Facultad de Agronomía y Agroindustrias
Universidad Nacional de Santiago del Estero

UNSE
Universidad Nacional de Santiago del Estero

Santiago del Estero, 15 de Octubre de 2026.

RESOLUCION F.A.A. N° 750/2026

Ref: Notas FAA N° 13,17, 18 y 29/2026, Acta N° 4/2026 Doc. Alimentos, Acta DOCA N° 4/2026, Acta N° 8/2026 MPA y Acta N° 3/2026 MaDeZas.

Asunto: Aprueba dictado del Curso de Posgrado "Optimización de procesos químicos".

VISTO:

El trámite de referencia iniciado por la Sra. Secretaria de Posgrado, Dra. Lara Lescano Farias; y

CONSIDERANDO:

Que mediante la misma se eleva la propuesta para la realización del Curso de Posgrado "Optimización de procesos químicos", cuyo programa figura como Anexo de la presente Resolución.

Que el curso se dicta en el marco de las carreras de posgrado FAA, Doctorado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, mediante Acta N° 4/2026, Doctorado en Ciencias Agronómicas por Acta N° 4/2026, por la Maestría en Producción Animal (MPA) por Acta N° 8/2026 y Maestría en Desarrollo de Zonas Áridas y Semiáridas (MaDeZAS), autorizado por Acta N° 3/2026.

Que el Curso de Posgrado "Optimización de procesos químicos" se llevará a cabo los días 3, 5, 10, 12, 17, 19, 24, 26 de Noviembre y 1, 3 y 10 de Diciembre de 2026 y se dictara en modalidad Híbrida.

Que el mismo, se realizará de acuerdo a lo reglamentado mediante Resolución H.C.S. N° 64/97, en el marco del Servicio de oferta permanente "Actividades de Posgrado", a través de la Unidad Ejecutora Posgrado y Responsabilidad Técnica de la Secretaria de Posgrado FAA, Dra. Lara Lescano Farias.

Que ha intervenido el Secretario del Área de Extensión, Vinculación y Transferencia, Lic. Cristian Navarro e indicado que el Consejo de Asistencia Técnica de la UNSE (CAT) y que por tratarse de una actividad de posgrado se exime del pago de gastos de administración de Fondo Especial para el Desarrollo Institucional (FEDI).

Que dado los tiempos necesarios para la inscripción de los alumnos y teniendo en cuenta el apremio del calendario de las actividades de posgrado, resulta necesario emitir la presente.

Que es atribución de la Señora Decana entender sobre el particular, conforme lo establece el Estatuto de la UNSE en su Artículo 40°, Inciso 4. **Por ello:**

LA DECANA AD REFERENDUM DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA Y AGROINDUSTRIAS

RESUELVE

ARTÍCULO 1°: **AUTORIZAR** la realización del Curso de Posgrado **"Optimización de procesos químicos"**, los días 3, 5, 10, 12, 17, 19, 24, 26 de Noviembre y 1, 3 y 10 de Diciembre de 2026, a través de la Unidad Ejecutora Posgrado y Responsabilidad Técnica de la Secretaria de Posgrado FAA, Dra. Lara Lescano Farias, en un todo de acuerdo a los considerandos que anteceden y al Programa, Presupuesto y Antecedentes de la docente responsable que figuran en los ANEXOS I y II de la presente Resolución.

Facultad de Agronomía y Agroindustrias
Universidad Nacional de Santiago del Estero

UNSE
Universidad Nacional de Santiago del Estero

Santiago del Estero, 15 de Octubre de 2026.

RESOLUCION F.A.A. N° 750/2026

ARTÍCULO 2º: **SOLICITAR** la homologación de la misma al Consejo Directivo de esta Unidad Académica.

