



**UNJu**  
Universidad  
Nacional de Jujuy

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
Alberdi 47 – CP 4600 – S.S. de Jujuy  
Tel. (0388) 4221557  
WEB: www.fca.unju.edu.ar



**RESOLUCIÓN CAFCA. N° 981/2021.**

**SAN SALVADOR DE JUJUY, 14 de Diciembre de 2021.**

VISTO, el Expediente F.200-3856/2021, mediante el cual el Dr. Luciano Matías YAÑEZ, Coordinador de la Comisión de Seguimiento de la Carrera LICENCIATURA EN GESTIÓN AMBIENTAL (LGA), eleva planificación docente de la asignatura “**HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA LA EVALUACIÓN DEL AMBIENTE**” para su aprobación; y

**CONSIDERANDO:**

Que el Coordinador de la Comisión de Seguimiento Dr. Luciano YAÑEZ informa que la planificación de la asignatura Herramientas Tecnológicas para la Evaluación del Ambiente, que se dicta en el segundo año segundo cuatrimestre, fue evaluada por la Comisión y revisada por el docente responsable, realizando las correcciones pertinentes, para ser presentada ante el H.CAFCA.

Que el Programa Analítico adjuntado se ajusta a los contenidos requeridos por la Resolución Ministerial N° 4157/2017, el cual estará vigente hasta que el docente proponga algún cambio.

Que el tema ha sido tratado y aprobado en Sesión Ordinaria N° 18/2021, de fecha 14 de diciembre de 2021, con el voto favorable de los DIECISEIS (16) Consejeros presentes.

Por ello,

**EL H. CONSEJO ACADÉMICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**RESUELVE**

**ARTÍCULO 1º:** Aprobar la planificación y el programa analítico correspondiente a la asignatura “**HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA LA EVALUACIÓN DEL AMBIENTE**” que se dicta en el Segundo Año Segundo Cuatrimestre de la Carrera **LICENCIATURA EN GESTIÓN AMBIENTAL**, según el Anexo Único que forma parte integrante de la presente resolución.

**ARTÍCULO 2º:** Regístrese. Comuníquese. Notifíquese. Cumplido, ARCHÍVESE.  
gmz.

Mg. SUSANA E. ALVAREZ  
SECRETARÍA ACADEMICA  
Facultad de Ciencias Agrarias  
Universidad Nacional de Jujuy

DR. DANTE F. HORMIGO  
DECANO  
Facultad de Ciencias Agrarias  
Universidad Nacional de Jujuy

ANEXO RESOLUCIÓN CAFCA N° 981/2021

**CARRERA: LICENCIATURA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**PLANIFICACION 2021**

**CATEDRA: Herramientas Tecnológicas para la Evaluación del Ambiente**

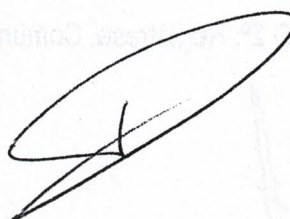
**Equipo de Cátedra:** 1 Profesor adjunto, Portero Luciano Raúl, Lic, Dr.  
1 Jefe de trabajos Prácticos, Luciana Garzón, Ing.

**Régimen:** Cuatrimestral (2° cuatrimestre)

**Contenidos Mínimos:** Parámetros ambientales. Atmosfera, aire, aguas y suelos. Mediciones de interés espacios urbanos. Equipamientos y tecnologías específicas. Principios de funcionamiento y aplicaciones.

**Carga horaria semanal:** 4 horas

**Carga Horaria total:** 60 horas



**A considerar en los diseños curriculares (Planificaciones) para el presente ciclo lectivo**

La ley de Educación superior N° 24.521 dispone en su Artículo 42:

**Artículo 42:** Los títulos con reconocimiento oficial certificarán la formación académica recibida y habilitarán para el ejercicio profesional respectivo en todo el territorio nacional... Los conocimientos y capacidades que tales títulos certifican, así como las actividades para las que tienen competencias sus poseedores, serán fijados y dados a conocer por las instituciones universitarias, debiendo los respectivos planes de estudio respetar la carga horaria mínima que para ello fije el Ministerio de Cultura y Educación, en acuerdo con el CU.

