral dada. - Elegir el método adecuado para resolver una integral dada. </td> </tr> </table>	<i>Saber:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender la operación matemática integral como el cálculo del área de una región plana y como límite de las sumas bajo esa área. - Comprender la definición de integral definida como límite de sumas. - Conocer los teoremas y valorar su importancia. - Aprender la Regla de Barrow para resolver integrales definidas. - Saber interpretar el resultado de una integral definida. - Comprender el concepto de integral indefinida. - Aprender los métodos de integración generales y específicos. - Aprender las fórmulas o bien obtenerlas. - Plantear y resolver los problemas. - Valorar la obtención de un resultado correcto. 	<i>Saber hacer:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Resolver integrales definidas. - Resolver integrales indefinidas. - Dominar la utilización de integrales inmediatas, sin tener las fórmulas. - Saber utilizar con agilidad los métodos de integración. - Identificar el tipo a que corresponde una integral dada. - Elegir el método adecuado para resolver una integral dada.
<i>Saber:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender la operación matemática integral como el cálculo del área de una región plana y como límite de las sumas bajo esa área. - Comprender la definición de integral definida como límite de sumas. - Conocer los teoremas y valorar su importancia. - Aprender la Regla de Barrow para resolver integrales definidas. - Saber interpretar el resultado de una integral definida. - Comprender el concepto de integral indefinida. - Aprender los métodos de integración generales y específicos. - Aprender las fórmulas o bien obtenerlas. - Plantear y resolver los problemas. - Valorar la obtención de un resultado correcto. 					
<i>Saber hacer:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Resolver integrales definidas. - Resolver integrales indefinidas. - Dominar la utilización de integrales inmediatas, sin tener las fórmulas. - Saber utilizar con agilidad los métodos de integración. - Identificar el tipo a que corresponde una integral dada. - Elegir el método adecuado para resolver una integral dada. 					

		<ul style="list-style-type: none"> - Resolver una integral dada, después de haberla identificado, y elegido el método. - Representar gráficamente si es necesario el objeto de cada problema. - Elegir el procedimiento más conveniente para plantear un problema. - Elegir la fórmula a aplicar. - Resolver integrales. - Plantear la función a integrar en los casos prácticos de aplicaciones y resolver la integral correspondiente.
Contenidos	<p>Tema 7: La integral indefinida. Introducción al cálculo de primitivas. Integrales inmediatas, racionales, por partes, trigonométricas e irracionales.</p> <p>Tema 8: La integral definida. Área de una región plana. Teorema fundamental del cálculo integral. Aplicaciones de la integral: Cálculo de longitudes, áreas y volúmenes.</p>	
Métodos docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Clases participativas. - Recursos audiovisuales. - Resolución de problemas. - Discusión de prácticas grupales dentro del aula. 	
Plan de trabajo	<p>A este bloque de la asignatura se dedicarán un total de 37,5 horas distribuidas, aproximadamente, de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 13'5 horas, distribuidas en 16 sesiones de 50 minutos cada una de ellas, serán en el aula. 5 de esas sesiones serán de carácter teórico, ya sea por las explicaciones teóricas de conceptos y teoremas por parte del profesor o bien para resolver dudas. Las 11 sesiones restantes se dedicarán a la resolución de problemas y a la realización y discusión de prácticas. - 24 horas serán de trabajo autónomo del alumno fuera del aula. De esas 24 horas, 19 horas podrían estar dedicadas al estudio de los conceptos teóricos, Leyes y Teoremas y a la realización de los problemas propuestos. Las restantes 5 horas se dedicarían a la preparación del dossier de problemas que habrán de entregar obligatoriamente al profesor de la asignatura como parte de su evaluación (Ver Apartado 9 de esta misma Guía: Evaluación) 	
Tipo de Evaluación	Evaluación continua con examen de validación final (Ver apartado 9 de esta guía)	
Bibliografía básica	<p>Martinez Salas, José. <i>Elementos de matemáticas</i>. 9ª Ed. Sin editor. (1976)</p> <p>García Castro, Fernando, Gutierrez Gómez, Andres. <i>Calculo infinitesimal I</i>. Madrid: Piramide, 1979.</p> <p>Spivak, Michael. <i>Cálculo infinitesimal</i>. Tomo I. Barcelona: Ed. Reverte, 1981.</p> <p>Spivak, Michael. <i>Cálculo infinitesimal</i>. Tomo II. Barcelona: Ed. Reverte, 1981.</p> <p>Rey Pastor, J., De castro brzezicki, A. <i>Elementos de matemáticas</i>. 9ª ed. Sin editor, 1981.</p> <p>Apostol, Tom M. <i>Cálculo con funciones de una variable</i>. Tomo I. 2ª Edición. Ed. Reverte, 1982.</p> <p>Stein, Sherman. <i>Cálculo y Geometría Analítica</i>. 3ª Edición. Ed. MacGraw-Hill. Madrid 1984</p> <p>Fernando García Castro; Andrés Gutiérrez Gómez. <i>Cálculo Infinitesimal I</i>. Tomo II. 3ª edición. Editorial Pirámide, Madrid 1986.</p> <p>Díaz Hernando, J A. <i>Algebra, Geometría y Cálculo</i>. Tomo IV. Ed. Tebar Flores. Madrid 1985.</p> <p>Díaz Hernando, J A. <i>Algebra, Geometría y Cálculo</i>. Tomo V. Ed. Tebar Flores. Madrid 1985.</p> <p>Granero, Francisco. <i>Cálculo</i>. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1990</p> <p>Ayres, Frank Jr, Mendelson E.. <i>Cálculo Diferencial e Integral</i>. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1991.</p> <p>Abellanas Rapun, L., Galindo Tixaire , A. <i>Teoría y Problemas de Métodos de Cálculo</i>. Lorenzo Abellanas Rapun. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1991.</p> <p>Burgos Roman, J. <i>Cálculo Infinitesimal de una Variable</i>. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1994.</p> <p>López Cachero, M, Vegas Pérez, A. <i>Curso Básico de Matemáticas para la Economía y Dirección de Empresas II. Ejercicios</i>. Ed. Piramide, Madrid 1994.</p> <p>Larson, Roland E., Hostetler R. P., Edwards B. H. <i>Cálculo y Geometría Analítica. Volumen I</i>. 5ª Edición. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1995.</p> <p>Larson, Roland E., Hostetler R. P., Edwards B. H. <i>Cálculo y Geometría Analítica. Volumen II</i>. 5ª Edición. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1995.</p>	

