



"1976-2026 50 años por la Memoria, la Verdad y la Justicia. Nunca más"



Universidad Nacional de Luján  
Departamento de  
Tecnología

DISPOSICION PRESIDENTE/A DEL CONSEJO DIRECTIVO DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA DISPPCD-T  
: 97 / 2026

LUJÁN, BUENOS AIRES

VISTO: La presentación del programa de la asignatura Operaciones Básicas E Instalaciones (41015) correspondiente a la Carrera de Tecnicatura Universitaria en Industrias Lácteas efectuada por el Profesor Responsable; y

CONSIDERANDO:

Que el referido programa se presentó ante la Comisión Plan de Estudios de la Carrera de Tecnicatura Universitaria en Industrias Lácteas, la que aconseja su aprobación.

Que corresponde al Consejo Directivo la aprobación de los programas de las asignaturas de las distintas carreras a las que presta servicios académicos este Departamento, conforme el artículo 64, inciso d) del Estatuto de esta Universidad.

Que el Consejo Directivo Departamental, mediante Disposición DISPCDTLUJ: 0000357/14, delegó en su Presidente la emisión de actos administrativos de aprobación de programas de asignaturas, que cuenten con el informe favorable de la Comisión Plan de Estudios correspondiente.

Por ello,

LA PRESIDENTA DEL CONSEJO DIRECTIVO DEL DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA

D I S P O N E:



"1976-2026 50 años por la Memoria, la Verdad y la Justicia. Nunca más"



*Universidad Nacional de Luján*

Departamento de  
Tecnología

ARTÍCULO 1°.- CONVALIDAR el programa de la asignatura Operaciones Básicas e Instalaciones (41015): 2023-2024 - Plan 41.02, correspondiente a la Carrera de Tecnicatura Universitaria en Industrias Lácteas, que como Anexo forma parte de la presente Disposición.-

ARTÍCULO 2°.- Regístrese, comuníquese, remítase a la Dirección General de Asuntos Académicos. Cumplido, archívese.-

Dra. Marina V. SANTADINO - Presidenta del Consejo Directivo - Departamento de Tecnología

---

DENOMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD: 41015 - Operaciones Básicas e Instalaciones

TIPO DE ACTIVIDAD ACADÉMICA: Asignatura

CARRERA: Tecnicatura Universitaria en Industrias Lácteas

PLAN DE ESTUDIOS: 41.02

---

DOCENTE RESPONSABLE:

Ing. Sergio H. MASSINO - Profesor Adjunto

EQUIPO DOCENTE:

Ing. José Gabriel COGO - Jefe de Trabajos Prácticos

Ing. Ignacio GOROSTERRAZU - Jefe de Trabajos Prácticos

Ing. Gabriel PIRCHIO - Ayudante de Primera

---

**ACTIVIDADES CORRELATIVAS PRECEDENTES:**

PARA CURSAR: Introducción a la Física (11931) en condición de Regular.

PARA APROBAR: Introducción a la Física (11931) en condición de Aprobada.

CARGA HORARIA TOTAL:

HORAS SEMANALES: 6 - HORAS TOTALES: 90

DISTRIBUCIÓN INTERNA DE LA CARGA HORARIA:

TEÓRICAS: 45 horas (50%)

PRÁCTICAS: 45 horas (50%)

PERÍODO DE VIGENCIA DEL PRESENTE PROGRAMA: 2023 - 2024
--

Ing. Sergio H. Massino



---

**CONTENIDOS MÍNIMOS O DESCRIPTORES**

Circulación de fluidos por conducciones. Régimen de flujo laminar y turbulento. Caudal. Teorema de Bernoulli. Fórmula de Torricelli. Tubos de Venturi. Aplicaciones a la medición de caudal. Bombas. Número de Reynolds. Coeficiente de fricción. Operaciones de agitación y mezclado, tamizado, filtración, sedimentación por gravedad y centrifuga. Operaciones que involucran transferencia de calor, intercambiadores de calor, pasteurización, esterilización. Operaciones que involucran transporte de materia: evaporación, deshidratación, congelación, ósmosis inversa, ultrafiltración. Instalaciones en la industria láctea. Layout de planta. Cañerías. Accesorios. Servicios industriales. Producción y distribución de vapor. Producción y distribución de aire comprimido. Producción y distribución de frío.

---

**FUNDAMENTACIÓN, OBJETIVOS, COMPETENCIAS**

**FUNDAMENTACIÓN:**

Esta asignatura permite a los alumnos conocer los aspectos básicos de las operaciones que se desarrollan durante la elaboración de productos lácteos, y de las instalaciones y servicios existentes en las industrias de elaboración de dichos productos. Presenta una importancia singular por el hecho de ser la asignatura que introduce a los alumnos en el conocimiento de los equipos industriales de elaboración.

**OBJETIVOS:**

General:

Que el estudiante reciba una visión inicial de las distintas operaciones básicas y las distintas instalaciones de servicios que se encuentran en una industria láctea.

Específicos:

- 1) Que el estudiante conozca los fundamentos que rigen el funcionamiento de las operaciones básicas y las instalaciones de servicios que existen en una industria láctea.
- 2) Que el estudiante opere manualmente los equipos propios de las operaciones que componen los procesos lácteos y sus servicios correspondientes
- 3) Que el estudiante conozca y utilice la documentación técnica de los equipos propios de las operaciones que componen los procesos lácteos y sus servicios correspondientes.

---

**CONTENIDOS**

**UNIDAD 1.-**

**INTRODUCCION**

Las industrias lácteas. Procesos industriales. Operaciones unitarias. Servicios industriales. Instalaciones en la industria láctea. Layout de plantas. Procesos y equipos más comunes. Operaciones y servicios principales en las industrias lácteas. Visión global de un proceso. Dimensiones, unidades y consistencia dimensional. Relaciones adimensionales. Exactitud, precisión y certeza de una medida. Balances macroscópicos de masa.

**UNIDAD 2.-**

**OPERACIONES CON FLUJO DE FLUIDOS**

Circulación de fluidos por conducciones. Caudal y caída de presión. Ecuación de Bernoulli. Flujo laminar y turbulento. Número de Reynolds. Fricción en cañerías y en accesorios. Cálculo de la caída de presión en cañerías. Medidores de caudal y de presión. Bombas centrífugas y de desplazamiento positivo. Selección de bombas.

**UNIDAD 3.-**

**OPERACIONES MECANICAS**

Filtración: filtración a través de membranas. Filtros. Sedimentación por gravedad. Separaciones centrífugas: velocidad de separación; separación de líquidos; Centrífugas. Homogeneización. Emulsificación: preparación y rotura de emulsiones.

---

**UNIDAD 4.-**

**OPERACIONES CON TRANSFERENCIA DE ENERGIA**

Transmisión de calor por conducción a través de superficies planas o cilíndricas y por convección en fluidos. Coeficientes de transmisión de calor. Intercambiadores de calor de tubos, de placas, con camisas de calefacción, con serpentines de calefacción sumergidos, de superficie barrida. Esterilización y pasteurización. Balances de energía.

**UNIDAD 5.-**

**OPERACIONES CON TRANSFERENCIA DE MATERIA: EVAPORACION Y SECADO**

El evaporador. Evaporación de sustancias sensibles al calor. Evaporación al vacío y a presión atmosférica. Evaporación en efectos múltiples. Distintos tipos de evaporadores.

El secadero. Transmisión de calor y materia en un secadero. Eficiencia de un secadero. Contenido de humedad inicial y de humedad en el equilibrio. Velocidad de secado constante y decreciente. Secaderos de tambor y por atomización.

**UNIDAD 6.-**

**LOS SERVICIOS INDUSTRIALES EN LA INDUSTRIALIZACION LACTEA**

Uso industrial del vapor. Producción y distribución de vapor. Las calderas. Cañerías y accesorios de las líneas de distribución de vapor y de condensado. Trampas de vapor. Uso industrial del aire comprimido. Producción y distribución de aire comprimido. Los compresores. Cañerías y accesorios de las líneas de distribución de vapor y de condensado. Uso industrial del frío. Producción de frío. Ciclos frigoríficos, fluidos refrigerantes, cámaras frigoríficas y equipamiento.

---

**METODOLOGÍA**

La asignatura se desarrolla mediante una modalidad teórico-práctica. La teoría se desarrolla en clases expositivas complementadas por medios audiovisuales y mediante la resolución conjunta de casos de estudio de tipo teórico.

**TRABAJOS PRÁCTICOS**

Las clases prácticas son de dos tipos:

- Resolución de problemas y casos de estudio en el aula de todas las unidades del programa analítico de la asignatura.
- Trabajos prácticos experimentales en la Planta Piloto:
- Reconocimiento en la Planta Piloto de los Equipos, procesos y servicios utilizados en la industria láctea. Relevamiento y lay-out de los equipos de proceso y de servicio. Incluye el manejo de la documentación técnica propia de equipos propios de procesos y servicios utilizados en la industria láctea.
- Generación y distribución de vapor: Reconocimiento del equipo generador de vapor de la Planta Piloto y elementos complementarios. Puesta en marcha y apagado del equipo. Evaluación de elementos de seguridad. Reconocimiento de las instalaciones de distribución de vapor y sus accesorios.
- Transferencia de calor en equipo encamisado: Reconocimiento de los diversos componentes de una instalación termomecánica y realización de una evaporación en paila abierta.
- Intercambiadores de calor a placas: Pasteurizador. Reconocimiento de los diversos componentes de un pasteurizador a placas. Puesta en marcha, operación y detención del equipo. Comprensión de la lógica de control del sistema.
- Homogenización – desnatado: Reconocimiento de las distintas partes de los equipos involucrados en la estandarización y homogenización de leche. Confección de los balances másicos correspondientes a estandarización de leche.

---

**REQUISITOS DE APROBACION Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:**

CONDICIONES PARA PROMOVER (SIN EL REQUISITO DE EXAMEN FINAL) DE ACUERDO AL ART.23 DEL RÉGIMEN GENERAL DE ESTUDIOS RESHCS 261-21 y su ANEXO PARA CARRERAS CON MODALIDAD PEDAGÓGICA A DISTANCIA

- a) Tener aprobadas las actividades correlativas al finalizar el turno de examen extraordinario de ese cuatrimestre.
- b) Cumplir con un mínimo del 75 % de asistencia a las clases.
- c) Aprobar todos los *trabajos prácticos* previstos en este programa, pudiendo recuperarse hasta un 25% del total por ausencias o aplazos.
- d) Aprobar el 100% de las dos (2) evaluaciones previstas con un promedio no inferior a seis (6) puntos sin recuperar ninguna.
- e) Aprobar una evaluación integradora de la asignatura con calificación no inferior a siete (7) puntos.

CONDICIONES PARA APROBAR COMO REGULAR (CON REQUISITO DE EXAMEN FINAL) DE ACUERDO AL ART.24 DEL RÉGIMEN GENERAL DE ESTUDIOS RESHCS 261-21 y su ANEXO PARA CARRERAS CON MODALIDAD PEDAGÓGICA A DISTANCIA

- a) Estar en condición de regular en las actividades correlativas al momento de su inscripción al cursado de la asignatura.
- b) Cumplir con un mínimo del 75 % de asistencia a las clases.
- c) Aprobar todos los trabajos prácticos previstos en este programa, pudiendo recuperarse hasta un 40% del total por ausencias o aplazos.
- d) Aprobar el 100% de las dos (2) evaluaciones previstas con calificación no inferior a cuatro (4) puntos, pudiendo recuperar el 50% de las mismas. Cada evaluación solo podrá recuperarse en una oportunidad.

**EXAMENES PARA ESTUDIANTES EN CONDICIÓN DE LIBRES**

1. Para aquellos estudiantes que, habiéndose inscriptos oportunamente en la presente actividad hayan quedado en condición de libres por aplicación de los artículos 22, 25, 27, 29 o 32 del Régimen General de Estudios, SI podrán rendir en tal condición la presente actividad.
2. Para aquellos estudiantes que no cursaron la asignatura y se presenten en condición de alumnos libres en la Carrera, por aplicación de los artículos 10 o 19 del Régimen General de Estudios, SI podrán rendir en tal condición la presente actividad.
3. Las características del examen libres son las siguientes: El estudiante debe comunicarse previamente con el equipo docente. En cualquiera de las fechas de exámenes finales que fija la Universidad, el estudiante deberá aprobar en forma sucesiva:
  - 3.1. Los trabajos prácticos experimentales.
  - 3.2. Una evaluación escrita, compuesta por cálculos similares a los realizados en clase durante todo el cursado.
  - 3.3. Una evaluación oral de temas teóricos.

---

**BIBLIOGRAFÍA**

**BIBLIOGRAFIA OBLIGATORIA**

BRENNAN, J., BUTTERS, J., COWELL, N., LILLY, A., *Las operaciones de la Ingeniería de los Alimentos*, Acribia, 1998

BYLUND, G., *Manual de industrias lácteas*, Tetra Pak Processing Systems AB, 1996

EARLE, R., *Ingeniería de los Alimentos*, Ed. Acribia, 1988

JEANTET, R., ROIGNANT, M., BRULE, G., *Ingeniería de los procesos aplicada a la industria láctea*, Acribia, 2005

SPREER, E., *Lactología industrial*, Acribia, 1991

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA**

Documentación técnica de firmas proveedoras de equipos para procesos y servicios de la industria láctea.

---

DISPOSICIÓN DE APROBACIÓN: PCDD-T

## Hoja de firmas