

FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

## RESOLUCIÓN N° 547

SANTA ROSA, 16 de diciembre de 2015

### VISTO:

El Expte. N° 992/15, iniciado por la Lic. Marisa REID, docente del Departamento de Matemática, S/Eleva programa de la asignatura "CÁLCULO I"; y

### CONSIDERANDO:

Que la Lic. Marisa REID, docente a cargo de la cátedra "CÁLCULO I", que se dicta para la carrera Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente (Planes 1996 y 2015), eleva programa de la citada asignatura para su aprobación a partir del ciclo lectivo 2017.

Que el mismo cuenta con el aval del Lic. Fabio PRIETO, docente de espacio curricular afine, y el de la Mesa de Carrera de la Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente.

Que la Sra. Decana, en uso de las atribuciones conferidas por la Resolución N° 487/15 del Consejo Directivo, ordena la confección del Acto Resolutivo correspondiente.

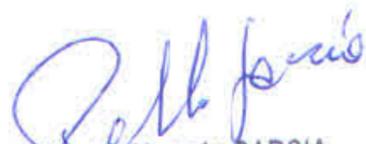
### POR ELLO:

**LA DECANA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

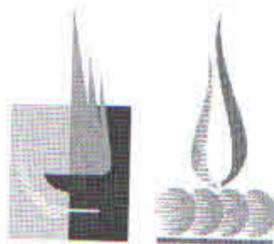
### RESUELVE:

**ARTÍCULO 1°.-** Aprobar el Programa de la asignatura "CÁLCULO I" correspondiente a la carrera Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente (Planes 1996 y 2015), a partir del ciclo lectivo 2017, que como Anexos I, II, III, IV, V, VI y VII forma parte de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2°.-** Regístrese, comuníquese. Dése conocimiento a Secretaría Académica, a los Departamentos Alumnos y de Recursos Naturales, a la Lic. REID y al CENUP. Cumplido, archívese.

  
Mg.Ing. Fabio Marcelo GARCIA  
SECRETARIO ACADEMICO  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

  
Lic. Graciela Lorna ALFONSO  
DECANA  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

Corresponde a la Resolución N° 547/15

#### ANEXO I

**DEPARTAMENTO:** Matemática

**ACTIVIDAD CURRICULAR:** Cálculo I

**CARRERA/S-PLAN/ES:** Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente (Planes 1996 y 2015)

**CURSO:** Primer Año, primer cuatrimestre

**RÉGIMEN:** Cuatrimestral

**CARGA HORARIA:** Teóricos: (3 horas semanales)

Prácticos: (3 horas semanales)

**CARGA HORARIA TOTAL:** 96 horas

**CICLO LECTIVO:** 2017 en adelante

**EQUIPO DOCENTE:**

**Marisa Reid:** Profesor Adjunto Interino. Simple.

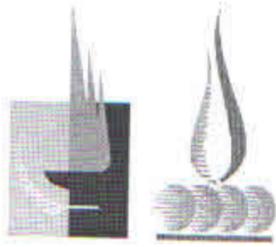
**Nora Castro:** Jefe de Trabajos Prácticos Interino. Semi-exclusivo (asignación de funciones).

**Ana Folgueras:** Ayudante de Primera Interino. Simple.

**FUNDAMENTACIÓN:**

Dentro de la currícula de las carreras de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales es la Matemática, por su naturaleza intrínseca, la disciplina que obliga al estudiante a crear una línea de pensamiento lógico y riguroso.

La transmisión de conocimientos debe tener en cuenta que la Matemática tiene profundas raíces en problemas físicos y naturales; así como puede presentarse como un sistema de verdades independientes de un objetivo concreto, sus conceptos alcanzan un significado más completo al aplicarse, en general, a todas las ciencias.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

**Corresponde al ANEXO I de la Resolución N° 547/15**

La matemática resulta una herramienta imprescindible en el intento de explorar los fenómenos que aparecen tanto en el contexto de las ciencias naturales como en el resto de las ciencias (exactas, sociales y humanas). Por ello, es indispensable la adquisición de sus herramientas, las que permiten el estudio de problemas de tipo cuantitativo como los que ocupan las ciencias en general.