		<p>Ayres, Frank Jr. <i>Cálculo</i>. 4ª Edición. Ed. MacGraw-Hill, Bogotá 2000.</p> <p>Pensieri, Francesca. <i>Matemáticas Preuniversitarias. Tomo V, Trigonometría</i>. 2ª Edición. Sin Editor.</p> <p>Guiu Casanova, Manuel. <i>Nociones de Álgebra y Trigonometría</i>. Sin Editor. 1959</p> <p>Olabarrieta, Luciano de. <i>Geometría y Trigonometría</i>. 4ª Edición. Sin Editor 1954.</p> <p>Molina Pérez, Rosa. <i>Elementos de Trigonometría</i>. Sin Editor. 1990</p>
Bibliografía complementaria	<p>Páginas web:</p> <p>General: http://www.vitutor.com/calculo.html</p> <p>Números reales http://wmatem.eis.uva.es/~matpag/CONTENIDOS/Reales/marco_reales.htm</p> <p>Inecuaciones http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/Inecuaciones_ed05/#intro</p> <p>http://www.wolframalpha.com/ http://www.fisicanet.com.ar/matematica/ http://demonstrations.wolfram.com/ http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/trigono.htm http://recursostic.educacion.es/descartes/web/aplicaciones.php?bloque=2</p>	
Recursos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> - Material bibliográfico. - Apuntes del profesor. - Apuntes de clase. 	
Carga de trabajo en créditos ECTS	1,5	

6.4	BLOQUE IV	INTRODUCCIÓN AL ÁLGEBRA LINEAL.	
	Contextualización y justificación	Este bloque se verá para sentar los principios básicos de una parte fundamental de las matemáticas como es el álgebra, complementando también algunos de los aspectos de cálculo vistos con anterioridad. Se pretende que el alumno comprenda los aspectos básicos del álgebra y sepa aplicarlos correctamente.	
	Objetivos de aprendizaje	Saber:	<p>Conocer la estructura de espacio vectorial y aplicarla a los espacios de dimensión finita.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saber identificar espacios vectoriales y subespacios. - Saber distinguir cuando un vector es o no combinación lineal de otros y saber escribir un vector como combinación lineal de un conjunto de vectores dado. - Entender y utilizar un Sistema de Generadores. - Saber obtener las ecuaciones paramétricas e implícitas de un subespacio vectorial y comprender su significado. - Saber interpretar si un conjunto de vectores constituye un sistema libre o ligado. - Dado un sistema ligado, saber cuántos vectores del sistema son linealmente independientes. - Conocer con precisión el concepto de base. - Saber identificar los distintos tipos de matrices. - Comprender el concepto de Determinante. - Demostrar las propiedades y saber aplicarlas. - Conocer los distintos métodos de resolución de Determinantes. - Conocer la fórmula para calcular la inversa de una matriz y saber aplicarla. - Comprender como se calcula el rango de una matriz por determinantes y saber aplicarlo.
		Saber hacer:	<p>Saber hallar una base de un subespacio vectorial, conociendo las ecuaciones o un sistema de generadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saber hallar la dimensión de un subespacio vectorial. - Saber hallar las ecuaciones de cambio de base, en los dos sentidos, dadas dos bases de un subespacio vectorial. - Conocer los conceptos y saber hallar los subespacios suma e intersección de dos subespacios vectoriales dados y sus ecuaciones - Saber relacionar las dimensiones de dos subespacios vectoriales dados, con las dimensiones de los subespacios intersección y suma