**Se informa a los docentes de la carrera de Licenciatura en Gestión Ambiental que las planificaciones serán evaluadas en función a los contenidos mínimos, carga horaria y perfil del egresado por lo cual se solicita tener estos parámetros presentes al momento de la elaboración de la planificación anual.**

([http://www.fca.unju.edu.ar/media/carrera/Resoluci%C3%B3n\\_CS\\_N%C2%BA\\_219-16.pdf](http://www.fca.unju.edu.ar/media/carrera/Resoluci%C3%B3n_CS_N%C2%BA_219-16.pdf))

**Perfil del Egresado: Licenciado en Gestión Ambiental estará capacitado para:**

Realizar auditoría ambiental de los sistemas productivos, empresas, programas y proyectos de obras.

Realizar auditoría ambiental de los espacios urbanos en sus diferentes instancias y particularidades.

Realizar estudios de impacto ambiental.

Realizar estudios para evaluar impacto, polución y contaminación ambiental derivados de procesos productivos, obras de ingeniería y otras actividades antrópicas. Proponer acciones de remediación y/o mitigación de efectos.

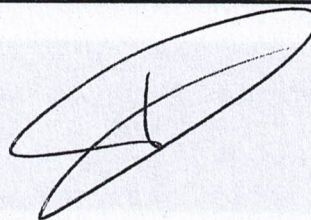
Desarrollar, participar y cogerionar trabajos de investigación y desarrollo de propuestas tecnológicas orientadas a la recuperación de los recursos naturales, como así también al correcto tratamiento de residuos domiciliarios y de los sistemas productivos. Con énfasis en el reciclaje de materiales y el desarrollo de tecnologías menos contaminantes.

Participar, diseñar, colaborar y supervisar en el desarrollo de instalaciones destinadas a la deposición, recuperación y reciclaje de residuos sólidos, líquidos y gaseosos urbanos, industriales y de la producción.

Colaborar, asesorar en el desarrollo de planes de gestión sustentable de uso de recursos naturales, en el marco del desarrollo de emprendimientos productivos de bienes y servicios.

Asesorar, evaluar, valorar y recomendar en instancias de evaluación de impacto ambiental.

Diseñar y asesorar en materia de legislación y normativa específica.



## 1. Fundamentación:

La implementación de un sistema de gestión ambiental, así como el estudio de un impacto ambiental, se apoyan sobre parámetros ambientales, los cuales son determinados, medidos, comparados, interpretados, por lo que es de fundamental importancia saber y conocer de cómo realizar las determinaciones de parámetros ambientales, y generar un criterio para poder discernir cuales son aplicables en diferentes escenarios. Se prevé el trabajo en conjunto con materias que se dictan el mismo año, de manera de poder aprovechar el desarrollo de clases prácticas.

- **Importancia de la asignatura en el Plan de Estudio:**

La importancia de esta materia en el plan de estudios reside en que los futuros licenciados conozcan las tecnologías y los mecanismos de su funcionamiento a aplicar durante la etapa de análisis, control y monitoreo de parámetros ambientales, en todos los posibles escenarios. Ya que son fundamentales como complemento del conocimiento técnico, del egresado en su desempeño laboral.

- **Articulación con las asignaturas correlativas:**

Esta materia se articula con las materias correlativas debido a que los alumnos deben tener conocimientos previos de Física, Química, y Matemáticas, ya que los fundamentos de las técnicas e instrumentos de medición tienen base en estas disciplinas. Los alumnos se encontrarán con cálculos de concentraciones, de medidas, cambio de unidades, que surgirán tanto en trabajos a campo como en tareas de gestión. La articulación podrá llevarse a cabo mediante encuentros virtuales con los docentes de materias correlativas.

- **Articulación con las materias del mismo año:**

Justamente como describe el nombre de la materia "Herramientas", las materias microbiología ambiental, y evaluación de impacto ambiental hacen uso de este tipo de herramientas para medición del medio ambiente. Incluso en Evaluación del impacto ambiental, sería como el punto de encuentro de aplicación técnica de los conocimientos adquiridos, en donde el conocimiento y manejo de herramientas para evaluación del ambiente tienen un rol importante. La articulación podrá llevarse a cabo mediante encuentros virtuales con los docentes de materias correlativas, y la posibilidad de coordinar, seminarios en conjunto, con trabajos que abarquen por ejemplo las 4 materias del 2 cuatrimestre del segundo año.

- **Relación de la asignatura con el perfil del egresado:**

Resulta fundamental en la formación de los futuros Técnicos Universitarios conocer los principios que gobiernan la interacción de los factores postcosecha para establecer prácticas de manejo adecuadas que logren la máxima vida útil y eviten las pérdidas del producto. Para poder comercializarlos, se requieren prácticas postcosecha de una alta calidad a bajos costos, para poder competir en el mercado. Es por ello que en esta materia

se plantea un desafío a nivel profesional para poder dar respuesta a los productores, empacadores, entes de almacenaje, transporte y distribución de productos frutihortícolas.