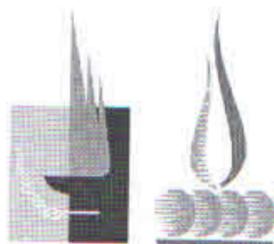
De acuerdo a los objetivos establecidos en el Plan de Estudio de la Carrera Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente y del perfil del egresado, se considera que la formación profesional del estudiante de dicha carrera exige del mismo capacidad para leer e interpretar información compleja, autonomía en la toma de decisiones, capacidad para pensar, planificar en forma estratégica y dar respuestas creativas a demandas cambiantes en el área específica en la que se desempeñará.

Esto presupone una preparación en destrezas comunicativas, flexibilidad para explorar, crear y acomodarse a condiciones alteradas y adquirir conocimientos nuevos de manera activa a lo largo de su carrera. Deberá asegurar el desarrollo de competencias, como la capacidad para hacer conjeturas, razonar lógicamente, formular y resolver problemas y comunicarse matemáticamente; es decir, la adquisición de las habilidades que caracterizan el pensamiento matemático, como las capacidades de abstracción, representación y modelización.

La intención es presentar a la matemática no solo como un conjunto de conceptos y destrezas, sino también como un medio de investigación, razonamiento y comunicación. Se pretende entonces que la matemática colabore en la formación de los futuros profesionales, desarrollando en ellos la capacidad de resolver problemas.

El trabajar con problemas de aplicación les brindará la oportunidad de leer, escribir y discutir ideas en la que el uso del lenguaje matemático facilitará, clarificará y permitirá que consoliden su pensamiento.

La utilización de signos, símbolos y terminología matemática como forma socializada de representar conocimientos les permitirá apreciar su valor formativo.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

Corresponde al ANEXO I de la Resolución N° 547/15

### OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA:

#### Objetivos generales

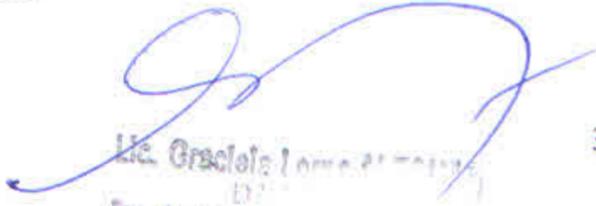
El desarrollo de procesos mentales típicos de la disciplina, el dominio de los distintos lenguajes y de la interacción y retroalimentación de la matemática con otras ciencias y con la realidad, le permitirá al estudiante:

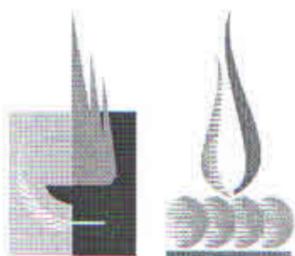
- Utilizar las formas de pensamiento lógico para formular y comprobar conjeturas, realizar inferencias y deducciones, así como para organizar y relacionar informaciones diversas relativas a la vida cotidiana y a la resolución de problemas.
- Modelizar situaciones correspondientes a las distintas ciencias, utilizando la matemática como herramienta para la conceptualización y la transferencia de la información.
- Elaborar estrategias personales para el análisis de situaciones concretas, utilizando distintos recursos e instrumentos de la matemática.
- Reconocer con mayor profundidad la inmensa potencia de la matemática, como herramienta indispensable en el intento de explorar los fenómenos que aparecen tanto en el contexto de las ciencias de la naturaleza como en el contexto de las ciencias exactas, sociales y humanas.
- Utilizar programas informáticos de cálculo simbólico para afianzar los aspectos conceptuales de los contenidos del programa.

#### Objetivos específicos

- ✓ Analizar las propiedades del conjunto de números reales.
- ✓ Aplicar propiedades de valor absoluto en la resolución de ecuaciones e inecuaciones.
- ✓ Aplicar propiedades de límite y artificios aritméticos en el cálculo de límites indeterminados.
- ✓ Reconocer funciones continuas, relacionando la continuidad y el límite de funciones reales.
- ✓ Resolver situaciones problemáticas que involucren distintos tipos de funciones.
- ✓ Aplicar definiciones, propiedades y métodos convenientes en el cálculo de derivadas.
- ✓ Interpretar la dependencia funcional de ciertas variables respecto de otras y manejar las herramientas teóricas para el tratamiento e interpretación de las mismas.
- ✓ Resolver situaciones problemáticas aplicando derivadas.
- ✓ Justificar correctamente las decisiones tomadas en la resolución de diferentes actividades que requieran la aplicación de los contenidos de las distintas unidades.