		<p>de ambos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sacar conclusiones, acerca de los conceptos de base, dimensión, sistema de generadores, etc... - Saber operar con matrices. - Saber utilizar las matrices como vectores. - Manejar los espacios vectoriales utilizando las matrices. - Saber operar con matrices. - Saber aplicar las matrices al estudio de los Espacios Vectoriales. - Saber hallar matrices de Cambio de Base en un Espacio Vectorial - Saber plantear los problemas comprendiendo los enunciados. - Saber resolver los problemas con matrices. - Saber aplicar cada método de resolución y elegir el más adecuado en cada caso. - Adquirir soltura en la resolución de Determinantes.
Contenidos		<p>Tema 9: Espacios vectoriales Introducción. Definiciones y propiedades de la estructura de Espacio Vectorial Sistema de vectores. Dependencia lineal. Subespacios vectoriales. Sistema de generadores. Base. Coordenadas. Rango Dimensión. Intersección y suma de espacios vectoriales.</p> <p>Tema 10: Matrices. Concepto de Matriz. Operaciones con matrices. Algoritmo matricial. Matriz de cambio de base en un espacio vectorial de dimensión finita.</p> <p>Tema 11: Determinantes. Introducción. Definición y propiedades de los determinantes. Métodos de resolución. Aplicaciones.</p> <p>Tema 12: Sistemas lineales de ecuaciones.</p>
Métodos docentes		<ul style="list-style-type: none"> - Clases participativas. - Recursos audiovisuales. - Resolución de problemas. - Discusión de prácticas grupales dentro del aula.
Plan de trabajo		<p>A este bloque de la asignatura se dedicarán un total de 25 horas distribuidas, aproximadamente, de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 9 horas, distribuidas en 11 sesiones de 50 minutos cada una de ellas, serán en el aula. 3 de esas sesiones serán de carácter teórico, ya sea por las explicaciones teóricas de conceptos y teoremas por parte del profesor o bien para resolver dudas. Las 8 sesiones restantes se dedicarán a la resolución de problemas y a la realización y discusión de prácticas. - 16 horas serán de trabajo autónomo del alumno fuera del aula. De esas 16 horas, 12 horas podrían estar dedicadas al estudio de los conceptos teóricos, Leyes y Teoremas y a la realización de los problemas propuestos. Las restantes 4 horas se dedicarían a la preparación del dossier de problemas que habrán de entregar obligatoriamente al profesor de la asignatura como parte de su evaluación (Ver Apartado 9 de esta misma Guía: Evaluación)
Tipo de Evaluación		Evaluación continua con examen de validación final (Ver apartado 9 de esta guía)
Bibliografía básica		<p>Martinez Salas, José. <i>Elementos de matemáticas</i>. 9ª Ed. Sin editor. (1976)</p> <p>García Castro, Fernando, Gutierrez Gómez, Andres. <i>Calculo infinitesimal I</i>. Madrid: Piramide, 1979.</p> <p>Spivak, Michael. <i>Cálculo infinitesimal</i>. Tomo I. Barcelona: Ed. Reverte, 1981.</p> <p>Spivak, Michael. <i>Cálculo infinitesimal</i>. Tomo II. Barcelona: Ed. Reverte, 1981.</p> <p>Rey Pastor, J., De castro brzezicki, A. <i>Elementos de matemáticas</i>. 9ª ed. Sin editor, 1981.</p> <p>Apostol, Tom M. <i>Cálculo con funciones de una variable</i>. Tomo I. 2ª Edición. Ed. Reverte, 1982.</p> <p>Stein, Sherman. <i>Cálculo y Geometría Analítica</i>. 3ª Edición. Ed. MacGraw-Hill. Madrid 1984</p> <p>Fernando García Castro; Andrés Gutiérrez Gómez. <i>Cálculo Infinitesimal I</i>. Tomo II. 3ª edición. Editorial Pirámide, Madrid 1986.</p> <p>Díaz Hernando, J A. <i>Algebra, Geometría y Cálculo</i>. Tomo IV. Ed. Tebar Flores. Madrid 1985.</p> <p>Díaz Hernando, J A. <i>Algebra, Geometría y Cálculo</i>. Tomo V. Ed. Tebar Flores. Madrid 1985.</p>

