



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ingeniería
Area: Electrónica

(Programa del año 2026)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 31/07/2026 12:02:46)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Mediciones Electrónicas	INGENIERÍA ELECTRÓNICA	OCD N° 23/22	2026	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
BOSSA, JOSE LUIS	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
PAVEZ CORTEZ, KEVIN ORLANDO	Auxiliar de Práctico	A.1ra Simp	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
3 Hs	Hs	Hs	3 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
03/08/2026	13/11/2026	15	90

IV - Fundamentación

La asignatura Mediciones Electrónicas contribuye al perfil del egresado proporcionando los fundamentos teóricos y prácticos necesarios para la adquisición, análisis e interpretación de magnitudes eléctricas y electrónicas. Se abordan aspectos de seguridad en el laboratorio, tecnologías de los materiales, técnicas de medición, evaluación de errores e incertidumbres, funcionamiento de instrumentos y equipos de medición, instrumentación virtual y elaboración de informes técnicos con formato científico.

En este marco, la asignatura favorece el desarrollo de competencias profesionales esenciales para la identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería mediante la obtención de mediciones confiables y el análisis crítico de resultados experimentales. Asimismo, fortalece la capacidad de planificar y ejecutar ensayos, seleccionar y utilizar adecuadamente instrumentos y herramientas de medición, interpretar resultados conforme a normas técnicas y criterios de calidad, y comunicar conclusiones de manera efectiva a través de informes técnicos. Estas capacidades constituyen un soporte fundamental para el diseño, desarrollo, validación, operación y mantenimiento de sistemas electrónicos, de automatización, control, procesamiento de señales y comunicaciones, promoviendo además el ejercicio profesional con responsabilidad ética, compromiso con la seguridad, la calidad, el impacto ambiental y el aprendizaje continuo, en concordancia con las competencias de egreso definidas para la carrera.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

- 1 Reconocer los diferentes equipos y técnicas de medición para realizar mediciones correctas, teniendo en cuenta los avances tecnológicos del mercado a través de ejercicios de laboratorio utilizando los instrumentos en circuitos predefinidos y comparando en distintas aplicaciones los mismos.
- 2 Identificar las características técnicas de equipos y componentes utilizando instrumentos disponibles en el laboratorio a partir de búsqueda documental de los fabricantes, realizando una comparación entre ellos.
- 3 Realizar las mediciones que se le presenten en su vida profesional intentando lograr la mayor exactitud y eficiencia posible, teniendo en cuenta los recursos disponibles y utilizando instrumentos disponibles en el laboratorio a través de ejercicios prácticos realizando mediciones, calculando los parámetros característicos y utilizando software de simulación y de instrumentación virtual atendiendo los requerimientos profesionales prácticos.
- 4 Certificar la condición de uso y estado de los instrumentos de medición considerando la seguridad y aplicando las buenas prácticas de medición a través de ejercicios de laboratorio.
- 5 Manejar los sistemas de unidades y medidas para evaluar órdenes de magnitud de las mediciones a través de ejercicios de laboratorio y analizando los resultados obtenidos.

VI - Contenidos

1 UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LAS MEDICIONES Y CARACTERIZACIÓN DE INSTRUMENTOS

- 1.1 Introducción a las Mediciones. Sistemas de Unidades.
- 1.2 Terminología de metrología dimensional. Normas y Normalización. Patrones. Calibración
- 1.3 Conversión Analógica Digital.
- 1.4 Rango de Indicación, Rango de Medición, Alcance y Cero
- 1.5 Resolución analógica y digital, Linealidad, Precisión, Repetibilidad, Exactitud, Sensibilidad, Deriva.
- 1.6 Error absoluto y relativo. Errores sistemáticos, aleatorios, groseros y de discretización.
- 1.7 Normas de redondeo y presentación numérica de resultados.
- 1.8 Recomendaciones de Seguridad para el trabajo en Laboratorio. Dispositivos de Seguridad Eléctricos. Reglas básicas de Higiene y Seguridad.