  
Mg. Ing. Pablo Marcelo GARCIA  
SECRETARIO ACADEMICO  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

  
Lic. Graciela Linares  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

Corresponde a la Resolución N° 547/15

## ANEXO II

**ASIGNATURA/S:** Cálculo I

**CICLO LECTIVO:** 2017 en adelante

**PROGRAMA ANALÍTICO**

### **UNIDAD I: NÚMEROS REALES Y COMPLEJOS**

Números reales y sus propiedades. Operaciones. Ecuaciones lineales. Desigualdades.

Valor absoluto. Propiedades. Intervalos. Interpretación geométrica.

Expresiones algebraicas. Polinomios. Operaciones con Polinomios. Factorización de polinomios. Interpolación.

Números complejos. Definiciones y propiedades. La unidad imaginaria  $i$ . Operaciones con números complejos. Interpretación geométrica. Módulo y argumento.

### **UNIDAD II: MATRICES Y DETERMINANTES.**

Álgebra de matrices. Introducción a los determinantes. Determinantes de orden superior y sus propiedades. Regla de Cramer. Matriz inversa. Solución de sistemas lineales empleando matrices. Solución de sistemas lineales empleando inversas.

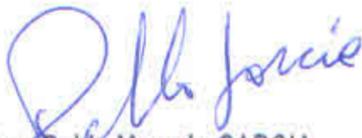
### **UNIDAD III: GEOMETRÍA ANALÍTICA DEL PLANO Y DEL ESPACIO.**

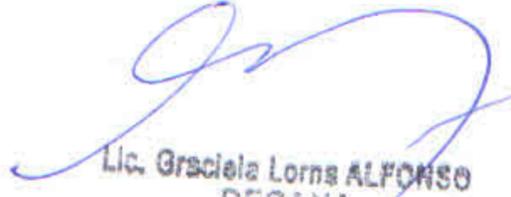
Vectores en  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$ . Producto escalar o interno de vectores. Producto vectorial. Vectores paralelos y ortogonales. Proyección escalar. Ecuación de la recta en  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$ . Planos en  $\mathbb{R}^3$ . Cónicas y Cuádricas.

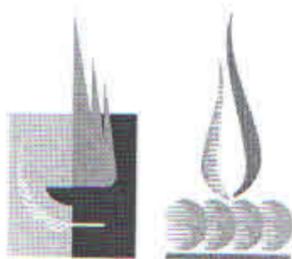
Espacios vectoriales. Nociones de Espacio euclídeo.

### **UNIDAD IV: ANÁLISIS COMBINATORIO.**

Principio General de enumeración. Variaciones y permutaciones simples y con repetición.

  
Mg.Ing. Roberto Marcelo GARCIA  
SECRETARIO ACADEMICO  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

  
Lic. Graciela Lorna ALFONSO  
DECANA  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

**Corresponde al ANEXO II de la Resolución N° 547/15**

Combinaciones. Números combinatorios. Propiedades de los números combinatorios. Binomio de Newton. Triángulo de Pascal. Aplicaciones.

**UNIDAD V: FUNCIONES Y SUS APLICACIONES.**

El concepto de función y sus representaciones. Representación de una función en diferentes registros. Función inversa. Álgebra de las funciones. La función como modelo matemático.

Funciones y ecuaciones lineales. Funciones y ecuaciones cuadráticas. Funciones trigonométricas. Ecuaciones trigonométricas.

Funciones y ecuaciones exponenciales. Funciones y ecuaciones logarítmicas. Aplicaciones.