	<p>Granero, Francisco. <i>Cálculo</i>. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1990</p> <p>Ayres, Frank Jr, Mendelson E.. <i>Cálculo Diferencial e Integral</i>. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1991.</p> <p>Abellanas Rapun, L., Galindo Tixaire, A. <i>Teoría y Problemas de Métodos de Cálculo</i>. Lorenzo Abellanas Rapun. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1991.</p> <p>Burgos Roman, J. <i>Cálculo Infinitesimal de una Variable</i>. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1994.</p> <p>López Cachero, M, Vegas Pérez, A. <i>Curso Básico de Matemáticas para la Economía y Dirección de Empresas II. Ejercicios</i>. Ed. Piramide, Madrid 1994.</p> <p>Larson, Roland E., Hostetler R. P., Edwards B. H. <i>Cálculo y Geometría Analítica. Volumen I</i>. 5ª Edición. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1995.</p> <p>Larson, Roland E., Hostetler R. P., Edwards B. H. <i>Cálculo y Geometría Analítica. Volumen II</i>. 5ª Edición. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1995.</p> <p>Ayres, Frank Jr. <i>Cálculo</i>. 4ª Edición. Ed. MacGraw-Hill, Bogotá 2000.</p> <p>Pensieri, Francesca. <i>Matemáticas Preuniversitarias. Tomo V, Trigonometría</i>. 2ª Edición. Sin Editor.</p> <p>Guiu Casanova, Manuel. <i>Nociones de Álgebra y Trigonometría</i>. Sin Editor. 1959</p> <p>Olabarrieta, Luciano de. <i>Geometría y Trigonometría</i>. 4ª Edición. Sin Editor 1954.</p> <p>Molina Pérez, Rosa. <i>Elementos de Trigonometría</i>. Sin Editor. 1990</p> <p>Ayres, F. <i>"Matrices"</i>. Ed. MacGraw Hill. 1982.</p> <p>Barnett, R. A. <i>"Álgebra"</i>. Ed. MacGraw-Hill. 1984.</p> <p>Burgos Roman, J. <i>"Álgebra Lineal"</i>. Ed. MacGraw-Hill. 1995.</p> <p>Delgado Pineda, M. <i>"Matemáticas : Álgebra, Cálculo, Geometría, Probabilidad"</i>. Ed. MacGraw Hill. 1992.</p> <p>Díaz Hernando, J. A.- <i>"Álgebra. Geometría. Cálculo. Tomos I, II, IV, V Y VI"</i>. 1985, 1986 Y 1988.</p> <p>Proskuriakov, I.- <i>"Problemas de Álgebra Lineal"</i>. Ed. Mir. 1986.</p> <p>Proskuriakov, I.V. <i>"2000 Problemas de Álgebra Lineal"</i>. Ed. MacGraw Hill. 1991.</p> <p>Diego Martín, B. <i>"Problemas De Álgebra Lineal"</i>. 1991.</p> <p>Gracia Gracia, J. <i>"Álgebra Lineal y Geometría: Ejercicios"</i>. Ed. Marfil. 1983.</p> <p>Gutiérrez Suárez, J. J. <i>"Problemas De Análisis Matemático. Volúmenes I y II"</i>. - Universidad De Valladolid. 1985 Y 1986.</p> <p>Flores T. <i>"Problemas de Álgebra Lineal. Tomo I"</i>. Ed. Tébar Flores. 1977.</p>
Bibliografía complementaria	<p>Páginas web:</p> <p>General: http://www.vitutor.com/calculo.html</p> <p>Números reales http://wmatem.eis.uva.es/~matpag/CONTENIDOS/Reales/marco_reales.htm</p> <p>Inecuaciones http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/Inecuaciones_eda05/#intro</p> <p>http://www.wolframalpha.com/ http://www.fisicanet.com.ar/matematica/ http://demonstrations.wolfram.com/ http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebratrigo.htm http://recursostic.educacion.es/descartes/web/aplicaciones.php?bloque=2</p>
Recursos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> - Material bibliográfico. - Apuntes del profesor. - Apuntes de clase.
Carga de trabajo en créditos ECTS	1

6.5	BLOQUE V	GEOMETRÍA
	Contextualización y justificación	Los conocimientos en Geometría son fundamentales para un adecuado seguimiento de asignaturas como Construcciones (I y II) y sobre todo para un aprovechamiento adecuado de las asignaturas de Topografía y Obras de Tierra y Cartografía Digital y SIG.
	Objetivos de aprendizaje	<p><i>Saber:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer las definiciones propias de la Geometría Euclídea Analítica. - Conocer los teoremas fundamentales en los que se apoya la Geometría Euclídea Analítica.
		<p><i>Saber hacer:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Saber obtener las coordenadas de un vector.