ARTÍCULO 3º: **COMUNICAR** y dar copia a: Consejo Directivo FAA, Secretaría de Posgrado FAA, Secretaria de Posgrado UNSE, Secretaría de Vinculación, Transferencia y Extensión de la FAA y a los interesados. Cumplido, archivar.-

LL/AP.-
Resfaa2026/750-2026

Dra. Ing. Lara V. LESCANO FARIAS
SECRETARIA DE POSGRADO
FAyA - UNSE

Facultad de Agronomía y Agroindustrias

Dra. Ing. Eve Liz CORONEL
DECANA
FAyA - UNSE

Santiago del Estero, 15 de Octubre de 2026.

RESOLUCION F.A.A. N° 750/2026

A N E X O I

"Optimización de procesos químicos"

Docente Responsable de la actividad: Dr. Enrique Eduardo Tarifa.

Fecha programada: 3, 5, 10, 12, 17, 19, 24, 26 de Noviembre
y 1, 3 y 10 de Diciembre de 2026.

Modalidad: Híbrida.

Público al que va dirigido: Estudiantes de posgrado y docentes de Ingeniería en Alimentos y carreras afines.

Cantidad de Horas: 60 hs.

Cupo Mínimo: 20
Cupo Máximo: 30

Objetivos: Lograr que los asistentes alcancen las siguientes competencias:
Formula e implementa modelos de optimización utilizando planillas de cálculo y un entorno de optimización.

Conocimientos previos necesarios: Fenómenos de transporte, Operaciones unitarias, Ingeniería de las reacciones.

Metodología:
Se dictarán 15 clases con videoconferencia de 4 h, con tres encuentros semanales. Las clases son teórica-prácticas: juntos a los principios teóricos, se expondrán ejemplos de aplicación. Semanalmente, los asistentes deberán contestar un cuestionario teórico y resolver un trabajo práctico. Se destinará una clase para analizar la solución de cada trabajo práctico. Por último, se tomará una evaluación final.
Las consultas se atenderán por los distintos medios que ofrece el aula virtual: foro, mensaje, mail. También, los asistentes podrán realizar consultas durante las videoconferencias.

Modalidad de Evaluación:
Requisitos para el certificado de asistencia:

- 80 % o más de asistencia

Requisitos para el certificado de aprobación:

- Título de grado
- 80 % o más de asistencia
- 80 % o más de cuestionarios teóricos contestados
- 80 % o más de informes de trabajos prácticos presentados
- Evaluación final. Nota de aprobación: 7.

La nota del curso corresponde a la nota obtenida en la evaluación final.

Santiago del Estero, 15 de Octubre de 2026.

RESOLUCION F.A.A. N° 750/2026

Contenidos Mínimos:
Modelo de optimización. Programación lineal. Programación no lineal. Programación entera. Análisis de sensibilidad.

Programa Analítico:
Unidad 1: Introducción general
Sistemas. Frontera de sistemas. Entidades. Atributos. Entradas. Salidas. Proceso. Finalidad. Diseño, supervisión y operación. Objetivos del estudio. Aspectos relevantes. Modelos. Modelado. Simulación. Tipos de modelos: físicos y simbólicos. Solución analítica vs. solución numérica. Simulación y optimización. Definición de variables. Clasificación de variables: de entrada, de salida, parámetros, internas, de estado. Utilidad de la clasificación de variables en el diseño, adquisición, control y supervisión de un sistema. Definición de estado de un sistema. Clasificación de estados: estacionario, dinámico, estable e inestable. Tipos de sistemas: determinístico, estocásticos, continuos, discretos, con parámetros concentrados y con parámetros distribuidos.

Unidad 2: Introducción a la optimización
Definición de optimización. Campos de aplicación. Toma de decisiones. Definición del problema. Modelo de optimización. Criterios de optimización: económicos, técnicos, de calidad, de seguridad, ambientales. Función objetivo. Criterios: económico, técnico, de seguridad y ambiental. Problema multicriterio: múltiples funciones objetivo, resolución secuencial, combinación ponderada de funciones objetivo y conversión de funciones objetivo en restricciones. Restricciones: dadas por la naturaleza y criterios ingenieriles. Efectos de las restricciones. Grados de libertad. Región factible. Minimización de la longitud de una viga. Minimización del espesor de aislante de una tubería. Modelado y resolución con inteligencia artificial generativa. Formulación matemática. Programación matemática. Modelo estándar y de estado. Eliminación de variables. Optimización de trayectorias. Curva braquistócrona. Perfil óptimo de temperatura en un reactor tubular. Evolución óptima de la temperatura en un reactor *batch*. Clasificación de modelos de programación matemática: LP, NLP, ILP, INLP, MILP, MINLP. Planteo y solución de problemas con Solver de Excel, MathCad, GAMS y LINGO. Planilla de cálculo: Excel, orden de precedencia de los operadores, referencias absolutas y relativas.

Unidad III: Fundamentos del modelado
Oportunidad para optimizar. *Trade-off*. Valores extremos. Procedimiento de optimización: definición del sistema, selección del criterio, formulación de la función objetivo, planteamiento de las restricciones, selección de un método numérico adecuado, verificación y análisis de sensibilidad. Fábrica de contenedores. Extracción por solvente. Reconciliación de lecturas: modelo general, redundancia de sensores, redundancia topológica, condiciones necesarias. Programación no lineal. Óptimos globales y locales. *Simulated annealing*. Algoritmo genético. Regresión lineal. Regresión no lineal. Excel: gráficos, línea de tendencia, errores absolutos y relativos, y cifras significativas. Inteligencia artificial generativa. El problema de las alucinaciones. La estructura de un *prompt*. Alternativas gratuitas. Interpolación y regresión con inteligencia artificial generativa. Función objetivo: VAN, TIR, beneficios y costos. Simplificación de la función objetivo.

Santiago del Estero, 15 de Octubre de 2026.

RESOLUCION F.A.A. N° 750/2026

Unidad IV: Simulación de equipos

Planteo del problema. Solución gráfica. Principios del método Simplex. Casos problemáticos: región factible no acotada, región factible inexistente, solución degenerada. Esencia del método simplex. Problemas especiales de programación lineal: producción, mezcla, transporte (casos según la oferta y la demanda), asignación (casos según la oferta y la demanda). Modelado y resolución con inteligencia artificial generativa. Programación entera. Costo fijo. LINGO: planteo de modelos y resolución. Definiciones: costo reducido, slack o surplus, precio dual, rango. Estudio de sensibilidad.

Bibliografía:

Beveridge G. S. G., *Optimization: Theory and Practice*, McGraw-Hill Book Company, 1970.
Cerdá Tena E., *Optimización dinámica*, Alfaomega, 2012.
El-Halwagi M. M., *Sustainable Design Through Process Integration: Fundamentals and Applications to Industrial Pollution Prevention, Resource Conservation, and Profitability Enhancement*, 2° edition, Elsevier, 2017.
Fourer R., Gay D. M., Kernighan B. W., *AMPL A Modeling Language for Mathematical Programming*, Second Edition, Duxbury, 2003.
GAMS, *GAMS – Documentation*, GAMS Development Corporation, 2024.
Rice R. G., Do D. D., *Applied Mathematics and Modeling for Chemical Engineers*, 2° edition, Wiley-AIChE, 2012.
Scenna N. J. et al., *Modelado, simulación y optimización de procesos químicos*, UTN, 1999.
Schrage L., *Optimization Modeling with LINGO, Sixth Edition*, LINDO Systems, 2021.
Thomas F. E., Himmelblau D. M., *Optimization of Chemical Processes*, McGraw-Hill College, 1987.

Dra. Ing. Lara V. LESCANO FARIAS
SECRETARIA DE POSGRADO
FAyA - UNSE

Dra. Ing. Eve Liz CORONEL
DECANA
FAyA - UNSE

Santiago del Estero, 15 de Octubre de 2026.

RESOLUCION F.A.A. N° 750/2026

ANEXO II

Currículum vitae resumido del Docente responsable del Curso

Datos personales:

- Apellido y Nombres: Dr. Enrique Eduardo Tarifa
- Documento de Identidad: 16815898
- Correo electrónico: eetarifa@gmail.com

2.1 TÍTULOS UNIVERSITARIOS

1) Título de Grado: Ingeniero Químico, 17 de abril de 1990, UNJu (Universidad Nacional de Jujuy).

2) Título de Posgrado: Doctor en Ingeniería Química, 20 de julio de 1995, UNL (Universidad Nacional de Litoral), Res. C. S. N° 151 del 7 de septiembre 1995. Tesis doctoral: "Diagnosis en Plantas Químicas Complejas: Plantas de Grandes Dimensiones y Procesos Batch". Director: Dr. Nicolás José Scenna. Jurado: D. Marqués (INTEC), H. Leone (INGAR) y E. Brignole (PLAPIQUI). Nota: Sobresaliente. Este doctorado obtuvo la categoría A.

3) Título de Posgrado: Especialista en Docencia Superior, 17 de diciembre de 2021, UNJu (Universidad Nacional de Jujuy). Memoria docente: "Modelos de Espacio de Estados". Tutor: Mg. Sergio Luis Martínez. Nota: 10. Carrera aprobada por Res. C. S. N° 0093/00. La carrera se encuentra aprobada y categorizada por Resolución CONEAU N° 0261/13. Asimismo, cuenta con la Validación M. C. y E. N. N° 116-02.

2.2 POSTDOCTORADOS

1) Tema "Diagnosis en Plantas Químicas Complejas: Plantas de Grandes Dimensiones y Procesos Batch", CONICET, UNJu, desde abril de 1995 hasta abril de 1996.

2) "Diagnosis en Plantas Químicas Complejas: Plantas de Grandes Dimensiones y Procesos Batch", CONICET, UNJu, desde abril de 1996 hasta abril de 1997.

3 DOCENCIA (CARGOS ACTUALES)

3.1 ANTECEDENTES DOCENTES

1) Profesor Titular Ordinario con Dedicación Exclusiva. Responsable de la materia "Simulación y Optimización" (carrera Ingeniería Química), Facultad de Ingeniería, UNJu, Res. CAFI N° 707/17 (27 de diciembre de 2017), desde 2017.

2) Profesor Titular Ordinario con Dedicación Exclusiva. Responsable de la materia "Métodos de Simulación" (carrera Ingeniería Informática), Facultad de Ingeniería, UNJu, Res. CAFI N° 707/17 (27 de diciembre de 2017), desde 2017.

3.2 CURSOS DE POSGRADO DICTADOS (ÚLTIMOS 3 AÑOS)

1) Dictado del taller de posgrado "Diseño y elaboración de documentos científicos (proyecto y tesis)", junto a la Dra. Patricia Marisel Arrueta, la Dra. Jorgelina Argañaraz y otros, Res. F.H.C.A. N°0328/18, Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, UNJu, 60 h, 2019.

2) Dictado del curso de posgrado "Sistemas de Ciencia y Tecnología" para la Maestría en Teoría y Metodología de las Ciencias Sociales y el Doctorado en Ciencias Sociales, Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Res. F.H. N° D-416/20, UNJu, 60 h, 2020.

Santiago del Estero, 15 de Octubre de 2026.

RESOLUCION F.A.A. N° 750/2026

3) Dictado del taller de posgrado "Diseño y elaboración de documentos científicos (proyecto y tesis)", junto a la Dra. Patricia Marisel Arrueta, la Dra. Jorgelina Argañaraz y otros, Res. F.H.C.A. N°XXX/22, Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, UNJu, 60 h, 2022.
4) Dictado del curso de posgrado "Sistemas de Ciencia y Tecnología" para la Maestría en Teoría y Metodología de las Ciencias Sociales y el Doctorado en Ciencias Sociales, Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Res. F.H.C.A. N° 539/22, UNJu, 60 h, 2022.