**UNIDAD VI: LÍMITE Y CONTINUIDAD**

Idea intuitiva de límite. Definición de límite de una función. Teoremas acerca de los límites de las funciones. Límites unilaterales. Límites infinitos. Límites al infinito. Asintotas. Continuidad de la función en un punto. Continuidad en un intervalo. Continuidad de una función compuesta. Propiedades de funciones continuas en un intervalo cerrado: Teorema de Bolzano y de los Valores Intermedios.

**UNIDAD VII: CÁLCULO DIFERENCIAL**

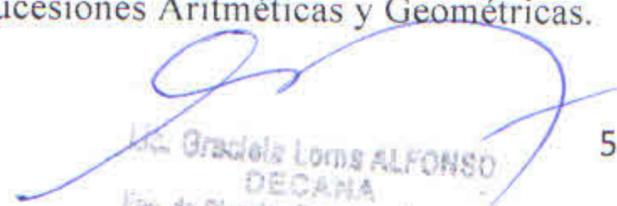
La derivada. Fórmulas de diferenciación. Derivadas de distintas funciones. Uso de la tabla de derivadas. Regla de la cadena. Derivación implícita. Derivadas de orden superior. Diferenciales.

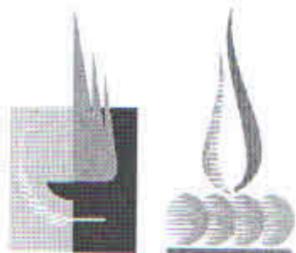
Valores Máximos y mínimos. Teorema del Valor Medio. Funciones monótonas y la prueba de la primera derivada. Concavidad y puntos de inflexión. Prueba de la segunda derivada para extremos relativos. Trazado de curvas. Aplicaciones del Cálculo Diferencial.

**UNIDAD VIII: SUCESIONES NUMÉRICAS.**

Definición de Sucesión. Convergencia de Sucesiones. Sucesiones Aritméticas y Geométricas.

  
Mg. Ing. Pablo Marcelo GARCÍA  
SECRETARIO ACADEMICO  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

  
Lic. Graciela Loms ALFONSO  
DECANA  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

Corresponde a la Resolución N° 547/15

### ANEXO III

**ASIGNATURA/S:** Cálculo I

**CICLO LECTIVO:** 2017 en adelante

**BIBLIOGRAFÍA:**

APOSTOL, T. Calculus. Vol.1. Edit. Reverté S.A. Buenos Aires. 1982.

BERS, L.; KARAL, F. Cálculo. Edit. Interamericana. México. 1978.

DEMIDOVICH, B. Problemas y ejercicios de Análisis Matemático. Edit. Mir. 1977.

LARSON, R.; HOSTETLER, R.; EDWARDS, B. Cálculo y Geometría Analítica. Edit. McGraw-Hill. España. 1995.

LEITHOLD, L. El Cálculo con Geometría Analítica. Edit. Harla. México. 2000.

SOBEL, L. Álgebra. Edit. Prentice Hall. Hispanoamericana. México. 1996.

SPIVAK, M. Introducción al Análisis Matemático. Edit. Reverté. Barcelona. 1979.

STEIN, S.; BARCELLOS A. Cálculo y Geometría Analítica. Vol.1. Edit. McGraw-Hill. México. 1997.

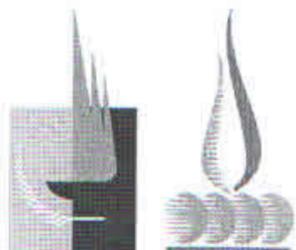
STEWART, J. Cálculo. Edit. Interamericana Thomson editores. México. 2002.

SWOKOWSKI, E. Algebra y Trigonometría con Geometría Analítica. Edit. Grupo Iberoamericana. México. 1996.

SWOKOWSKI, E. Álgebra Universitaria. Edit. C.E.C.S.A. México. 1981.

  
Mg. Ing. Pablo Marcelo GARCIA  
SECRETARIO ACADEMICO  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

  
Lic. Graciela Lorna ALFONSO  
DECANA  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

Corresponde a la Resolución N° 547/15

#### ANEXO IV

**ASIGNATURA/S:** Cálculo I

**CICLO LECTIVO:** 2017 en adelante

La resolución de problemas, la modelación matemática, la abstracción y la representación facilitan al estudiante la adquisición del manejo del lenguaje formal, de la coherencia sintáctica y la estructura lógica formal, que son propios del conocimiento matemático.