		<ul style="list-style-type: none"> - Saber realizar cambios de coordenadas. - Saber obtener las ecuaciones que definen rectas y planos en el espacio. - Saber calcular las posiciones relativas de rectas y planos.
Contenidos	Tema 13: Geometría en el espacio. Vectores Tema 14: Rectas y planos en el espacio. Tema 15: Geometría métrica en el espacio	
Métodos docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Clases participativas. - Recursos audiovisuales. - Resolución de problemas. - Discusión de prácticas grupales dentro del aula. 	
Plan de trabajo	<p>A este bloque de la asignatura se dedicarán un total de 25 horas distribuidas, aproximadamente, de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 9 horas, distribuidas en 11 sesiones de 50 minutos cada una de ellas, serán en el aula. 3 de esas sesiones serán de carácter teórico, ya sea por las explicaciones teóricas de conceptos y teoremas por parte del profesor o bien para resolver dudas. Las 8 sesiones restantes se dedicarán a la resolución de problemas y a la realización y discusión de prácticas. - 16 horas serán de trabajo autónomo del alumno fuera del aula. De esas 16 horas, 12 horas podrían estar dedicadas al estudio de los conceptos teóricos, Leyes y Teoremas y a la realización de los problemas propuestos. Las restantes 4 horas se dedicarían a la preparación del dossier de problemas que habrán de entregar obligatoriamente al profesor de la asignatura como parte de su evaluación (Ver Apartado 9 de esta misma Guía: Evaluación) 	
Tipo de Evaluación	Evaluación continua con examen de validación final (Ver apartado 9 de esta guía)	
Bibliografía básica	Martinez Salas, José. <i>Elementos de matemáticas</i> . 9ª Ed. Sin editor. (1976) García Castro, Fernando, Gutierrez Gómez, Andres. <i>Calculo infinitesimal I</i> . Madrid: Piramide, 1979. Spivak, Michael. <i>Cálculo infinitesimal</i> . Tomo I. Barcelona: Ed. Reverte, 1981. Spivak, Michael. <i>Cálculo infinitesimal</i> . Tomo II. Barcelona: Ed. Reverte, 1981. Rey Pastor, J., De castro brzezicki, A. <i>Elementos de matemáticas</i> . 9ª ed. Sin editor, 1981. Apostol, Tom M. <i>Cálculo con funciones de una variable</i> . Tomo I. 2ª Edición. Ed. Reverte, 1982. Stein, Sherman. <i>Cálculo y Geometría Analítica</i> . 3ª Edición. Ed. MacGraw-Hill. Madrid 1984 Fernando García Castro; Andrés Gutiérrez Gómez. <i>Cálculo Infinitesimal I</i> . Tomo II. 3ª edición. Editorial Pirámide, Madrid 1986. Díaz Hernando, J A. <i>Algebra, Geometría y Cálculo</i> . Tomo IV. Ed. Tebar Flores. Madrid 1985. Díaz Hernando, J A. <i>Algebra, Geometría y Cálculo</i> . Tomo V. Ed. Tebar Flores. Madrid 1985. Granero, Francisco. <i>Cálculo</i> . Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1990 Ayes, Frank Jr, Mendelson E.. <i>Cálculo Diferencial e Integral</i> . Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1991. Abellanas Rapun, L., Galindo Tixaire , A. <i>Teoría y Problemas de Métodos de Cálculo</i> . Lorenzo Abellanas Rapun. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1991. Burgos Roman, J. <i>Cálculo Infinitesimal de una Variable</i> . Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1994. López Cachero, M, Vegas Pérez, A. <i>Curso Básico de Matemáticas para la Economía y Dirección de Empresas II. Ejercicios</i> . Ed. Piramide, Madrid 1994. Larson, Roland E., Hostetler R. P., Edwards B. H. <i>Cálculo y Geometría Analítica. Volumen I</i> . 5ª Edición. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1995. Larson, Roland E., Hostetler R. P., Edwards B. H. <i>Cálculo y Geometría Analítica. Volumen II</i> . 5ª Edición. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1995. Ayes, Frank Jr. <i>Cálculo</i> . 4ª Edición. Ed. MacGraw-Hill, Bogotá 2000. Pensieri, Francesca. <i>Matemáticas Preuniversitarias. Tomo V, Trigonometría</i> . 2ª Edición. Sin Editor. Guiu Casanova, Manuel. <i>Nociones de Algebra y Trigonometría</i> . Sin Editor. 1959 Olabarrieta, Luciano de . <i>Geometría y Trigonometría</i> . 4ª Edición. Sin Editor 1954. Molina Pérez, Rosa. <i>Elementos de Trigonometría</i> . Sin Editor. 1990	
Bibliografía	Páginas web:	

complementaria	<p>General: http://www.vitutor.com/calculo.html Números reales http://wmatem.eis.uva.es/~matpag/CONTENIDOS/Reales/marco_reales.htm Inecuaciones http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/Inecuaciones_ed05/#intro</p> <p>http://www.wolframalpha.com/ http://www.fisicanet.com.ar/matematica/ http://demonstrations.wolfram.com/ http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/trigono.htm http://recursostic.educacion.es/descartes/web/aplicaciones.php?bloque=2</p>
Recursos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> - Material bibliográfico. - Apuntes del profesor. - Apuntes de clase.
Carga de trabajo en créditos ECTS	1