3.3 CURSOS DE CAPACITACIÓN DICTADOS (ÚLTIMOS 10 AÑOS)
1) Dictado del seminario "Técnicas estadísticas de modelización: optimización y sistemas inteligentes", del 21 al 22 de noviembre de 2011, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, financiamiento AECID, 2011.
2) Dictado del curso de capacitación "Optimización de redes de hidrógeno de refinería", 18 y 19 de abril de 2012, Refinería de YPF, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina, 2012.
3) Dictado del curso "Optimización de procesos", del 15 al 18 de mayo de 2017, Y-TEC, YPF-CONICET, La Plata, 2017.

4 INVESTIGACIÓN, PRODUCCIÓN CIENTÍFICA-ACADÉMICA, EXTENSIÓN Y TRANSFERENCIA (ACTUAL)
Secretaria de Políticas Universitarias – Categorización SPU – Categoría II.

4.1 DIRECCIÓN DE PROGRAMAS Y PROYECTOS
1) Director del proyecto de investigación "Supervisión y control de procesos" financiado por SeCTER y la Facultad de Ingeniería de la UNJu. Categoría A - Proyectos de Investigación o Desarrollo. Código SeCTER D/0164. Este proyecto participa en el Programa de Incentivos, 2021-2024.

4.2 LIBROS
1) Tarifa E. E., Humana D., Vázquez G., Franco S., Scenna N. J., Simulación Dinámica en Tiempo Real. Pasteurizador HTST, UNJu, ISBN 950-721-082-2, 1998.
2) Tarifa E. E., Humana D., Vázquez G., Franco S., Scenna N. J., Simulación Dinámica en Tiempo Real. Pasteurizador HTST, UNJu, ISBN 950-721-082-2, 2° edición, edición electrónica, http://www.modeladoeningenieria.edu.ar, 2002.
3) Tarifa E. E., Vera C. R., Cristaldi M. D., Esterilizador térmico de aire. Aplicación a habitaciones con pacientes de COVID-19, UNPA, Res. N°0569/21-R-UNPA, ISBN 978-987-3714-93-1, https://www.unpa.edu.ar/publicacion/esterilizador-termico-de-aire, 2022.

4.3 CAPÍTULOS DE LIBROS (ÚLTIMOS 2 AÑOS)
1) Martínez S. L., Tarifa E. E., Ituarte L. E., "Controladores inteligentes tipo integral. Arquitectura fuzzy vs. Arquitectura neuronal", Experiencias y Perspectivas de Investigación y Transferencia en Marcos Locales, 483-501, 528 pp., Ediciones UCSE, Universidad Católica de Santiago del Estero, ISBN 978-950-31-0080-6, San Salvador de Jujuy, Argentina, 2021, https://drive.google.com/file/d/12l98cfbK2Z4AmYRxSGdbFzAmmIcoVDnu/vie w
2) Tarifa E. E., Argañaraz J. F., Martínez S. L., "Enseñanza por competencias en Ingeniería Química", Experiencias y Perspectivas de Investigación y Transferencia en Marcos Locales, 312-332, 528 pp., Ediciones UCSE, Universidad Católica de Santiago del Estero, ISBN 978-950-31-0080-6, San Salvador de Jujuy, Argentina, 2021, https://drive.google.com/file/d/12l98cfbK2Z4AmYRxSGdbFzAmmIcoVDnu/vie w

Santiago del Estero, 15 de Octubre de 2026.

RESOLUCION F.A.A. N° 750/2026

4.4 ARTÍCULOS EN REVISTAS CIENTÍFICAS CON REFERATO (ÚLTIMOS 2 AÑOS)

1) Tarifa E. E., Martínez S. L., Argañaraz J. F., "Dictado virtual de una materia del ciclo superior de Ingeniería Química", Investigaciones en Facultades de Ingeniería del NOA, N°6, 515-523, ISSN: 1853-6662, diciembre, 2020, https://www.fi.unju.edu.ar/novedades-secyt/2962-revista-investigaciones-en-facultades-de-ingenieria-del-noa-edicion-nro-6.html

2) Tarifa E. E., Martínez S. L., Vera C. R., "Diseño de un equipo esterilizador eficiente de aire", Investigaciones en Facultades de Ingeniería del NOA, N°6, 647-654, ISSN: 1853-6662, diciembre, 2020, https://www.fi.unju.edu.ar/novedades-secyt/2962-revista-investigaciones-en-facultades-de-ingenieria-del-noa-edicion-nro-6.html