2 UNIDAD 2: OSCILOSCOPIOS DIGITALES

- 2.1 Clasificación y Utilización de osciloscopios.
- 2.2 Osciloscopio de Memoria Digital, de fósforo digital, de muestreo, de Señal mixta y de Dominio mixto: Diagramas y aplicaciones.
- 2.3 Parámetros característicos: Ancho de Banda, Frecuencia de muestreo, Tiempo de Subida, Longitud de Registro, Resolución Vertical y Horizontal, Sensibilidad Vertical. Disparo. Mediciones: uso de la cuadrícula, automáticas y uso de cursores.
- 2.4 Uso De Funciones Especiales Del Osciloscopio: Canal matemático y Modo XY. IV Curve Tracer.
- 2.5 Acoplamiento de Entrada. Tipos de Entradas en Osciloscopios. Medición de Corriente.

3 UNIDAD 3: FUENTES DE ALIMENTACIÓN Y SEÑAL DE CORRIENTE CONTINUA Y CORRIENTE ALTERNA

- 3.1 Generadores de Señales: Definición y clasificación
- 3.2 Conversión Digital Analógica. Generador de Señales Digitales. Generadores de True-Arb y DDS: Arquitectura y principio de funcionamiento.
- 3.3 Parámetros característicos: Ancho de Banda, Frecuencia de salida, Longitud de Registro, Resolución Vertical y Horizontal.
- 3.4 Fuentes de Alimentación de Corriente Continua: Principios de Funcionamiento y Ventajas/Desventajas de Fuente Lineales, Conmutadas e Híbridas. Operación en los 4 cuadrantes.
- 3.5 Parámetros característicos de la Fuente de CC: Exactitud y Resolución, Estabilidad, Características de CA, Otras (respuesta transitoria y exactitud y resolución en la medición en fuentes programables).
- 3.6 Modos de Operación de las Fuentes: Tensión Constante y Corriente Constante.
- 3.7 Tipo de fuentes de Banco de CC: Fuente de Tensión Constante, de Tensión/Corriente Constante, de Potencia constante,

Fuente programable o digital, y de múltiples salidas.

3.8 Fuentes variables de CA: Clasificación y principio de Funcionamiento.

4 UNIDAD 4: PUNTAS DE OSCILOSCOPIOS

4.1 Introducción. Parámetros característicos: Ancho de Banda, Tiempo de Subida, Rango Dinámico, Inmunidad al ruido, Atenuación.

4.2 Carga de Sonda. Impacto de la entrada: Resistencia, Capacitancia e Inductancia. Cálculos de la carga de sonda.

4.3 Propiedades y Ventajas/Desventajas de los tipos de Sondas: Pasivas, Activas, Diferenciales, Lógicas. Relación de rechazo al modo común (CMRR). Calibración.

4.4 Puntas de corriente de CA y CC: Transformador de Corriente, Efecto Hall, Rogowski.

4.5 Osciloscopios de Masa Común y Flotante. Técnicas de Mediciones Flotantes: Medición Pseudo Diferencial, Uso de Puntas Diferenciales y Flotación del Osciloscopio.

5 UNIDAD 5: MULTÍMETROS DIGITALES Y MEDICIÓN DE IMPEDANCIA

5.1 El Multímetro Digital (DMM). Características de la forma de onda: Valor Pico, Pico-Pico, Medio, RMS

5.2 Tipos de Multímetros: Valor Medio, True-RMS. Funcionamiento del DMM.

5.3 Parámetros característicos del DMM: Rango, Resolución, Exactitud, Ancho de Banda.

5.4 Clasificación según Norma 61010. Seguridad con Multímetros.

5.5 Medición de Tensión. Medición de Corriente (Directa, Pinzas Amperimétricas y Multímetro Pinza)

5.6 Impedancia: Definición, Circuito Equivalente. Medición de Impedancia: Puntos de Impedancias, Resonancia, Método I-V, Método IV Radiofrecuencia, Análisis de Red, Puente Autoequilibrado, Método de Joubert, Método de los 3 Amperímetros, Métodos de los 3 Voltímetros.

5.7 Instrumentos de medición de Inductancia: DMM, Medidor ESR, Sourcemeter (SMU), Medidor LCR y Analizador de Impedancias.

5.8 Medición con 4 Hilos y 6 Hilos. Técnicas de Medición de la impedancia: Uso de DMM de Banco, Uso de SMU en 2/4 hilos, uso de DMM y SMU, Uso de Fuente programable en 2/4 hilos, uso de Fuente programable y DMM.

6 UNIDAD 6: CALIDAD DE ENERGÍA ELÉCTRICA

6.1 Problemas de suministro eléctrico. Parámetros y eventos de calidad de energía. Carga Lineal y no lineal.

6.2 Definición de armónicos. Representación de los Armónicos: Circuito Equivalente y Teorema de Superposición. Serie de Fourier y espectro de frecuencias. FFT. Análisis Espectral.

6.3 Clasificación de armónicos: orden, paridad, secuencia. Efecto de los armónicos. 3er Armónico.

6.4 Normas sobre calidad de Energía.

6.5 Parámetros de los armónicos: THD, TDD, RMS, CF, PF, DPF, KF, xHDF.

6.6 Instrumentos de medición: Analizadores calidad de energía de propósito general y de alta eficiencia, Registradores de potencia y energía, Osciloscopios, Instrumentos de Panel.

6.7 Mediciones de potencia en sistemas trifásicos. Carga monofásica. Cargas trifásicas: balanceada y desbalanceada.

6.8 Soluciones: Filtros activos, pasivos e híbridos, y soluciones en VSD.

7 UNIDAD 7: INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL

7.1 Introducción a la instrumentación virtual. Arquitectura. Etapas y componentes. Comparación con instrumentos tradicionales.

7.2 Software: Introducción, manejo. Ejercicios de aplicación.

7.3 Hardware: DAQ, Tipos y soluciones comerciales, Parámetros Característicos del DAQ (Resolución, Rango, Ganancia). Entradas aterrizas y flotantes.

7.4 Instrumentación Virtual con Placa de Sonido y con Microcontrolador. Ejercicios de aplicación.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Se realizarán trabajos prácticos de laboratorio para que los estudiantes aprendan el uso de instrumentos y su principio de funcionamiento.

Los trabajos prácticos se encuentran enmarcados en el método de aprendizaje basado en problemas.

Se deberán presentar informes y resultados de mediciones en escritura científica y en formato digital.

Al finalizar el dictado de los Trabajos Prácticos los estudiantes deberán utilizar el método de clase invertida en la que tendrán que investigar el principio de funcionamiento y las características de al menos 3 opciones de un instrumento, concluyendo con la selección de uno de ellos de acuerdo con una premisa propuesta por el estudiante.

TRABAJO PRÁCTICO 1. TIPOS DE DISPARO EN OSCILOSCOPIOS DIGITALES: Aplicaciones para medición de fuentes de CC, de comunicaciones digitales y de diodos.

TRABAJO PRÁCTICO 2. ANÁLISIS Y REDUCCIÓN DE RUIDO EN SEÑALES. Manipulación de señales con ruido para poder medirla a través de la estabilización con disparo, utilizando limitación del ancho de banda y de la FFT. Adquisición normal y promediada.

TRABAJO PRÁCTICO 3. FUENTES DE ALIMENTACIÓN Y SEÑAL DE CORRIENTE CONTINUA: Uso de generadores analógicos, uso de generadores de señales arbitrarias, y uso de carga electrónica para ensayo de impedancia de entrada en modo resistencia constante y carga constante a través del modo XY del Osciloscopio.

TRABAJO PRÁCTICO 4. EFECTOS DE CARGA Y COMPENSACIÓN DE SONDAS DE OSCILOSCOPIOS: Impacto de la capacitancia de entrada, comparación de sondas 1X y 10X. Compensación de sonda. Mediciones usando cuadrícula y mediciones automáticas.

TRABAJO PRÁCTICO 5. TÉCNICAS DE MEDICIÓN FLOTANTE y MEDICIÓN DE 4 HILOS: Ejercicios de aplicación de medición pseudo-diferencial y flotación del osciloscopio. Uso del multímetro digital para la medición de 4 hilos en resistencia de bajo valor.

TRABAJO PRÁCTICO 6. ENSAYO DE DOBLE PULSO (DOUBLE PULSE TEST) Y MEDICIÓN DE PÉRDIDAS DE CONMUTACIÓN. Uso de AFG para generación de señales de prueba para análisis de pérdidas en transistores y uso de mediciones pseudo-diferenciales

TRABAJO PRÁCTICO 7. CALIDAD DE ENERGÍA: Uso de Analizador de Calidad de Energía (medición de THD, PFT, PF). Uso del canal matemático para análisis de calidad de energía: FFT (armónicos), Multiplicación (Potencia instantánea).

TRABAJO PRÁCTICO 8. INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL PC + CON PLACA DE SONIDO Uso de Placa de Sonido como DAQ y Python para Software

TRABAJO PRÁCTICO 9. INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL. PC + MICROCONTROLADOR Uso de Microcontrolador como DAQ y Python para Software

TRABAJO PRÁCTICO 10. INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL CON INSTRUMENTO TRADICIONAL: PC + OSCILOSCOPIO. Expansión de capacidades de medición del osciloscopio de banco, ejemplo de aplicación en el análisis de calidad de energía (cálculo de THD y TDD, DPF, PF, P, Q) con Python

TRABAJO PRÁCTICO 11. TRABAJO INTEGRADOR

PRESENTACIÓN. Exposición sobre un instrumento.

VIII - Regimen de Aprobación

A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO:

La asignatura cuenta con clases teóricas que versa sobre los instrumentos, técnicas de medición, y consideraciones prácticas. Además, relacionan las teorías de las asignaturas de la carrera relacionadas con el diseño y función de los instrumentos presentados.

Asimismo, incluye trabajos prácticos grupales donde se utilizan los instrumentos enseñados en aplicaciones de electricidad, electrónica y piezas mecánicas.

A modo de explorar las competencias blandas de los estudiantes (expresión oral, clasificación de la información, presentación de la información, trabajo en equipo), se incluye una exposición oral con apoyo multimedia sobre un instrumento en particular.

B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO

Para obtener la regularidad, se exige lo siguiente

1. Asistencia al 70% de las clases teóricas y prácticas.
2. Nota global sobre la teoría que se evaluará a través de mini-parciales de seguimiento de la teoría dada la clase anterior.
3. Aprobación de un (1) parcial práctico. Se brindará la posibilidad de (2) dos recuperatorios por examen. Al momento de rendir cada parcial deberá tener presentados los informes de laboratorio correspondientes. Se aprueba con siete (7) y con seis (6) se pasa a un Coloquio donde se recupera la Unidad que menos puntaje tuvo.
4. Para aprobar los exámenes parciales el alumno debe llegar a una nota de 7/10, siendo que con 6/10 se llega a la instancia de coloquio donde recupera sólo el tema que tuvo menos rendimiento.
5. Aprobación de los informes de laboratorio y presentación. Esta se presentará 15 días luego de terminado cada laboratorio en formato digital.

C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXÁMEN FINAL

La aprobación de la asignatura se realiza mediante la presentación de un trabajo final integrador. El mismo consiste en el desarrollo de un prototipo funcional con su respectivo informe y exposición mediante presentación multimedia. Antes de comenzar a realizar el trabajo, el equipo de docentes deberá aprobar el instrumento elegido.

Es requisito haber regularizado la asignatura.

Se deberá presentar un informe sobre el mismo y hacer una presentación. El informe debe presentarse al menos 1 semana antes de la fecha de la mesa de examen para dar tiempo a la corrección del mismo. El informe deberá estar aprobado para poder asistir al examen.

1. Características del informe:

- Formato y redacción igual a los trabajos prácticos: Título, Resumen, Introducción, Desarrollo, Resultados

Experimentales, Tabla característica, Cálculo económico y comparación con instrumento comercial, Conclusiones.

- El trabajo deberá estar aprobado antes de la presentación.

- Caracterización: Rango, Exactitud, Precisión, Error, Linealidad, Resolución Analógica, Resolución digital (si incluye).

2. Características de la presentación:

- Formato y redacción igual que la clase invertida: Título, Introducción, Desarrollo, Resultados Experimentales, Tabla característica, Cálculo económico y comparación con instrumento comercial, Conclusiones.

- Tiempo de exposición 20 min, y 10 min para mostrar el prototipo.

D – RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL

El curso contempla régimen de promoción mediante trabajo final integrador.

A las condiciones de regularización se que el promedio de las notas debe ser igual o mayor a 8/10.

Para ello deberán presentar un prototipo funcional de instrumento y caracterizarlo. Antes de comenzar a realizar el trabajo, el equipo de docentes deberá aprobar el instrumento elegido. El mismo se realiza durante el cursado como actividad adicional.

El informe debe presentarse al menos 1 semana antes de la presentación de la evaluación para dar tiempo a la corrección del mismo. El informe deberá estar aprobado para poder asistir a la presentación.

Para la nota final se tendrán en cuenta las notas de los exámenes parciales teóricos

1. Características del informe:

- Formato y redacción igual a los trabajos prácticos: Título, Resumen, Introducción, Desarrollo, Resultados

Experimentales, Tabla característica, Cálculo económico y comparación con instrumento comercial, Conclusiones.

- El trabajo deberá estar aprobado antes de la presentación.

- Caracterización: Rango, Exactitud, Precisión, Error, Linealidad, Resolución Analógica, Resolución digital (si incluye).

2. Características de la presentación:

- Formato libre (se puede usar el informe aprobado).

- Tiempo de exposición y muestra del prototipo : 10min

E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIANTES LIBRES

El curso no contempla régimen de aprobación para estudiantes libres

IX - Bibliografía Básica

[1] INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA. Manuel A. Pérez García, Paraninfo, 2008

[2] Tipo: Libro

[3] Formato: impreso

[4] Disponibilidad: Biblioteca VM

[5] INSTRUMENTACION VIRTUAL: ADQUISICIÓN, PROCESADO Y ANÁLISIS DE SEÑALES. Manuel Antoni Domingo Biel. EDIT: Alfaomega, 2002

[6] Tipo: Libro

[7] Formato: impreso

[8] Disponibilidad: Biblioteca VM

[9] GUIA PARA MEDICIONES ELECTRONICAS Y PRACTICAS DE LABORATORIO - Stanley Wolf- Richard Smith. Prentice Hall, 1992

[10] Tipo: Libro

[11] Formato: impreso

- [12] Disponibilidad: Biblioteca VM
- [13] EL XYZ DE LOS OSCILOSCOPIOS – Tektronix, 2023.
- [14] Tipo: Manual.
- [15] Formato: digital
- [16] Disponibilidad: Distribución gratuita
- [17] Impedance Measurement Handbook, A Guide to Measurement Technology and Techniques, 6th Edition, Keysight, 2026
Tipo: Manual.
- [18] Formato: digital
- [19] Disponibilidad: Distribución gratuita
- [20] ABCs of Probes – Tektronix, 2024.
- [21] Tipo: Manual.
- [22] Formato: digital
- [23] Disponibilidad: Distribución gratuita
- [24] XYZs of Signal Generators – Tektronix, 2024.
- [25] Tipo: Manual.
- [26] Formato: digital
- [27] Disponibilidad: Distribución gratuita

X - Bibliografía Complementaria

- [1] SENSORES Y ACONDICIONADORES DE SEÑAL - Ramón Pallas Areny, Marcombo, 2003.
- [2] Tipo: Libro
- [3] Formato: impreso
- [4] Disponibilidad: Biblioteca VM
- [5] MEASUREMENT AND INSTRUMENTATION PRINCIPLES – Alan S. Morris, Butterworth-Heinemann, 2001.
- [6] Tipo: Libro
- [7] Disponibilidad: Sin disponibilidad
- [8] METROLOGÍA – Carlos Gonzalez, Ramón Velazquez. McGraw Hill, 2000.
- [9] Tipo: Libro
- [10] Disponibilidad: Sin disponibilidad
- [11] Cuaderno Técnico 202 Las peculiaridades del 3er armónico, Schneider Electric, 2001
- [12] Tipo: Manual
- [13] Disponibilidad: Sin disponibilidad
- [14] Cuaderno Técnico 183 Armónicos: rectificadores y compensadores activos, Schneider Electric, 2000
- [15] Tipo: Manual
- [16] Disponibilidad: Sin disponibilidad

XI - Resumen de Objetivos

Reconocer los diferentes equipos y técnicas de medición
 Identificar las características técnicas de equipos y componentes.
 Realizar las mediciones que se le presenten en su vida profesional
 Certificar la condición de uso y estado de los instrumentos de medición
 Manejar los sistemas de unidades y medidas