6.6	BLOQUE VI	COMPUTACIÓN. INTRODUCCIÓN A LA HOJA DE CÁLCULO EXCEL.
	Contextualización y justificación	Para el desempeño de la labor profesional de cualquier Ingeniero/Ingeniera es necesario tener conocimientos en programación lineal así como desenvolvura en diferentes paquetes informáticos. La elección de la hoja de Excel es por considerar que un conocimiento profundo de su manejo va más allá que el de mero usuario. Su utilidades no sólo van a cálculos elementales sino a programar diferentes rutinas que pueden ayudar en aplicaciones tan diferentes como Alimentación Animal como en Gestión Contable.
	Objetivos de aprendizaje	Saber:
		Saber hacer:
	Contenidos	Tema 16: Introducción a la Programación lineal. Tema 17: Manejo de Excel.
	Métodos docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Clases participativas. - Recursos audiovisuales. - Resolución de problemas. - Discusión de prácticas grupales dentro del aula.
	Plan de trabajo	<p>A este último bloque de la asignatura se dedicarán un total de 50 horas distribuidas, aproximadamente, de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 18 horas, distribuidas en 22 sesiones de 50 minutos cada una de ellas, serán en el aula. 7 de esas sesiones serán de carácter teórico, ya sea por las explicaciones teóricas de conceptos y teoremas por parte del profesor o bien para resolver dudas. Las 15 sesiones restantes se dedicarán a la resolución de problemas y a la realización y discusión de prácticas. - 32 horas serán de trabajo autónomo del alumno fuera del aula. De esas 32 horas, 25 horas podrían estar dedicadas al estudio de los conceptos teóricos, Leyes y Teoremas y a la realización de los problemas propuestos. Las restantes 7 horas se dedicarían a la preparación del dossier de problemas que habrán de entregar obligatoriamente al profesor de la asignatura como parte de su evaluación (Ver Apartado 9 de esta misma Guía: Evaluación)
	Tipo de Evaluación	Evaluación continua con examen de validación final (Ver apartado 9 de esta guía)
	Bibliografía básica	<p>Martinez Salas, José. <i>Elementos de matemáticas</i>. 9ª Ed. Sin editor. (1976)</p> <p>García Castro, Fernando, Gutierrez Gómez, Andres. <i>Calculo infinitesimal I</i>. Madrid: Piramide, 1979.</p> <p>Spivak, Michael. <i>Cálculo infinitesimal</i>. Tomo I. Barcelona: Ed. Reverte, 1981.</p> <p>Spivak, Michael. <i>Cálculo infinitesimal</i>. Tomo II. Barcelona: Ed. Reverte, 1981.</p> <p>Rey Pastor, J., De castro brzezicki, A. <i>Elementos de matemáticas</i>. 9ª ed. Sin editor, 1981.</p> <p>Apostol, Tom M. <i>Cálculo con funciones de una variable</i>. Tomo I. 2ª Edición. Ed. Reverte, 1982.</p> <p>Stein, Sherman. <i>Cálculo y Geometría Analítica</i>. 3ª Edición. Ed. MacGraw-Hill. Madrid 1984</p> <p>Fernando García Castro; Andrés Gutiérrez Gómez. <i>Cálculo Infinitesimal I</i>. Tomo II. 3ª</p>

	<p>edición. Editorial Pirámide, Madrid 1986.</p> <p>Díaz Hernando, J A. <i>Algebra, Geometría y Cálculo</i>. Tomo IV. Ed. Tebar Flores. Madrid 1985.</p> <p>Díaz Hernando, J A. <i>Algebra, Geometría y Cálculo</i>. Tomo V. Ed. Tebar Flores. Madrid 1985.</p> <p>Granero, Francisco. <i>Cálculo</i>. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1990</p> <p>Ayres, Frank Jr, Mendelson E.. <i>Cálculo Diferencial e Integral</i>. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1991.</p> <p>Abellanas Rapun, L., Galindo Tixaire, A. <i>Teoría y Problemas de Métodos de Cálculo</i>. Lorenzo Abellanas Rapun. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1991.</p> <p>Burgos Roman, J. <i>Cálculo Infinitesimal de una Variable</i>. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1994.</p> <p>López Cachero, M, Vegas Pérez, A. <i>Curso Básico de Matemáticas para la Economía y Dirección de Empresas II. Ejercicios</i>. Ed. Piramide, Madrid 1994.</p> <p>Larson, Roland E., Hostetler R. P., Edwards B. H. <i>Cálculo y Geometría Analítica. Volumen I</i>. 5ª Edición. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1995.</p> <p>Larson, Roland E., Hostetler R. P., Edwards B. H. <i>Cálculo y Geometría Analítica. Volumen II</i>. 5ª Edición. Ed. MacGraw-Hill, Madrid 1995.</p> <p>Ayres, Frank Jr. <i>Cálculo</i>. 4ª Edición. Ed. MacGraw-Hill, Bogotá 2000.</p> <p>Pensieri, Francesca. <i>Matemáticas Preuniversitarias. Tomo V, Trigonometría</i>. 2ª Edición. Sin Editor.</p> <p>Guiu Casanova, Manuel. <i>Nociones de Algebra y Trigonometría</i>. Sin Editor. 1959</p> <p>Olabarrieta, Luciano de. <i>Geometría y Trigonometría</i>. 4ª Edición. Sin Editor 1954.</p> <p>Molina Pérez, Rosa. <i>Elementos de Trigonometría</i>. Sin Editor. 1990</p>
Bibliografía complementaria	<p>Páginas web:</p> <p>General: http://www.vitutor.com/calculo.html</p> <p>Números reales http://wmatem.eis.uva.es/~matpag/CONTENIDOS/Reales/marco_reales.htm</p> <p>Inecuaciones http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/Inecuaciones_ed05/#intro</p> <p>http://www.wolframalpha.com/ http://www.fisicanet.com.ar/matematica/ http://demonstrations.wolfram.com/ http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/trigono.htm http://recursostic.educacion.es/descartes/web/aplicaciones.php?bloque=2</p>
Recursos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> - Material bibliográfico. - Apuntes del profesor. - Apuntes de clase.
Carga de trabajo en créditos ECTS	2

7. CRONOGRAMA POR BLOQUES TEMÁTICOS Y SEMANAS (ambas modalidades)			
BLOQUE TEMÁTICO (1 ^{er} Cuatrimestre)		CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO (15 semanas)
I	Preliminares matemáticos	2	Semanas 1, 2, 3, 4, 5, 6
II	La Derivada	1,5	Semanas 7, 8, 9, 10-11
III	La Integral	1,5	Semanas 12, 13, 14, 15 (y las 2 primeras semanas del 2º cuatrimestre)
BLOQUE TEMÁTICO (2º Cuatrimestre)		CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO (15 semanas)
IV	Álgebra Lineal	1	Semanas 3, 4, 5 y 6

V	Geometría	1	Semanas 7, 8, 9,
VI	Programación para la ingeniería: Introducción al manejo de Excel.	2	Semanas 10, 11, 12, 13, 14, 15

8.P PLAN DE PRÁCTICAS (ambas modalidades)			
Bloque	PRÁCTICA (1^{er} Cuatrimestre)		PERIODO PREVISTO
I	<ul style="list-style-type: none"> - Asimilación de las distintas propiedades del número real. - Resolución de límites y sucesiones. - Estudiar la continuidad de las funciones. - Problemas de fórmulas trigonométricas. - Resolución de igualdades y desigualdades trigonométricas. - Resoluciones de aplicaciones prácticas. 		Semanas 1 a 7
II	<ul style="list-style-type: none"> - Cálculo de derivadas. - Resoluciones de aplicaciones prácticas. - Estudio local de funciones 		Semanas 8 a 15
Bloque	PRÁCTICA (2^o Cuatrimestre)		PERIODO PREVISTO
III	<ul style="list-style-type: none"> - Cálculo de integrales inmediatas. - Cálculo de integrales: definidas e indefinidas: Métodos. - La integral cómo cálculo de dimensiones geométricas: Cálculo de áreas, volúmenes, longitudes 		Semanas 1 a 5
IV	<ul style="list-style-type: none"> - Caracterización de espacios vectoriales. - Resolución de matrices y determinantes. 		Semanas 6 a 9
V	<ul style="list-style-type: none"> - Obtención de las coordenadas de un punto, una recta y un plano en el espacio. - Cambios de coordenadas. - Cálculo de las posiciones relativas de puntos, rectas y planos en el espacio, así como sus intersecciones. 		Semanas 10 a 12
VI	<ul style="list-style-type: none"> - Resolución de problemas de programación lineal. - Desarrollo de rutinas y procedimientos de cálculo con la hoja de Excel 		Semanas 13 a 15

9. EVALUACIÓN (ambas modalidades)			
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	<p>Los criterios de evaluación que el profesor usará para valorar la adquisición de los conocimientos y el desarrollo de las competencias previstas en la asignatura son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Claridad y precisión en el uso formal de conceptos y teoremas propios del ámbito científico así como un uso adecuado del lenguaje. - Grado de comprensión de los contenidos estudiados. - Capacidad de expresión oral y escrita. - Capacidad de análisis y de razonamiento crítico. - Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica. - Capacidad de síntesis y de resolución de problemas. - Corrección en el planteamiento de los problemas. - Corrección en el desarrollo del problema. - Corrección y claridad en la presentación de los resultados parciales importantes. - Corrección del resultado final. - Asistencia a clase (en la modalidad presencial se valorará positivamente). 		
ITINERARIOS DE EVALUACIÓN:	<p>Itinerario 1: Evaluación mediante Pruebas de Evaluación Continua (PEC) y Pruebas de Evaluación Final (PEF)</p> <p>Itinerario 2: Evaluación mediante Prueba Final Global (PFG).</p>		
INSTRUMENTOS / PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN	PESO EN LA NOTA FINAL (en %)	OBSERVACIONES	