La cátedra concibe el aprendizaje como un proceso constructivo interno mediante el cual se incorporan los contenidos, que debe estar ligado a las necesidades y características del medio y de su futura profesión.

Se plantea que en las clases se lleve a cabo una articulación entre la teoría y la práctica, puesto que el aprendizaje no resulta significativo si se presenta dissociado. Por ello se propone que las clases llamadas "teóricas" sean enriquecidas con ejemplos de aplicación práctica y de igual modo las "prácticas" se retroalimenten con los marcos teóricos mínimos necesarios para el desarrollo de la misma.

Con el objeto de que el alumno sea protagonista de su proceso de aprendizaje se proponen las siguientes guías de trabajo que sean resueltas por ellos, con la orientación del docente.

#### **PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS:**

**TRABAJO PRÁCTICO N° 1:** Números Reales y Complejos.

**TRABAJO PRÁCTICO N° 2:** Matrices y Determinantes.

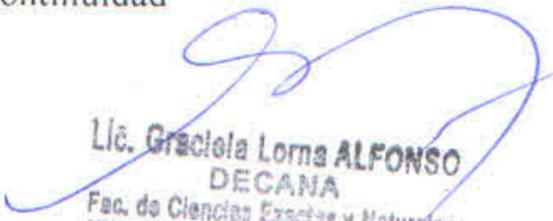
**TRABAJO PRÁCTICO N° 3:** Geometría analítica del plano y del espacio.

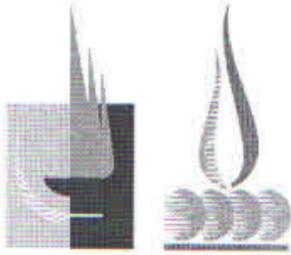
**TRABAJO PRÁCTICO N° 4:** Análisis Combinatorio.

**TRABAJO PRÁCTICO N° 5:** Funciones.

**TRABAJO PRÁCTICO N° 6:** Límites de Funciones. Continuidad

  
Mg.Ing. Pablo Marcelo  
SECRETARIO ACADÉMICO  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

  
Lic. Graciela Lorna ALFONSO  
DECANA  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

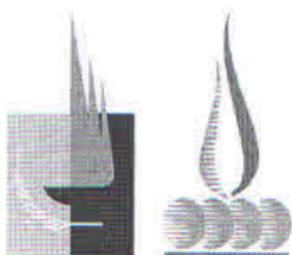
Corresponde al ANEXO IV de la Resolución N° 547/15

**TRABAJO PRÁCTICO N° 7: Cálculo diferencial**

**TRABAJO PRÁCTICO N° 8: Sucesiones**

Mg.Ing. Pablo Marcelo GARCIA  
SECRETARIO ACADEMICO  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

Lic. Graciela Lorna ALFONSO  
DECANA  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

Corresponde a la Resolución N° 547/15

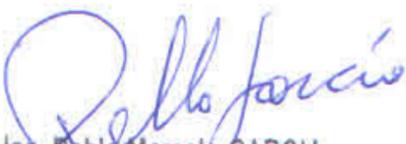
ANEXO V

**ASIGNATURA/S:** Cálculo I

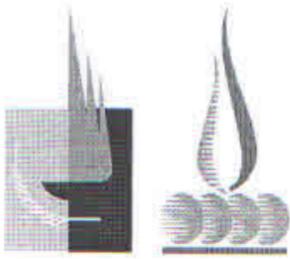
**CICLO LECTIVO:** 2017 en adelante

**ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVÉN.**

Clases especiales para el manejo de distintos programas informáticos específicos de Matemática.