XII - Resumen del Programa

UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LAS MEDICIONES Y CARACTERIZACIÓN DE INSTRUMENTOS
 UNIDAD 2: OSCILOSCOPIOS DIGITALES
 UNIDAD 3: FUENTES DE ALIMENTACIÓN Y SEÑAL DE CORRIENTE CONTINUA Y CORRIENTE ALTERNA
 UNIDAD 4: PUNTAS DE OSCILOSCOPIOS
 UNIDAD 5. MULTÍMETROS DIGITALES Y MEDICIÓN DE IMPEDANCIA
 UNIDAD 6. CALIDAD DE ENERGÍA ELÉCTRICA
 UNIDAD 7: INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL

XIII - Imprevistos

En el caso de que por algún motivo de fuerza mayor no se pudiese dictar todo el programa, se dará alguna clase recuperatoria con los temas principales faltantes.

En caso que las actividades sean virtuales o no presenciales, se dictarán las clases con apoyo de la plataforma de Google, tanto en reuniones mediante Google Meet como en aula virtuales en Google Classroom y para los prácticos se utilizará software de simulación de circuito e instrumentos.

XIV - Otros

Aprendizajes Previos:

1. Aplicar conocimientos de análisis matemático de física, electrónica básica y electrotecnia para las mediciones en los circuitos
2. Aplicar cálculos estadísticos para la obtención de parámetros característicos
3. Utilizar la conversión analógico digital para entender el funcionamiento de los instrumentos digitales.
4. Utiliza conocimientos de Inglés para el entendimientos de las hojas característicos de los instrumentos y componentes
5. Uso de software ofimática para la redacción de los informes de laboratorio y de la clase invertida
6. Uso de software de simulación para entender la medición de los circuitos
7. Cumplir con normas de higiene y seguridad para los trabajos de laboratorio a realizar
8. Trabajar en equipo para la realización de los trabajos prácticos

Detalles de horas de la Intensidad de la formación práctica.

Cantidad de horas de Teoría: 45

Cantidad de horas de Práctico Aula: 0

Cantidad de horas de Práctico de Aula con software específico: (Resolución de prácticos en PC con software específico propio de la disciplina de la asignatura)

Cantidad de horas de Formación Experimental: 33 (Laboratorios, Salidas a campo, etc.)

Cantidad de horas de Resolución Problemas Ingeniería con utilización de software específico: 0 (Resolución de Problemas de ingeniería con utilización de software específico propio de la disciplina de la asignatura)

Cantidad de horas de Resolución Problemas Ingeniería sin utilización de software específico: 0 (Resolución de Problemas de ingeniería SIN utilización de software específico)

Cantidad de horas de Diseño o Proyecto de Ingeniería con utilización de software específico: 12 (Horas dedicadas a diseño o proyecto con utilización de software específico propio de la disciplina de la asignatura)

Cantidad de horas de Diseño o Proyecto de Ingeniería sin utilización de software específico: 0 (Horas dedicadas a diseño o proyecto SIN utilización de software específico)

Aportes del curso al perfil de egreso:

- 1.1. Identificar, formular y resolver problemas. (Nivel 1)
- 1.6. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad e impacto ambiental. (Nivel 1)
- 2.1. Utilizar y adoptar de manera efectiva las técnicas, instrumentos y herramientas de aplicación. (Nivel 1)
- 2.3. Considerar y actuar de acuerdo con disposiciones legales y normas de calidad. (Nivel 2)
- 2.5. Planificar y realizar ensayos y/o experimentos y analizar e interpretar resultados. (Nivel 1)
- 2.6. Evaluar críticamente ordenes de magnitud y significación de resultados numéricos. (Nivel 1)
- 3.1. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios. (Nivel 1)
- 3.2. Comunicarse con efectividad en forma escrita, oral y gráfica. (Nivel 1)
- 3.5. Aprender en forma continua y autónoma. (Nivel 1)
- 3.6. Actuar con espíritu emprendedor y enfrentar la exigencia y responsabilidad propia del liderazgo. (Nivel 1)

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	