<p>PEC: Pruebas de Evaluación Continua (teóricas y prácticas)</p>	<p>45%</p>	<p>- Al terminar cada bloque (o cada dos en función de la temática de los mismos) se realizará una prueba escrita en el aula de contenidos teóricos de ese bloque. Se tratará de una prueba escrita con cuestiones cortas sobre los aspectos teóricos del tema (Estas pruebas suponen un 20-25 % de la calificación del cuatrimestre).</p>
<p>PEF: Prueba de Evaluación Final</p>	<p>55%</p>	<p>Prueba final escrita sobre los contenidos prácticos previamente trabajados. Esta PEF constará de 5 problemas, cada uno de ellos evaluado sobre 2 puntos para un total de 10, que será el valor máximo de esta prueba. Esta 2ª fase de evaluación tendrá un peso del 25% - 30% del total del cuatrimestre. Será necesario sacar un mínimo de 4 puntos sobre 10 en las PEF para poder sumar todas las calificaciones de las PEC.</p>
<p>Asistencia a clase:</p>	<p>se tendrá en cuenta si puede ser decisiva para el aprobado</p>	<p>En la modalidad presencial se hará un control de asistencia mediante hoja de firmas. Se valorará positivamente para quienes asistan al 80% de las clases.</p>
<p>Uso de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa (IAG):</p>	<p>Se podrán usar como recurso de apoyo al aprendizaje, dentro de las normas y usos debidos.</p>	<p>- El uso indebido de cualquier IAG será considerado como falta grave, según el Reglamento General de la Universidad, en su art. 168.2.e: "realización de acciones tendentes a falsear o defraudar los sistemas de evaluación del rendimiento académico". En aplicación del Reglamento, el profesor podrá sancionar el uso indebido con una nota de suspenso en el trabajo/prueba de evaluación o en la asignatura. - El alumno podrá usar estas herramientas para resolver dudas básicas, buscar ejemplos de ideas teóricas, indagar en distintos enfoques de un tema, profundizar en conceptos o modelos... o cualquier otra utilidad que le ayude a mejorar su comprensión de la asignatura y a desarrollar sus competencias.</p>
<p>CONVOCATORIA ORDINARIA:</p> <p>ITINERARIO 1 (ver más detalladamente arriba):</p> <p>La nota final (NF) se compone de la suma de 6 notas:</p> <p>NF = 12.5% PEC1 + 12.5% PEC2 + 25% PEF1 + 10% PEC3 + 10% PEC4 + 30% PEF2</p> <ul style="list-style-type: none"> • La calificación final de la asignatura será la nota media de las calificaciones obtenidas en ambos cuatrimestres, al realizar en cada uno de ellos el cómputo de PEC's y PEF correspondientes, siempre que la calificación del cuatrimestre sea igual o superior a 4 (3,9 es suspenso y el alumno deberá repetir ese cuatrimestre). • Las notas que tengan dos decimales se redondearán siguiendo siempre el criterio de mayor exigencia para el alumno. Por ejemplo: 3,75 equivale a un 3,7 no a un 3,8. • Si el valor de la nota final, NF, calculado de acuerdo con la fórmula descrita más arriba es 4.9 (o inferior) se suspende la asignatura dado que la nota final es el resultado de la suma de varias notas obtenidas a lo largo de todo el curso. <p>ITINERARIO 2 (ver más detalladamente arriba):</p> <p>La nota final (NF) será la nota obtenida en la PFG (nota final igual o superior a 5 puntos, sin excepciones).</p> <ul style="list-style-type: none"> • En ambos itinerarios de evaluación el aprobado se obtiene cuando la nota final es igual o superior a 5 puntos. <p>CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Itinerario 1: Se discutirá cada caso personalmente con el alumno. • Itinerario 2: El alumno deberá repetir la Prueba Final Global (PFG). • En el cronograma de la asignatura estarán indicadas las fechas previstas para las distintas pruebas de evaluación. 		

10.

CONSIDERACIONES ADICIONALES (ambas modalidades)

- En el caso de que, independientemente del itinerario de evaluación elegido, el alumno no aprobase la asignatura en ninguna de sus dos convocatorias (ordinaria o extraordinaria), tendría que matricularse de nuevo y volver a cumplir con todos los requisitos exigidos para los alumnos que se matriculan por primera vez. Esto significa que, con carácter general, en ningún caso se guardará para la nueva matrícula ninguna de las calificaciones obtenidas por el alumno en alguna de las dos convocatorias del curso anterior.