## **2. Objetivos Generales de la Asignatura:**

Conocer tecnologías y principios de funcionamientos aplicados a la medición de variables y parámetros ambientales.

## **3. Contenidos de la Asignatura:**

### **• Programa Analítico:**

#### *Unidad N° 1. Indicadores y parámetros*

Contenidos: Definición de indicadores, características, tipos de indicadores, clasificación, indicadores ambientales, desarrollo de indicadores ambientales. Parámetros, Unidades de medidas, clasificación, parámetros ambientales, estándares ambientales,

#### *Unidad N° 2. Agua*

Contenidos: Disposiciones legales sobre aguas potables (CAA), parámetros de calidad de agua, máximos permitidos, protocolos para determinación de: Temperatura, pH, olor y sabor, turbidez, aluminio, mercurio, plomo, hierro, cobre, fluoruro, cloro, sulfatos, nitritos, bacterias hongos y levaduras. instrumentos de medición: pHmetro, brixómetro, turbidímetro, DBO, DQO,

#### *Unidad N° 3. Aire*

Contenidos: Bases legales sobre la calidad de aire, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, Niveles de Estados de Alerta por contaminación del aire. Monitoreo de la calidad del aire: Objetivo y diseño. Parámetros a monitorear: material particulado, gases, metales pesados, meteorológicos. Contaminantes a monitorear en función a las principales fuentes contaminantes. Métodos y equipos de medición. Unidades de monitoreo.

#### *Unidad N° 4. Suelo*

Contenidos: Indicadores de calidad de suelo. Selección de indicadores en suelos. Calidad de suelo. Monitoreo de la calidad del suelo. Los Indicadores de suelos a nivel nacional. indicadores base de calidad del suelo: materia orgánica, estado estructural, biológicos. Obtención del conjunto mínimo de indicadores (CMI). Criterios para la definición de valores umbrales y obtención de índices. Protocolos de Monitoreo de la Calidad del Suelo.

#### *Unidad N° 5. Ruido*

Contenidos: Elementos de contaminación acústica. Análisis del sonido: velocidad, longitud, periodo, amplitud, frecuencia. Propagación del sonido. Parámetros estándares sobre el ruido. Reglas básicas para realizar medidas acústicas. Evaluación del ruido, procedimiento de calificación. Buenas Practicas para la salud auditiva.

**Unidad Nº 6. Radiaciones no ionizantes**

**Contenidos:** Concepto de Radiación, radiación natural. Campos electromagnéticos y Radiaciones No Ionizantes. Protocolo para la evaluación de radiaciones no ionizantes. Procedimiento de evaluación. Métodos de predicción. Métodos de medición. Instrumental. Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes. Las radiaciones no ionizantes y las Telecomunicaciones. Valores límite de exposición a las RNI. Impacto social de las RNI. Políticas Públicas y RNI

**Unidad Nº 7. Indicadores biológicos / bioindicadores**

**Contenidos:** Organismos como bioindicadores ambientales. Propiedades de los bioindicadores. Principales usos de los bioindicadores. Modo de uso de especies indicadoras. Organismos acumuladores. Ventajas de los bioindicadores. Tipos de índices biológicos, y de bioindicadores.

**Programa de Examen**

Se emplea el Programa Analítico del cual se le pide al alumno que desarrolle dos unidades correspondientes a Herramientas y Tecnologías para la evaluación del ambiente, sobre las cuales expone conceptos básicos y se relaciona la temática con situaciones reales mediante interrogatorio.

→ **Programa de Trabajos Prácticos**

**Práctico Nº 1. Parámetros de calidad meteorológicos y climáticos**

**Objetivos:** Comprender el funcionamiento de los equipos empleados para analizar parámetros climáticos

**Metodología:** Visita a una estación climatológica y posterior presentación de informe

**Lugar de realización:** estación climatológica (a definir)

**Evaluación:** evaluación de informe

**Total, horas efectivas de trabajo a realizar por los alumnos: 4hs**

**Práctico Nº 2. Equipos de medición de parámetros fisicoquímicos en agua potable y servicios**

**Objetivos:** determinación de los principales parámetros fisicoquímicos en distintas muestras de agua

**Contenidos:** Determinación de pH, sólidos en suspensión, sólidos solubles, turbidez, alcalinidad, sulfatos, nitratos,

**Lugar de realización:** Laboratorio Escuela Normal

**Evaluación:** interrogatorio

**Total horas efectivas de trabajo a realizar por los alumnos: 4 hs**

**Práctico Nº 3. Proceso de potabilización de agua**

**Objetivos:** Identificación y comparación de parámetros de calidad en diferentes etapas de potabilización del agua

**Contenidos:**

**Lugar de realización:** Planta potabilizadora (a definir)

**Total horas efectivas de trabajo a realizar por los alumnos: 4 hs**

**Práctico Nº 4. Determinación de la demanda química de oxígeno, y demanda química de oxígeno**

**Objetivos:** comprende los procedimientos para la determinación de DBO y DQO, en

muestras de agua residuales.

Contenidos: determinación de DBO y DQO, en muestras de agua residuales.

Lugar de realización: laboratorio del dpto de bromatología de la provincia.

Evaluación: interrogatorio

Total horas efectivas de trabajo a realizar por los alumnos: 4 hs

→ **Seminarios/Talleres**

Los alumnos realizarán un seminario taller en el marco de la asignatura, que podrá tener bases teóricas, como propuestas, y/o determinación de parámetro ambientales de una problemática regional/local

● **Programa de Examen**

(En caso de que la asignatura utilice)

**4. Metodología de la Enseñanza:**

**Clases Virtuales:**

**Días y horarios de clases:** Teoría martes 18:30 a 20:30; Practicos jueves de 18: a 20:00 horas. Las clases están previstas para dictarse de manera virtual asincrónica. En este horario se encontrarán disponibles los contenidos relacionados con la unidad a tratar en la semana según el calendario presentado más abajo. Esto permitirá que el estudiante pueda acceder cuando cuente con conectividad, y posibilitará la recuperación de la modalidad virtual de dictado de estudiantes que por algún motivo no pudieron participar de la actividad.

**Carga horaria:** Las propuestas le insumirán un tiempo estimado de 4 horas semanales a los alumnos.

**Asistencia:** la asistencia se computará en relación al cumplimiento de las actividades elaboradas para cada clase (porcentaje de actividades realizadas, aprobación de evaluaciones informes, etc.), que en caso de corresponder se complementará con la aprobación de instancia presencial especial para la regularización y/o promoción de la asignatura.

**Horarios de Consulta:** Debido a que las clases serán asincrónicas y se grabarán en días anteriores, el horario de consulta será los Martes de 18:30 a 20:30 hs. Independientemente los estudiantes contarán con la posibilidad de consultas mediante el grupo de Whatsapp de la materia en los horarios que necesiten. De esta manera los estudiantes que cursan otras materias y/o trabajan podrán disponer de alternativas.

**Aula Virtual:** Todo el material brindado en la clases estará disponible en el aula virtual de la materia, donde también se subirán los trabajos prácticos a realizar. EL material estará disponible en el aula virtual y el horario de consulta hasta aprobar la materia

**Clases Prácticas:** A realizar en un laboratorio, y/o visitas a establecimientos de tratamiento de agua, departamento de bromatología, y unidad de climatología, **Quedan sujetas a como se desarrolle el dictado de acuerdo a la situación pandemia 2021.**

### 5. Metodología de evaluación de proceso, parciales y/o integrales

**Condiciones de aprobación: Regularización:** Se deberán aprobar los trabajos prácticos, y la evaluación integradora. **Promoción:** Se deberán aprobar los trabajos prácticos, la evaluación integradora con más de 7 (siete) y presentar el seminario de la materia.

**Para Regularizar:** el alumno deberá aprobar 1 examen integrador, y la realización de 2 prácticos teóricos. Ambos serán de manera virtual

**Alumno Regular:** Examen final teórico Oral

**Alumno Libre:** Examen teórico Oral, y realización practica

**Por Promoción:** Parcial aprobado con 7 o mas, y defensa de un proyecto de determinaciones analíticas.

### 6. Horario de Clases:

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
08:00						
09:00						
10:00						
11:00						
12:00						
13:00						
14:00						
15:00						
16:00						
18:00		Teoría		Practico		
19:30		Teoría		Practico		
20:00						

### 7. Cronograma de clases

Semana	Clase N°	Fecha	Tema	Hs	Modalidad: presencial (característica)	virtual-	Responsable/s
1	1	07/09	Indicadores y parámetros ambientales	2hs	Teoría		Prof adj
	2	09/09	Indicadores ambientales	2hs	Practico		JTP
2	3	14/09	Parámetros				



			federal de monitoreo ambiental	2h s	Teoría	Prof adj
	4	16/09	Agua en el medio ambiente	2h s	Practico	JTP
3	5	21/9	Bioindicadores	2h s	Teoría	Prof adj
	6	23/09	Atmosfera	2h s	Practico	JTP
4	7	28/09	Metrología	2h s	Teoría	Prof adj
	8	30/09	Medición	2h s	Practico	JTP
5	9	5/10	Espectroscopia I	2h s	Teoría	Prof adj
	10	7/10	Técnicas Espectroscópicas	2h s	Practico	JTP
6	11	12/10	Espectroscopia II	2h s	Teoría	Prof adj
	12	14/10	Técnicas Espectroscópicas	2h s	Practico	JTP
7	13	24/10	Cromatografía	2h s	Teoría	Prof adj
	14	26/10	Técnicas cromatográficas	2h s	Practico	JTP
8	15	02/11	Ruido	2h s	Teoría	Prof adj
	16	04/11	Medición de ruido ambiental	2h s	Practico	JTP
9	17	09/11	Radiaciones	2h s	Teoría	Prof adj
	18	11/11	Radiaciones no ionizantes	2h s	Practico	JTP
10	19	18/11	Visita a establecimiento de medicion	6 hs	Salida a campo	Prof adj, JTP
11	20	25/11	Visita a planta de tratamiento de agua	6 Hs	Salida a campo	Prof dj, JTP
12	21	14/11	Seminario taller	3 hs	Teórico-Practico (virtual)	Prof adj, JTP
13	22	21/11	Seminario taller	3 hs	Teórico-Practico (virtual)	Prof adj, JTP
14	23	28/11	Seminario taller	3 hs	Teórico-Practico (virtual)	Prof adj, JTP

15	24	04/12	Evaluación	3 hs	Parcial	Prof adj. JTP
----	----	-------	------------	---------	---------	---------------

**8. Bibliografía disponible para el alumno en formato digital y/o disponible en biblioteca de la FCA (consulta base de datos de la Biblioteca <http://koha.fca.unju.edu.ar/>):**

- Pérez, E. G. (2012). Estrategias de gestión para la sustentabilidad ambiental. Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias, 3(8), 83-92.
- Viglizzo, E. (2011). Medir el carbono. Camino a la Salud Ambiental. RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias, 37(3), 203-208.
- Corbitt, R. A. (2003). Manual de referencia de la ingeniería ambiental (No. 628 C6Y.). McGraw-Hill.
- Henry, J. G., Heinke, G. W., & Escalona, H. J. (1999). Ingeniería ambiental. Pearson Educación.
- Solano, J. A. V. (2016). Evaluación del impacto ambiental conceptos y métodos. Cuaderno Activa, (8), 153-153.
- Hernández, Y., López, D., & Moya, F. (2019). Monitoreo ambiental como herramienta para el seguimiento continuo previsto en la evaluación de impacto ambiental. Revista espacios, 40(3).
- Osorio, A. F., Pérez, J. C., Ortiz, C. A., & Medina, R. (2007). Técnicas basadas en imágenes de video para cuantificar variables ambientales en zonas costeras. Avances en recursos hidráulicos, (16).
- Fernández-Vítora, V. C. (2009). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Mundi-Prensa Libros.
- Sierra, C. A. S., Bertel, M. E. C., & Barrios, R. L. A. (2013). Manual de métodos analíticos para la determinación de parámetros fisicoquímicos básicos en aguas. Cartegana de Indias.
- Rodríguez Alvarez, M. S., Moraña, L. B., & Salusso, M. M. Evaluación de la calidad del agua mediante analisis de componentes principales, localidad de vaqueros, salta.
- Porta, A., Sanchez, E. Y., Lerner, C., & Esteban, J. (2018). Calidad del aire.

**9. Otras actividades de la cátedra:**

- Formación de Recursos Humanos: Asesoramiento y tutoría de prácticas estudiantiles para alumnos en etapa de práctica profesional.
- Trabajos de Investigación, Extensión y/o Servicios: Trabajos de Investigación para estudiantes que deban presentar Tesina. Evaluación de escenarios con problemáticas ambientales nuevos productos, desarrollo de nuevos métodos evaluación del medio ambiente.
- Publicaciones Didácticas a Realizar:
- Actividades a realizar, organizadas por la cátedra: Visitas a Establecimientos de la zona, según protocolos sanitarios. Coordinación de charlas, seminarios, simposios de temas relacionado a problemáticas ambientales.