3) Tarifa E. E., Martínez S. L., Franco Domínguez S., Núñez A. F., "Análisis de entornos matemáticos numéricos para simulación", Difusiones, N° 20, 88-104, ISSN: 2314-1662, julio, 2021, http://ediciones.ucse.edu.ar/ojsucse/index.php/difusiones/article/view/356

4) Lescano Farias L. V., Coronel E. L., Tarifa E. E., Quinzio C., Ayunta A., Iturriaga L. Martínez S. L., "Secado de plasma bovino en lecho de chorro bidimensional", Investigaciones en Facultades de Ingeniería del NOA, N°7, 243-248, ISSN: 1853-6662, 2021, https://drive.google.com/u/0/uc?id=15QEGPoXtL84ynElwzwB58d1S0iKbJEwS&export=download

5) Tarifa E. E., Martínez S. L., Vera C. R., "Una nueva alternativa para la esterilización de salas destinadas a pacientes con COVID-19", Investigaciones en Facultades de Ingeniería del NOA, N°7, 483-490, ISSN: 1853-6662, 2021, https://drive.google.com/u/0/uc?id=15QEGPoXtL84ynElwzwB58d1S0iKbJEwS&export=download

6) Tarifa E. E., Martínez S. L., Vera C. R., "Un nuevo método para la regeneración de solvente por hidrogenación", Investigaciones en Facultades de Ingeniería del NOA, N°7, 475-482, ISSN: 1853-6662, 2021, https://drive.google.com/u/0/uc?id=15QEGPoXtL84ynElwzwB58d1S0iKbJEwS&export=download

7) Ituarte L. E., Tarifa E. E., Martínez S. L., "Análisis de la producción de energía fotovoltaica en una escuela de la provincia de Jujuy", Investigaciones en Facultades de Ingeniería del NOA, N°7, 337-343, ISSN: 1853-6662, 2021, https://drive.google.com/u/0/uc?id=15QEGPoXtL84ynElwzwB58d1S0iKbJEwS&export=download

8) Busto M., Tarifa E. E., Cristaldi M., Badano J. M., Vera C. R., "Simulation of thermal sanitization of air with heat recovery as applied to airborne pathogen deactivation", International Journal of Environmental Science and Technology, N°7, ISSN: 1735-2630, 2022, https://doi.org/10.1007/s13762-022-03948-9

9) Tarifa E. E., Dosso L. A. and Vera C. R., "Analysis of Virus Sanitization Alternatives and Optimization of a Thermal Air Purifier for SARS-CoV-2", Open Journal of Applied Sciences, 12 (7), 1152-1173, 2022, doi: 10.4236/ojapps.2022.127079

4.5 CARRERA DEL INVESTIGADOR

4.5.1 Docente investigador en la UNJu

1) Investigador categoría C de la UNJu desde 1995 hasta 1999.

2) Investigador categoría III de la UNJu, desde 1999 hasta 2006.

Santiago del Estero, 15 de Octubre de 2026.

RESOLUCION F.A.A. N° 750/2026

3) Investigador categoría II de la UNJu desde 2006.
4) Fundador y director del grupo de investigación IngProAr de la Facultad de Ingeniería de la UNJu, desde 1996.

4.5.2 Investigador de CONICET

1) Investigador Asistente de CONICET desde el 2 de marzo de 1998 hasta el 1° de junio de 2004.
2) Investigador Adjunto de CONICET desde el 1° de junio de 2004 hasta el 11 de septiembre de 2012.
3) Investigador Independiente de CONICET, Res. CONICET N° 2866, desde el 11 de septiembre de 2012.

Dra. Ing. Lara V. LESCANO FARIAS
SECRETARIA DE POSGRADO
FAyA - UNSE

Dra. Ing. Eve Liz CORONEL
DECANA
FAyA - UNSE