  
Mg. Ing. Pablo Marcelo GARCIA  
SECRETARIO ACADEMICO  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

  
Lic. Graciela Lorna ALFONSO  
DECANA  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

Corresponde a la Resolución N° 547/15

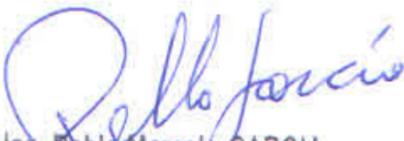
ANEXO V

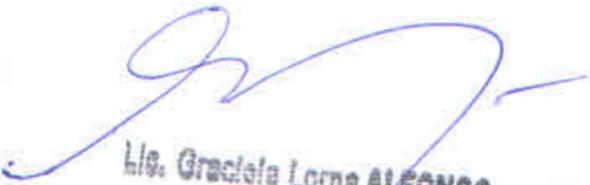
**ASIGNATURA/S:** Cálculo I

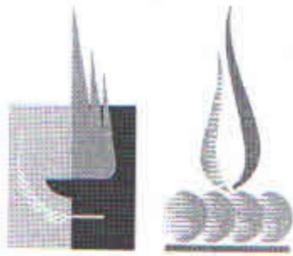
**CICLO LECTIVO:** 2017 en adelante

**ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVÉN.**

Clases especiales para el manejo de distintos programas informáticos específicos de Matemática.

  
Mg. Ing. Pablo Marcelo GARCIA  
SECRETARIO ACADEMICO  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

  
Lis. Graciela Lorna ALFONSO  
DECANA  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

Corresponde a la Resolución N° 547/15

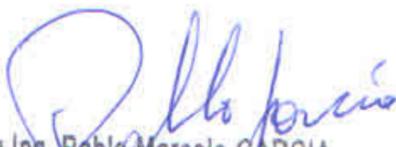
**ANEXO VI**

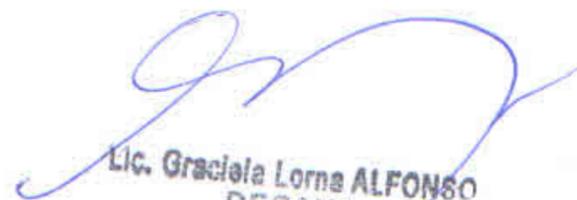
**ASIGNATURA/S: Cálculo I**

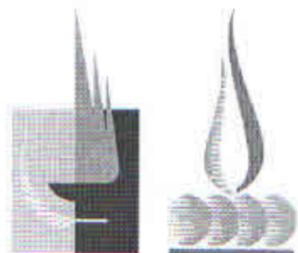
**CICLO LECTIVO: 2017 en adelante**

**PROGRAMA DE EXAMEN**

Coincide con el Programa analítico de la asignatura y con la guía de trabajos prácticos.

  
Mg.Ing. Pablo Marcelo GARCIA  
SECRETARIO ACADEMICO  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

  
Lic. Graciela Lorna ALFONSO  
DECANA  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

Corresponde a la Resolución N° 547/15

## ANEXO VII

**ASIGNATURA/S:** Cálculo I

**CICLO LECTIVO:** 2017 en adelante

### METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y/O OTROS REQUERIMIENTOS

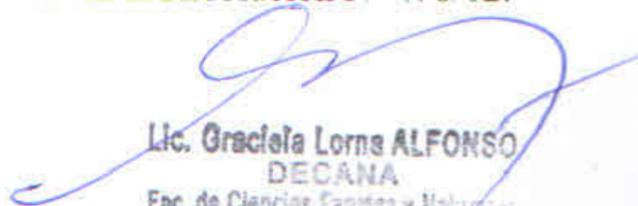
De acuerdo a lo establecido en la reglamentación vigente, para regularizar la asignatura, los alumnos deben:

Aprobar los dos exámenes parciales escritos o sus respectivos recuperatorios. Los alumnos que desaprobasen uno de los parciales o su respectivo recuperatorio tendrán oportunidad de rendir un recuperatorio adicional de la evaluación parcial no aprobada. Las fechas de los mismos serán informadas al inicio de la cursada de la materia, junto con la planificación de las distintas actividades.

La materia contará con un examen final y no será incluida en la modalidad de promoción.

La modalidad de examen libre responderá a lo establecido en la Resolución N° 496/12.

  
Mg. Ing. Pablo Marcelo GARCIA  
SECRETARIO ACADEMICO  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

  
Lic. Graciela Lorna ALFONSO  
DECANA  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA