



*Ministerio de Cultura y Educación*  
*Universidad Nacional de San Luis*  
Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico-Sociales  
Av. 25 de Mayo N° 384 - 5730 Villa Mercedes (San Luis)  
Tel/Fax 02657 43-0980 (Línea rotativa) - <http://www.fices.unsl.edu.ar>

San Luis, 31 de Octubre 2007

Ref.: Repuesta a dictamen de Pares  
Evaluadores Ing. en Alimentos

Señor Presidente  
Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria  
**Francisco José Miguel TALENTO CUTRIN**  
S \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ D

De mi mayor consideración:

En mi carácter de Rector de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS, tengo el agrado de dirigirme a Usted a fin de elevar a la Comisión que Usted preside, el PLAN DE MEJORAMIENTO de acuerdo al dictamen elaborado por el Comité de Pares Evaluadores de la CARRERA DE INGENIERÍA en ALIMENTOS según la convocatoria dada por Resolución CONEAU N° 391/06 correspondiente a la Segunda Fase del proceso de acreditación.

El presente Plan de Mejoramiento ha sido elaborado con elevada responsabilidad institucional por parte de la Comisión de Carrera que se designara al efecto, y con la participación de todos los actores involucrados en el cumplimiento de los compromisos contraídos.

Se adjuntan al efecto, tal como se exige por parte de esa Comisión: 2 (dos) copias electrónicas en CD y 2 (dos) copias impresas del Plan de Mejoramiento como repuesta al dictamen elaborado por el Comité de Pares.

Saludo a Usted con atenta consideración

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS ECONÓMICO-SOCIALES**



## **PLAN DE MEJORAMIENTO**

**Carrera:**

**INGENIERÍA en ALIMENTOS**

**SEGUNDA FASE DE ACREDITACIÓN**

**Año 2007**

## Índice

<b>1</b>	Introducción .....	6
<b>2</b>	Desarrollo .....	6
<b>2.1</b>	Fortalecimiento de la función Investigación en la carrera de Ingeniería en Alimentos .....	6
<b>2.2.</b>	Modificaciones propuestas en el plan de estudios, con el fin de cubrir los conocimientos previos necesarios para el desarrollo de los contenidos relacionados con microbiología industrial .....	10
<b>2.3.</b>	Formación práctica experimental en las asignaturas de las Tecnologías Aplicadas.....	11
<b>2.4.</b>	Funcionamiento de la planta piloto .....	22
<b>2.5.</b>	Formación de posgrado especializada en Ingeniería en Alimentos .....	23
<b>2.6.</b>	Construcción de laboratorios, gabinetes y aulas en el Campus Universitario.....	23
<b>3</b>	Plan de Mejoramiento infraestructura (6).....	24
<b>4</b>	Croquis .....	37
<b>4-1</b>	Croquis 1 – Situación de boxes y laboratorio de investigación a julio/2007 en edificio de Avda. 25 de Mayo .....	37
<b>4-2</b>	Croquis 2 - Situación actual de docentes en edificio Campus Universitario 2do piso ala este .....	38
<b>4-3</b>	Croquis 3 - Situación actual de docentes en edificio Campus Universitario 1er piso ala oeste .....	39
<b>4-4</b>	Croquis 4 - Situación actual de docentes en edificio Campus Universitario 1er piso ala este .....	40
<b>4-5</b>	Croquis 5 - Situación actual de docentes y laboratorios en edificio Ciencias Agropecuarias .....	41
<b>4-6</b>	Croquis 6 - Espacios acondicionados (Laboratorios de Investigación) en edificio de Avda. 25 de Mayo .....	42
<b>4-7</b>	Croquis 7-a - Anteproyecto infraestructura destinado a las Carreras de Ing. Química e Ing. en Alimentos .....	43

<b>4-8</b>	Croquis 7-b Anteproyecto infraestructura destinado a laboratorios de investigación para las Carreras de Ing. Química e Ing. en Alimentos (detalle 1) .....	44
<b>4-9</b>	Croquis 7-c Anteproyecto infraestructura destinado a laboratorios de investigación para las Carreras de Ing. Química e Ing. en Alimentos (detalle 2) .....	45
<b>4-10</b>	Croquis 7-d Anteproyecto infraestructura destinado a laboratorios de investigación para las Carreras de Ing. Química e Ing. en Alimentos (detalle 3) .....	46
<b>4.11.</b>	Resumen de las actividades realizadas (6) .....	47
<b>4.12</b>	Conclusiones (6) .....	48
<b>5</b>	Plan de Mejoramiento Planta Piloto (4) .....	50
<b>5.1.</b>	Resumen de las actividades realizadas (4) .....	61
<b>5.2</b>	Conclusiones (4) .....	61
<b>6</b>	Imágenes de la Planta Piloto y su equipamiento .....	63
<b>7</b>	Detalles del anteproyecto de infraestructura destinado a la ampliación de dependencias de la Planta Piloto .....	69
	ANEXO .....	72



**Plan de Mejoramiento propuesto para  
la carrera de Ingeniería en Alimentos**

## **1. Introducción**

Este informe se presenta a efectos de elevar el correspondiente Plan de Mejoramiento para la carrera de Ingeniería en Alimentos y ampliar la información oportunamente elevada ante la CONEAU y el Comité de Pares Evaluadores.

La ampliación de información que se detalla en cada uno de los ítems es complementaria a la presentada oportunamente en el informe de Autoevaluación y en la Ampliación de dicho informe presentado para la carrera de Ingeniería en Alimentos en relación con los Compromisos Institucionales.

En el presente Plan de Mejoramiento propuesto se han incorporando con mayor detalle y precisión los objetivos, las acciones, los recursos (físicos y humanos), los costos, los cronogramas, los resultados previstos e indicadores de avance, con la finalidad de presentar planes factibles y coherentes de acuerdo a lo sugerido por los Pares Evaluadores en los compromisos expresados y a las posibilidades institucionales.

## **2. Desarrollo**

Visto el dictamen del Comité de Pares y correspondiendo presentar planes de mejoras para las insuficiencias observadas y puntualizadas por los Pares Evaluadores en el punto IV. Conclusión Final – Propuesta, se detallan en ese orden a continuación:

<b>2.1. Fortalecimiento de la función Investigación en la carrera de Ingeniería en Alimentos</b>
--

Considerando que en la Conclusión final del informe del Comité de Pares de la carrera de Ingeniería en Alimentos se expresa: "son insuficientes las actividades de investigación de naturaleza tecnológica en temáticas relacionadas con la carrera", se propone:

**Objetivo General:** Lograr el inicio y consolidación de Grupos de Investigación en áreas vinculadas a la Ingeniería en Alimentos.

Articular con la Secretaría de Ciencia y Técnica en la definición de líneas prioritarias en el área de alimentos.

**Objetivo Específico 1:** Desarrollar y formalizar el trabajo de la línea existente en el Proyecto PROICO 50704: Estudio de Reacciones Catalíticas Heterogéneas y de Productos Naturales, relacionada al uso de aceites esenciales en la conservación y producción de sustancias alimenticias.

La línea de trabajo actual tiene como objetivo la determinación de la composición química de los aceites esenciales obtenidos a partir de plantas aromáticas nativas o foráneas, por recolección directa en estado silvestre o cultivadas y sus aplicaciones como bactericida, fungicida y acaricida. Para ello, se recolecta el material, se lo destila por arrastre con vapor de agua y se determina su composición química por cromatografía gaseosa con columnas capilares. Su aplicación como antifúngico y antibacteriano se realiza en los laboratorios de la F.I.C.E.S. mientras que el poder acaricida se determina en forma conjunta con un grupo de investigadores de la Universidad Nacional de Mar del Plata; una importante aplicación de estos estudios es la producción de miel orgánica. El ácaro que se estudia es *Varroa Jacobsoni*, parásito que constituye el principal problema para la apicultura mundial. Como resultados de estas investigaciones se han realizado numerosas presentaciones a Congresos y publicaciones de nivel internacional (Journal of Essential Oils (2002, 2003, 2005), J. Econ. Entomology (2005)).

A fin de ampliar esta línea e incorporar investigadores con la formación adecuada se propone:

#### Actividades

Explorar la posibilidad del desarrollo de estudios acerca de:

- Biocatálisis orientada a la obtención de derivados de terpenos de aplicación industrial.
- Obtención vía microbiológica de saborizantes, flavorizantes a partir de productos naturales.

Iniciar las actividades y formalizar la línea de investigación correspondiente.

#### Recursos físicos

Laboratorio y equipamiento correspondientes al Proyecto PROICO 50704, asignaturas relacionadas con la temática y Proyectos de Investigación con los cuales se trabaja actualmente.

Equipamiento a adquirir.

#### Recursos Financieros

Financiación Sistema de Ciencia y Técnica de la Universidad.

#### Recursos Humanos

La nómina de investigadores actuales y personal a incorporar es la siguiente:

Dra. Marta Isabel Ponzi. Directora

Ing. Pedro Bailac

Dr. Samuel Díaz

A incorporar:

Dr. Roberto Carrizo.

#### Cronograma

Año 2008 y sucesivos.

Indicadores de avance

Cantidad de publicaciones.

Cantidad de docentes incorporados al proyecto

Proyectos presentados y formalizados.

Responsables de ejecución

Secretaría de Ciencia y Técnica

Docentes Investigadores

**Objetivo Específico 2:** Fomentar el inicio de al menos una línea de investigación en el área de Coloides Alimenticios.

Actividades

Explorar la posibilidad del desarrollo de estudios acerca del suero de la leche de soja.

Iniciar las actividades y formalizar la línea de investigación correspondiente.

Recursos físicos

Laboratorio y equipamiento correspondientes al Proyecto PROICO 50205 y asignaturas relacionadas con la temática.

Equipamiento adquirido por Plan de Mejoramiento en el año 2004.

Los necesarios para iniciar las actividades de investigación en esta línea de trabajo.

Recursos Financieros

Financiación Sistema de Ciencia y Técnica de la Universidad.

Recursos Humanos

La nómina de investigadores actuales y personal a incorporar es la siguiente:

Dra. María Gisella Sustersic. Directora

Dra. Sylvia M. Esquenoni.

Ing. Clidia Abaca

A incorporar:

Dra. Ana María Pilosof (Asesora). Tecnología en Alimentos. Departamento de Industria. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. (U.B.A.)

Ing. Alejandro Dellacasa

Ing. Rubén Nocetti

Cronograma

Año 2008 y sucesivos.

Indicadores de avance

Individualización de línea de trabajo.

Proyectos presentados y formalizados.

Responsables de ejecución

Secretaría de Ciencia y Técnica

Docentes Investigadores

**Objetivo Específico 3:** Desarrollar y formalizar el trabajo de la línea existente en el Proyecto PROICO 50604: Plantas Aromáticas y Medicinales de Centro-Oeste de la Argentina y sus Aplicaciones, relacionada al uso de aceites esenciales en la conservación y producción de productos frutihortícolas.

Actualmente, una de las áreas de desarrollo de este proyecto es el estudio de la actividad biológica de los aceites esenciales como nematocidas, antimicrobianos, antitumorales, etc., con lo cual se lograría disminuir la contaminación ambiental en el caso de encontrar nematocidas que puedan reemplazar al bromuro de metilo, que ya ha sido prohibido en algunos países de la Comunidad Europea por afectar la capa de ozono y por su elevada toxicidad. Como resultado de estas investigaciones se han realizado numerosas presentaciones a Congresos de nacionales e internacionales así como publicaciones en revistas internacionales tales como: *Phytotherapy-Research* (2003), *Journal of Essential Oils* (2003, 2004), *Antiviral Chemistry and Chemotherapy* (2005), *Flavour and Fragrance Journal* (2007).

A fin de ampliar esta línea e incorporar investigadores con la formación adecuada se proponen lo siguiente:

#### Actividades

Explorar la posibilidad del desarrollo de estudios acerca de la aplicación de pesticidas naturales en productos frutihortícolas.

Iniciar las actividades y formalizar la línea de investigación correspondiente.

#### Recursos físicos

Laboratorio y equipamiento correspondientes al Proyecto PROICO 50604, asignaturas relacionadas con la temática y Proyectos de investigación con los cuales se trabaja actualmente.

#### Recursos Financieros

Financiación Sistema de Ciencia y Técnica de la Universidad.

#### Recursos Humanos

La nómina de investigadores actuales y personal a incorporar es la siguiente:

Lic. Claudia Duschatzky. Directora

Dra. Cecilia Fernández.

Mg. Mirta Posseto

A incorporar:

Ing. Marcela Manrique

Becario del Sistema de Ciencia y Técnica

#### Cronograma

Año 2008 y sucesivos.

Indicadores de avance

Individualización de línea de trabajo.  
Proyectos presentados y formalizados.

Responsables de ejecución

Secretaría de Ciencia y Técnica  
Docentes Investigadores

**Objetivo Específico 4:** Se presentó a la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, en la convocatoria IP-PRH 2007, el proyecto: Incorporación de Investigadores y Formación de Recursos Humanos de Calidad para el Desarrollo en Áreas Prioritarias Estratégicas del Sistema de Ciencia y Técnica y de Posgrado de la UNSL.

El objetivo general del mencionado enuncia: "La radicación de investigadores en áreas tecnológicas prioritarias, son de valor estratégico institucional para la formación de formadores, fortalecimiento y consolidación de la investigación que permita dar respuesta a las necesidades locales y regionales emergentes, frente a las demandas globales y a los desafío de innovación tecnológica-productiva que requiere de investigadores con formación de calidad y conocimientos específicos".

Como objetivo específico se señala: "Incorporar en nuestra institución investigadores nacionales y extranjeros formados en temáticas tecnológicas de interés estratégico prioritario para la región y para la Universidad como son las de Tecnologías Agronómica, Electrónica, de los Alimentos, de Materiales y Nanotecnologías".

Una de las unidades ejecutoras del proyecto es la FICES, que ha solicitado la radicación de un investigador en temas relacionados a Ingeniería de los Alimentos, a fin de generar equipos de investigación que son necesarios generar en esta unidad académica.

Se adjunta el mencionado proyecto, pues en el mismo consta factibilidad económica y plazos de realización.

<b>2.2. Modificaciones propuestas en el plan de estudios, con el fin de cubrir los conocimientos previos necesarios para el desarrollo de los contenidos relacionados con microbiología industrial.</b>
---

**Objetivo General:** Cubrir los conocimientos previos que el alumno debe poseer para abordar los contenidos de microbiología industrial.

Acciones

Aprobado por el Consejo Directivo de la FICES, en su sesión del 26 de octubre del corriente (tramitado mediante EXP-FIC: 0001182/2007), se proponen al Consejo Superior las siguientes modificaciones:

- Desdoblar la Asignatura Microbiología General e Industrial en dos asignaturas: Microbiología General (60 horas) y Microbiología Industrial (45 horas) (Se adjuntan los programas de ambas asignaturas).
- Las Asignaturas Microbiología General e Higiene, Seguridad y Gestión Ambiental se ubicarán en la Malla Curricular en el segundo cuatrimestre de cuarto año.
- La Asignatura Microbiología Industrial se ubicará en la Malla Curricular en el segundo cuatrimestre de quinto año.
- La Asignatura Preservación de los Alimentos se dictará en el primer cuatrimestre de quinto año.
- Los objetivos y contenidos mínimos de las nuevas asignaturas, se detallan a continuación:
  - Microbiología General

Objetivos: Lograr que el alumno adquiera los conocimientos básicos sobre el mundo microbiano, conozca las técnicas de cultivo, aislamiento y de conservación de microorganismos, esté en condiciones de identificar los principales grupos de interés en relación con los alimentos

Contenidos mínimos: Bacterias, levaduras, mohos y virus. Criterios taxonómicos. Factores que inciden en el desarrollo y en la muerte de los microorganismos. Crecimiento microbiano. Recuento de microorganismos: métodos directos e indirectos. Conservación de microorganismos. Principales fuentes de contaminación. Microorganismos indicadores de calidad, alterantes y patógenos. Enzimas. Análisis de riesgo y puntos críticos de control. Microbiología de carnes, pescados, huevos, cereales, harinas y derivados. Alimentos enlatados

- Microbiología Industrial

Objetivos: Que el alumno logre visualizar los conceptos de fenómenos de transporte aplicados en los procesos que rigen las industrias biológicas y conozcan los criterios para el diseño de biorreactores.

Contenidos mínimos: Diseño de biorreactores. Cultivos continuos y discontinuos. Formulación de medios de cultivo. Aireación y agitación. Cambios de escala. Instrumentación y control.

Responsables de ejecución

Secretaría Académica FICES y Comisión de Carrera Ingeniería en Alimentos.

<b>2.3. Formación práctica experimental en las asignaturas de las Tecnologías Aplicadas.</b>
--

**Objetivo General:** Intensificar la formación práctica experimental de laboratorio en las asignaturas: Microbiología General e Industrial,

Preservación de Alimentos, Operaciones Unitarias I, Operaciones Unitarias II, Operaciones Unitarias III y Tecnología de los Alimentos.

**Objetivo Específico 1:** Producir mejoras en el laboratorio de alimentos.

Se concluyó con la instalación del siguiente equipamiento, el que fue adquirido mediante el Programa de Mejoramiento de las Ingenierías (fondos de la institución) complementados con fondos de PROMEI: bioreactor, agitador de frascos, medidor de oxígeno, balanza, phachímetro, espectrofotómetro, microscopio binocular.

Recursos Humanos

Docentes, investigadores y personal técnico de las asignaturas cuyos prácticos se desarrollan en este laboratorio.

Cronograma

Trabajos Prácticos de la Asignatura Microbiología Industrial y Tecnología de los Alimentos.

Año 2008 y siguientes: implementación de Trabajos Prácticos programados en las asignaturas.

Responsables de su ejecución

Docentes de las asignaturas involucradas

**Objetivo Específico 2:** Implementación efectiva de los trabajos prácticos orientados a completar la formación práctica experimental de los alumnos de la carrera de Ingeniería en Alimentos.

A continuación se detalla el cronograma de actividades propuestas para las asignaturas Microbiología General, Microbiología Industrial, Operaciones Unitarias I, Operaciones Unitarias II, Operaciones Unitarias III, Preservación de los Alimentos y Tecnología de los Alimentos:



Carrera: Ingeniería en Alimentos  
Departamento: Ciencias Agropecuarias  
Área: Biología  
Asignatura: Microbiología General  
Carácter: Obligatoria  
Carga Horaria: 60 horas  
Docente Responsable: Lic. Silvia Núñez  
Docente Colaborador: Lic. Silvia Columbres

Cronograma de Actividades

<b>Semana</b>	<b>Carácter</b>	<b>Temas incluidos</b>
1°	Teórica	Tema 1: Importancia de los microorganismos. Posición sistemática.
2°	Teórica	Tema 2: Célula bacteriana
3°	Teórica/Práctico	<b>Observación de bacterias previa coloración. Técnica de Gram, cápsula y esporas</b>
4°	Teórica T.P.	Tema 3: Nutrición microbiana <b>Preparación y esterilización de material de vidrio y medios de cultivo.</b>
5°	Teórica T.P.	Tema 4: Metabolismo microbiano <b>Siembra de bacterias y aislamiento de microorganismos.</b>
6°	Teórica T.P.	Tema 5: Reproducción y crecimiento microbiano <b>Evaluación del crecimiento microbiano</b>
7°	Teórica T.P.	Tema 6: Influencia de factores ambientales sobre los microorganismos. Métodos de conservación, métodos físicos <b>Pruebas de identificación de microorganismos</b>
8°	Teórica	Tema 6: (Continuación) Radiaciones. Compuestos químicos antimicrobianos y mecanismos de acción.
9°	Teórica	Tema 7: Levaduras y hongos de importancia industrial.
10°	T.P.	<b>Estudio y observación de levaduras y hongos.</b>
11°	Teórica	Tema 8: Virus, propiedades generales.
12°	Teórica T.P.	Microorganismos indicadores de calidad, alterantes y patógenos. <b>Técnicas generales de análisis microbiológico de alimentos. Toma de muestra y diluciones y siembra.</b>
13°	Teórica T.P.	Tema 9: Microbiología de carnes <b>Análisis microbiológico de carnes.</b>
14°	Teórica T.P.	Tema 9: Microorganismos en huevo y cereales. <b>Análisis microbiológico de agua</b>
15°	T.P.	<b>Análisis microbiológico de leche cruda.</b>

Carrera: Ingeniería en Alimentos

Departamento: Ingeniería

Área: Procesos Químicos

Asignatura: Microbiología Industrial

Carácter: Obligatoria

Carga Horaria: 45 horas

Docente Responsable: Ing. Alejandro Dellacasa

Docente Colaborador: Ing. Stella Zaniolo

Cronograma de Actividades

<b>Semana</b>	<b>Carácter</b>	<b>Temas incluidos</b>
1°	Teórica	Tema1
2°	Problemas	Resolución de problemas correspondientes a los temas desarrollados en la teoría precedente
3°	Teórica	Tema 1
4°	T.P.	<b>Fermentabilidad con levadura de distintos azúcares (Laboratorio de Alimentos)</b>
5°	Teórica	Tema 2
6°	Problemas	Resolución de problemas correspondientes a los temas desarrollados en la teoría precedente
7°	Teórica	Tema2
8°	Problemas	Resolución de problemas correspondientes a los temas desarrollados en la teoría precedente
9°	Teórica	Tema 3
10°	T.P.	<b>Producción de biomasa a partir de inóculos conocidos (Laboratorio de Alimentos)</b>
11°	Teórica	Tema4
12°	Problemas	Resolución de problemas correspondientes a los temas desarrollados en la teoría precedente
13°	Teórica	Tema 5
14°	Seminario	Trabajo de integración propuesto por los docentes responsables
15°	T.P.	Visita planta industrial

Carrera: Ingeniería en Alimentos

Departamento: Ingeniería

Área: Procesos Físicos

Asignatura: Operaciones Unitarias I

Carácter: Obligatoria

Carga Horaria: 120 horas

Docente Responsable: Ing. Mirta Posseto

Auxiliar Docencia: Ing. Paola Yacanto

### Cronograma de Actividades

<b>Semana</b>	<b>Tema</b>	<b>Tipo de Actividad</b>
1	Bernoulli/ Accesorios/ Cañerías/ Factores de fricción/ Normas/Diseño de cañerías	Teoría
2	Alturas totales y piezometricas/ Cañerías serie- paralelo/ Válvulas / Selección	Teoría Seminario Trabajo práctico de aula: Cálculo de pérdida de carga, Caudal, Diámetro de cañería.
3	Medidores de Caudal/ Movimiento de fluidos: Bombas	Teoría Trabajos prácticos de aula: Determinación de alturas totales y piezométricas
4	Movimiento de fluidos: Bombas/ Ventiladores/ Soplantes	Teoría Trabajo práctico de aula: Selección de válvula Seminario
5	Movimiento de fluidos/ Compresores	Teoría <b>Trabajo Práctico en Planta Piloto: Determinación de pérdida de carga en Sala de máquinas de planta piloto</b>
6	Agitación y Mezcla de fluidos. Mezclado de sólidos y pastas	Teoría Trabajo práctico de aula: Bombas, Cálculo de potencia, ANPA, Curvas características
7	Cambio de escala en agitadores. Flujo alrededor de lechos sumergidos	Teoría de Cambio de escala en agitadores y Flujo alrededor de lechos sumergidos. Trabajo práctico de aula: Determinación de la potencia de mezcladores, Selección de un mezclador Seminario del tema agitación Primer Parcial

8	Filtración	Teoría de filtración Trabajo práctico de aula: Mezclado de sólidos y Flujo a través de lechos rellenos <b>Trabajo práctico de laboratorio: Modelos de flujo en tanques agitados</b>
9	Fluidización	Teoría de Fluidización Trabajo práctico de aula: Determinación de constantes de filtración, cálculo de tiempos y volumen de filtrado <b>Trabajo Práctico de laboratorio: determinación de las constantes de filtración en filtro-prensa.</b> <b>Trabajo práctico de búsqueda del tema Filtración</b>
10	Sedimentación/ Clarificación	Teoría de Sedimentación Trabajo Práctico de aula de Fluidización: Cálculo de las dimensiones de la columna
11	Sedimentación/ Clasificación	Teoría de Sedimentación Trabajo práctico de aula : Diseño de cámaras de clasificación <b>Trabajo práctico de laboratorio: Construcción de la curva H vs. t</b>
12	Sedimentador Dorr/ Separación Centrífuga	Teoría del Sedimentador Dorr/ Introducción a la centrifugación Trabajo Práctico de aula: Sedimentación
13	Separación Centrífuga/ Ciclones	Teoría centrifugación/ Introducción a ciclones. Trabajo práctico de aula: Separación centrífuga Seminario: Centrifugación
14	Transporte de sólidos: Molienda	Teoría Transporte de sólidos- Molienda Segundo Parcial
15	Transporte de sólidos: Trituración	Teoría: Trituración

Carrera: Ingeniería en Alimentos

Departamento: Ingeniería

Área: Procesos Físicos

Asignatura: Operaciones Unitarias II

Carácter: Obligatoria

Carga Horaria: 120 horas

Docente Responsable: Ing. Myriam Grzona

Auxiliar Docencia: Sr. Víctor Goicoa

Cronograma de Actividades

<b>Semana</b>	<b>Tema</b>	<b>Actividades propuestas</b>
1	Fundamentos de la Transferencia de Calor Conducción en Sólidos	Teoría Práctico Aula
2	Conducción en Sólidos	Teoría Práctico Aula <b>Práctico laboratorio: Conducción en estado no estacionario.</b>
3	Intercambio de Calor entre dos fluidos	Teoría Práctico Aula
4	Intercambio de Calor entre dos fluidos	Teoría Práctico Aula
5	Transferencia de calor en procesos discontinuos	Teoría Práctico Aula
6	Transferencia de calor en procesos discontinuos	Teoría <b>Práctico Planta Piloto: Coeficiente global transferencia de calor en paila calefaccionada con vapor.</b>
7	Transferencia de calor por Radiación	Primer parcial Teoría - Práctico Aula
8	Transferencia de calor por Radiación	Teoría - Práctico Aula Visita a fábrica
9	Evaporación	Teoría -Práctico Aula
10	Evaporación	Teoría <b>Práctico Planta Piloto: Elevación del punto de ebullición en leche.</b>
11	Evaporación	<b>Práctico Planta Piloto: Evaporador película descendente.</b> Seminario
12	Congelado y Refrigeración	Teoría - Práctico Aula
13	Congelado y Refrigeración	Teoría - Práctico Aula
14	Extrusión	Segundo Parcial – Teoría - Práctico Aula
15	Extrusión	Teoría - Seminario

Carrera: Ingeniería en Alimentos

Departamento: Ingeniería

Área: Procesos Físicos

Asignatura: Operaciones Unitarias III

Carácter: Obligatoria

Carga Horaria: 120 horas

Docente Responsable: Ing. Myriam Grzona

### Cronograma de Actividades

<b>Semana</b>	<b>Tema</b>	<b>Actividades propuestas</b>
1	Destilación	Teoría - Práctico Aula
2	Destilación	Teoría <b>Práctico Laboratorio: Destilación por arrastre con vapor.</b>
3	Absorción	Teoría - Práctico Aula
4	Absorción	Teoría - Práctico Aula
5	Humidificación	Teoría - Práctico Aula
6	Humidificación	Teoría <b>Práctico Planta Piloto: Características Psicrométricas aire.</b>
7	Humidificación	Práctico Aula <b>Práctico Planta Piloto: Torre de enfriamiento.</b>
8	Extracción Sólido-Líquido	Primer Parcial Teoría - Práctico Aula
9	Extracción Sólido-Líquido	Práctico Aula <b>Práctico Planta Piloto: Unidad Extracción (*)</b>
10	Deshidratación de Alimentos	Teoría Práctico Aula
11	Deshidratación de Alimentos	Teoría Práctico Aula
12	Deshidratación de Alimentos	Práctico Aula <b>Práctico Planta Piloto: Unidad Secado bandejas (*)</b>
13	Concentración por membranas	Teoría Práctico Aula
14	Adsorción e Intercambio Iónico	Segundo parcial - Teoría Práctico Aula
15	Cristalización	Teoría Seminario

(\*) Equipamiento adquirido con financiación PROMEI en proceso de instalación.

Carrera: Ingeniería en Alimentos

Departamento: Ingeniería

Área: Procesos Químicos

Asignatura: Tecnología de los Alimentos

Carácter: Obligatoria

Carga Horaria: 105 horas

Docente Responsable: Ing. Malka Maria Teresa

Cronograma Tentativo

<b>Semana</b>	<b>Clase y Tema</b>	<b>Clase y Tema</b>
1°	Teoría Tema 1	Teoría Tema 2
2°	Teoría Tema 2	Teoría Tema 3
3°	Teoría Tema 3	<b>T. P. Elaboración de dulce de leche</b>
4°	Teoría Tema 3	<b>T. P. Elaboración de Yogur (Laboratorio de Alimentos)</b>
5°	Teoría Tema 4	Teoría Tema 4
6°	Visita a Fábrica: Planta Frigorífica (Carnes)	Teoría Tema 5
7°	Teoría Tema 6	<b>T. P. Obtención de Levadura (Laboratorio de Alimentos)</b>
8°	Teoría Tema 7	Teoría Tema 7
9°	Teoría Tema 7	<b>T. P. Levadura como agente esponjante de la masa panaria (Laboratorio de Alimentos)</b>
10°	Teoría Tema 7	Teoría Tema 8
11°	Teoría Tema 8	<b>T. P. Elaboración de Mermeladas</b>
12°	T. P. Elaboración de Conservas	Teoría Tema 9
13°	Teoría Tema 9	Teoría Tema 10
14°	Teoría Tema 10	Visita a Fábrica
15°	Seminario	HACCP aplicado a un proceso

Carrera: Ingeniería en Alimentos

Departamento: Ingeniería

Área: Procesos Físicos

Asignatura: Preservación de Alimentos

Carácter: Obligatoria

Carga Horaria: 75 horas

Docente Responsable: Ing. Blanca Hintermeyer

Auxiliar Docencia: Ing. Silvia Miró

### Cronograma de Actividades

<b>Semana</b>	<b>Tema</b>	<b>Actividad</b>
1	Unidad 1 Introducción a la conservación de los alimento Unidad 2 Conservación de los alimentos por tratamientos térmicos	Teoría
2	Unidad 2 Parámetros D y z / Vida útil	Teoría Problemas
3	Unidad 2 Escaldo. Pasteurización Parámetros D y z	Teoría Problemas
4	Unidad 2 Pasteurización. Esterilización Escaldado	Teoría Problemas
5	Unidad 2 Esterilización Pasteurización	Teoría Problemas
6	Unidad 2 Esterilización Esterilización	Teoría Problemas Seminario S. Mukherjee, P.K. Chattopadhyay, Whirling bed blanching or potato cubes and its effects on product quality, Journal of Food Engineering, 78, 52-60, 2007
7	Unidad 2 Esterilización. Unidad 5 Conservación de los alimentos mediante el uso de agentes químicos Esterilización	Teoría Problemas
8	Unidad 6 Conservación de alimentos por métodos no térmicos y métodos combinados	Teoría Primer Parcial Visita a la Planta Milkaut



9	Unidad 7 Envases	Teoría Recuperatorio Primer Parcial
10	Unidad 8 Envasado Esterilización	Teoría Problemas Seminario A Jung, P.J. Fryer, Optimising the quality of safe food: Computational modeling of a continuous sterilization process, Chemical Engineering Science, 54, 717-730, 1999
11	Unidad 9 Almacenamiento de productos alimenticios	Teoría Seminario M. E. Jiménez, M.L. Zambrano y M.R.Aguilar, Estabilidad de Pigmentos en Frutas sometidas a tratamiento con energía de Microondas, Información Tecnológica, Vol 15 N° 3, 61-66, 2004 <b>Trabajo Práctico</b> <b>Escaldado de acelga. Medición de la cantidad de clorofila de la acelga sometida a distintos tiempos de escaldado</b>
12	Unidad 3 Conservación de los alimentos por disminución de Temperatura	Teoría – Seminario - R. Simpson, Envasado en atmósfera modificada(MAP) para Pescados: aplicaciones tecnológicas y transferencia de masa, revisión bibliográfica presentada en la Conferencia del XI Congreso Nacional de Medicina Veterinaria, 25-27 Octubre 2000, Chile
13	Unidad 4 Conservación de los alimentos por disminución de la actividad acuosa	Teoría Problemas de refrigeración Visita a la planta Lanin SA Coloquio presentación escrita y en forma verbal de un equipo(catálogo) que se comercializa que se utilice en algunas de las operaciones analizadas en curso.
14		Segundo Parcial Problemas de congelación Visita a la planta Quickfood
15		Recuperatorio Segundo Parcial y demás Recuperatorio <b>Trabajo Práctico Producción de Chutney</b>

Fines de Noviembre visita a las plantas industriales Cartelone SA y Cervecería Quilmes

## **2.4. Funcionamiento de la planta piloto**

Las actividades implementadas han permitido lograr la puesta en marcha y funcionamiento de la Planta Piloto según se detalla a continuación:

### Actividades

Se ha realizado la puesta en valor de equipos, máquinas, instrumentos, servicios auxiliares e infraestructura edilicia. La planta se encuentra totalmente operable y en condiciones de realizar las prácticas programadas. Se han cumplimentado las pruebas correspondientes, y se están ejecutando los trabajos prácticos programados.

### Recursos

Se ha contado con partidas asignadas por la unidad académica, que permitieron la compra de insumos necesarios y la contratación de mano de obra especializada. Adicionalmente se ha trabajado con personal de mantenimiento interno. Se cuenta con recursos para el desarrollo de los trabajos prácticos.

### Recursos Humanos

Docentes, investigadores y personal técnico asignado.

### Cronograma

Segundo Cuatrimestre de 2007

Trabajos Prácticos de la Asignatura Operaciones Unitarias II

Calentamiento Discontinuo

Fabricación de Dulce

Elevación de Punto de Ebullición de leche (curva)

Año 2008 y siguientes: implementación de Trabajos Prácticos programados en las asignaturas.

### Responsables de su ejecución

Coordinador de la Planta Piloto: Ingeniera Mirta Possetto

Docentes de las asignaturas involucradas

Detalles específicos y cronograma de realización consta en cuadros adjuntos (ver en punto 10 del presente informe).

## **2.5. Formación de posgrado especializada en Ingeniería en Alimentos**

Con el propósito de incrementar la formación de posgrado tendiente a la obtención de títulos de magister y doctor, se han realizado las siguientes acciones:

**a)** Se presentó a la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, en la convocatoria IP-PRH 2007, el proyecto: Incorporación de Investigadores y Formación de Recursos Humanos de Calidad para el Desarrollo en Áreas Prioritarias Estratégicas del Sistema de Ciencia y Técnica y de Posgrado de la UNSL.

Detalles del mismo fueron enunciados precedentemente.

En el ítem B del mismo se enuncia el siguiente objetivo general: "Formación de doctorandos en áreas y subdisciplinas con nichos de vacancia científico-tecnológico".

Su objetivo específico contempla: " La formación de recursos humanos de cuarto nivel e las áreas de: tecnologías de los alimentos, de las ciencias agropecuarias, de materiales , de nanotecnologías y microelectrónica permitirá potenciar y diversificar las capacidades del sistema I+D existentes en la UNSL".

Por la ejecución del proyecto se pretende obtener la formación de seis doctores, dos de los cuales especializados en tecnología de los alimentos.

**b)** Se becará para la realización de la Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos, dependiente de la Facultad de Ingeniería química de la Universidad Nacional del Litoral a:

- Soledad Andrea Rocha. DNI. 28.110.484. (Se adjunta comprobante de inscripción provisoria)
- Edgar Mario Soteras. DNI. 29.876.507 (Se adjunta comprobante de inscripción provisoria)

Fuente de financiamiento: UNSL

## **2.6. Construcción de laboratorios, gabinetes y aulas en el Campus Universitario.**

Se desarrolla en cuadros adjuntos, el presente ítem.

### 3. Plan de Mejoramiento en infraestructura

Detalle del Plan de Mejoramiento propuesto en repuesta al punto **6) No se presenta un plan con metas específicas y cronogramas en materia de construcción de laboratorios, gabinetes y aulas en el Campus Universitario:**

#	Objetivos	Acciones	Responsables y Colaboradores	Costo/Financiamiento	Cronograma	Indicadores de avance
1	Dictar la totalidad de las actividades curriculares de los alumnos de las carreras de Ing. Química e Ing. en Alimentos, que se desarrollan el edificio de Avda. 25 de Mayo, en el Campus Universitario a partir del 2 <sup>do</sup> Cuatrimestre del 2007.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emisión de Resolución CD 106/07, pronunciada por el Consejo Directivo FICES.</li> <li>- Conformación de una Comisión constituida por Secretaría Académica y los Directores de Departamentos a los efectos de optimizar la utilización de los espacios físicos y de programar la distribución horaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secretaría Académica</li> <li>- Secretaría de Planeamiento</li> <li>- Secretaría General</li> <li>- Directores de Departamento</li> <li>- Coordinadores de Carrera</li> </ul>	\$2.000,00 / Presupuesto Ordinario FICES	Periodo de Agosto a Septiembre 2007.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dictado de la totalidad de las actividades curriculares de Ing. Química e Ing. en Alimentos en el Campus.</li> </ul> <p><b>Objetivo totalmente cumplido.</b> De acuerdo a lo previsto, a partir del inicio del 2<sup>do</sup> cuatrimestre del 2007, se están dictando todas las actividades curriculares del edificio de Avda. 25 de Mayo en el</p>

*Universidad Nacional de San Luis*  
*Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales*  
*Plan de Mejoras Ingeniería en Alimentos*

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Traslado de mobiliario.</li> <li>- Acondicionamiento de aulas y laboratorios del edificio del Campus Universitario y edificio de Ciencias Agropecuarias.</li> </ul>				edificio de Campus Universitario y en edificio de Ciencias Agropecuarias.
2	Trasladar de manera definitiva los docentes de los boxes ubicados en edificio de Avda. 25 de Mayo al Campus Universitario.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emisión de Resolución CD 106/07 emitida por el Consejo Directivo.</li> <li>- Conformación de una Comisión constituida por Secretaría Académica y a los Señores Directores de los Departamentos a los efectos de optimizar la utilización de los</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secretaría Académica</li> <li>- Secretaría de Planeamiento</li> <li>- Secretaría General</li> <li>- Directores de Departamento</li> <li>- Coordinadores de Carrera</li> <li>- Dirección</li> </ul>	\$5.500,00 / Presupuesto ordinario FICES	Periodo de Agosto a Octubre de 2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de docentes trasladados al edificio del campus.</li> <li>- Cantidad de boxes disponibles (liberados por reubicación de docentes o construcción de nuevos)</li> </ul> <p><b>Objetivo totalmente cumplido.</b> Se han</p>

*Universidad Nacional de San Luis*  
*Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales*  
*Plan de Mejoras Ingeniería en Alimentos*

		<p>espacios físicos y de programar la distribución horaria.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acondicionamiento de boxes en Campus Universitario.</li> <li>- Construcción de espacios nuevos (box).</li> <li>- Reubicación de docentes en el campus.</li> <li>- Traslado de mobiliario.</li> </ul>	General de Construcciones			<p>trasladado a la fecha 17 docentes, se han construido dos boxes y se han optimizados otros espacios físicos existentes a los efectos de cumplir con los objetivos propuestos.</p> <p>Ver Croquis en Nro. 1 espacios a trasladar (referencias 1, 2, 5, 6 y 9) y sus correspondientes traslados en Croquis Nro. 2 (referencias 1 y 2), Croquis Nro. 3 (referencias 5 y 6) y Croquis Nro. 5 (referencias 9)</p>
3	Trasladar la sala de cómputos destinada a alumnos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimización de los espacios físicos.</li> <li>- Acondicionamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secretaría Académica</li> <li>- Secretaría de</li> </ul>	\$500,00 / Presupuesto ordinario FICES	Periodo de Septiembre a Octubre de 2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asignación de un espacio físico.</li> <li>- Compra, traslado</li> </ul>

*Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales  
Plan de Mejoras Ingeniería en Alimentos*

	avanzados de Ing. Química e Ing. en Alimentos desde el edificio de Avda. 25 de Mayo al Campus Universitario.	<p>de espacio físico, de la instalación eléctrica y de Internet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Traslado de computadoras.</li> <li>- Instalación y puesta en funcionamiento.</li> <li>- Compra y traslado de mobiliario (mesas y sillas) e equipamiento informático (PC e impresora).</li> </ul>	<p>Planeamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Secretaría General</li> <li>- Responsable Informático</li> </ul>	\$1.000,00 / PROMEI		<p>e instalación del mobiliario e equipo informático.</p> <p><b>Objetivo totalmente cumplido.</b> Se han optimizados espacios físicos existentes a los efectos de cumplir con el objetivo propuesto.</p> <p>Ver Croquis en Nro. 1 espacio a trasladar (referencia 7) y su correspondiente traslado en Croquis Nro. 3 (referencia 7)</p>
4	Traslado de las actividades desarrolladas en el laboratorio de química desde el edificio de Avda.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimización de los espacios físicos.</li> <li>- Acondicionamiento del espacio físico de los laboratorios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secretaría Académica</li> <li>- Secretaría de Planeamiento</li> </ul>	\$500,00 / Presupuesto ordinario FICES	Periodo de Agosto a Septiembre de 2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asignación y acondicionamiento del espacio físico.</li> <li>- Traslado de</li> </ul>

*Universidad Nacional de San Luis*  
*Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales*  
*Plan de Mejoras Ingeniería en Alimentos*

	25 de Mayo al Campus Universitario	<p>existentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Traslado de material de laboratorio (vidrio, drogas, equipamiento e instrumental menor)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secretaría General</li> <li>- Director Dpto. Ciencias Agropecuarias</li> </ul>			<p>material de laboratorio.</p> <p><b>Objetivo totalmente cumplido.</b> Se han optimizados espacios físicos existentes a los efectos de cumplir con el objetivo propuesto.</p> <p>Ver Croquis en Nro. 1 espacio a trasladar (referencia 10) y su correspondiente traslado en Croquis Nro. 5 (referencia 10)</p>
5	Reforzar las condiciones de seguridad de los laboratorios pertenecientes a los proyectos de investigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspección de laboratorios e espacios destinados a proyectos de investigación en edificio de 25 de Mayo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secretaría de Planeamiento</li> <li>- Secretaría General</li> <li>- Directores de</li> </ul>	<p>\$6.000,00 / Presupuesto ordinario FICES</p> <p>\$250.000 / Asignación presupuestaria</p>	Periodo de Agosto a Diciembre de 2007.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ver detalle de obras en Croquis Nro. 6</li> </ul> <p><b>Objetivo parcialmente</b></p>



*Universidad Nacional de San Luis*  
*Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales*  
*Plan de Mejoras Ingeniería en Alimentos*

	ubicados en edificio de Avda. 25 de Mayo (correspondiente a los docentes que desarrollarán sus actividades en estos laboratorios, hasta su traslado definitivo al Campus Universitario).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de un informe, realizado por integrantes de la Unidad de Gestión de Riesgo de la UNSL, conteniendo un detalle de las adecuaciones mínimas necesarias a realizar (Nota UGR 30/07)</li> <li>- Realización de las obras y adecuaciones sugeridas por la Unidad de Gestión de Riesgo de la UNSL.</li> </ul>	<p>Proyectos de Investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unidad de Gestión de Riesgo</li> <li>- Dirección General de Construcciones</li> </ul>	MECyT		<b>cumplido.</b> A la fecha se han realizado las adecuaciones indicadas en anexo (Croquis 6), las restantes se finalizan dentro del cronograma previsto.
6	Asignar un espacio físico para aquellos docentes, que tienen su espacio permanente en	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimización de los espacios físicos.</li> <li>- Adecuación de los espacios físicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secretaría Académica</li> <li>- Secretaría de Planeamiento</li> </ul>	<p>\$3.000,00 / Presupuesto ordinario FICES</p> <p>\$2.500,00 / PROMEI</p>	Periodo de Septiembre a Octubre de 2007.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reasignación y acondicionamiento de espacios físicos.</li> <li>- Compra, traslado</li> </ul>

*Universidad Nacional de San Luis*  
*Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales*  
*Plan de Mejoras Ingeniería en Alimentos*

	el edificio de Avda. 25 de Mayo, para realizar actividades académicas en el Campus Universitario.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adquisición de mobiliario (mesa, sillas, armarios, mesa PC) y elementos de informáticos (computadora e impresora láser).</li> <li>- Traslado de computadoras y mobiliario.</li> <li>- Instalación eléctrica, Internet y telefónica y puesta en funcionamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secretaría General</li> <li>- Directores de Departamento</li> <li>- Coordinadores de Carrera</li> </ul>			<p>e instalación de mobiliario e equipo informático.</p> <p><b>Objetivo totalmente cumplido.</b> Se ha reasignado y acondicionado un sala para los docentes.</p> <p>Ver Croquis en Nro. 1 docente de los Laboratorios de investigación (referencia 3) y su correspondiente opción física en Croquis Nro. 4 (referencia 3)</p>
7	Trasladar el Área Académica (que incluye Secretaría Académica, Dirección	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimización de los espacios físicos.</li> <li>- Acondicionamiento de espacio físico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secretaría Académica</li> <li>- Secretaría de Planeamiento</li> </ul>	\$2.500,00 / Presupuesto Ordinario FICES	Periodo de Septiembre a Octubre de 2007.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asignación de un espacio físico.</li> <li>- Traslado e instalación de mobiliario e</li> </ul>

*Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales  
Plan de Mejoras Ingeniería en Alimentos*

	Académica, Coordinación Académica y Jefa de Concursos) desde el edificio de Avda. 25 de Mayo al Campus Universitario.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Traslado de computadoras y mobiliario.</li> <li>- Instalación eléctrica, Internet y telefónica. Puesta en funcionamiento.</li> </ul>	- Secretaría General			<p>equipo informático.</p> <p><b>Objetivo totalmente cumplido.</b> Se han optimizado y acondicionado los espacios físicos existentes a los efectos de cumplir con el objetivo propuesto.</p> <p>Ver Croquis en Nro. 1 espacio a trasladar (referencia 8) y su correspondiente traslado en Croquis Nro. 3 (referencia 8)</p>
8	Traslado de la Oficina de la Comisión de Carrera de Ing. Química e Ingeniería en Alimentos del	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimización de los espacios físicos.</li> <li>- Construcción de espacios nuevos.</li> <li>- Adquisición de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secretaría de Planeamiento</li> <li>- Secretaría General</li> <li>- Coordinadores</li> </ul>	<p>\$3.000,00 / Presupuesto ordinario FICES</p> <p>\$5.000,00 / PROMEI</p>	Periodo de Septiembre a Octubre de 2007.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reasignación de espacios físicos.</li> <li>- Construcción de espacios nuevos.</li> <li>- Compra, traslado</li> </ul>

*Universidad Nacional de San Luis*  
*Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales*  
*Plan de Mejoras Ingeniería en Alimentos*

	edificio de Avda. 25 de Mayo al Campus Universitario.	<p>mobiliario (mesas, sillas, armarios, mesa PC) y elementos de informáticos (computadora e impresora láser).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Traslado de computadoras y mobiliario.</li> <li>- Instalación eléctrica, Internet y telefónica y puesta en funcionamiento.</li> </ul>	<p>de Carreras</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dirección General de Construcciones</li> </ul>			<p>e instalación de mobiliario e equipo informático.</p> <p><b>Objetivo totalmente cumplido.</b> Se ha construido y acondicionado un espacio nuevo para las Comisiones de Carreras de Ing. Química e Ing. en Alimentos.</p> <p>Ver Croquis en Nro. 1 espacios a trasladar (referencia 4) y su correspondientes traslado en Croquis Nro. 3 (referencia 4)</p>
9	Iniciar el proceso de construcción de la 1 <sup>era</sup> etapa del módulo destinado al	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conformación de una Comisión a los efectos de definir las necesidades de espacios físicos y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rector</li> <li>- Decano</li> <li>- Secretaría de</li> </ul>	\$400.000,00 / Presupuesto Ordinario UNSL (Resolución CS 92/2007)	Periodo de Septiembre 2007 a Julio 2008.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño y realización de planos.</li> <li>- Confección de</li> </ul>

	<p>traslado definitivo de Laboratorios relacionados a los Proyectos de Investigación y de los boxes correspondientes a los docentes asociados a los ellos, desde el edificio de Avda. 25 de Mayo al Campus Universitario.</p>	<p>prioridades.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Búsqueda de fuentes financiamiento alternativas.</li> <li>- Gestión para la realización de planos, proceso de licitación y adjudicación de obra conjuntamente con la Dirección General de Construcciones de la UNSL.</li> </ul>	<p>Planeamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Secretaría Administrativo FICES y UNSL</li> <li>- Secretaría General FICES y UNSL</li> <li>- Coordinadores de Carreras</li> <li>- Directores de Proyectos de Investigación</li> <li>- Dirección General de Construcciones</li> </ul>			<p>pliegos de licitación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proceso de adjudicación.</li> <li>- Finalización de la 1era etapa de construcción.</li> </ul> <p><b>Objetivo parcialmente cumplido.</b> A la fecha se han realizado los planos completos y se ha procedido al correspondiente llamado a licitación según consta en Expediente 1035/2007. Las etapas faltantes se prevé finalizarlas dentro del cronograma previsto.</p>
--	---	--	---	--	--	--

Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales  
Plan de Mejoras Ingeniería en Alimentos

10	<p>Iniciar el proceso de construcción de las etapas restantes del módulo destinado al traslado definitivo de Laboratorios de Proyectos Investigación y de los boxes correspondientes a los docentes asociados a los ellos, del edificio de 25 de Mayo al campus universitario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conformación de una Comisión a los efectos de definir las necesidades de espacios físicos y prioridades.</li> <li>- Búsqueda de fuentes de financiamiento alternativas (por ejemplo BAPIN)</li> <li>- Gestión para la realización de planos, proceso de licitación y adjudicación de obra conjuntamente con la Dirección General de Construcciones de la UNSL.</li> <li>- Establecimiento y seguimiento de un plan de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rector</li> <li>- Decano</li> <li>- Secretaría de Planeamiento</li> <li>- Secretaría Administrativo FICES y UNSL</li> <li>- Secretaría General FICES y UNSL</li> <li>- Coordinadores de Carreras</li> <li>- Directores de Proyectos de Investigación</li> <li>- Dirección General de Construcciones</li> </ul>	<p>\$30.000 / Presupuesto Ordinario UNSL 2007 + \$1.000.000 / Presupuesto Ordinario UNSL (2008 al 2013)</p>	<p>Periodo del 2007 al 2013.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño y realización de planos.</li> <li>- Gestión ante los organismos correspondientes de financiación.</li> <li>- Confección de pliegos de licitación para las distintas etapas.</li> <li>- Proceso de adjudicación para las distintas etapas.</li> <li>- Porcentaje de avance en las distintas etapas de construcción.</li> <li>- Obra finalizada.</li> </ul> <p><b>Objetivo parcialmente</b></p>
----	--	---	---	---	----------------------------------	---

Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales  
Plan de Mejoras Ingeniería en Alimentos

		construcciones por etapas.				<b>cumplido.</b> A la fecha se han completado todos los planos de obra necesarios para los correspondientes llamados a licitación. El avance de obra se realizará de acuerdo a las distintas etapas previstas por la Dirección General de Construcciones.
11	Mejorar las condiciones de seguridad en caso de evacuación de los edificios ante emergencias, especialmente los concurridos por alumnos y en un todo de acuerdo con lo normado por la	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspección de laboratorios e espacios destinados a proyectos de investigación en todas las instalaciones de la FICES.</li> <li>- Realización de un informe, realizado por integrantes de la Unidad de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secretaría de Planeamiento</li> <li>- Secretaría General de FICES y UNSL</li> <li>- Unidad de Gestión de Riesgo</li> <li>- Dirección General de</li> </ul>	\$250.000 / Asignación presupuestaria MECyT	Periodo de Diciembre 2007 a Diciembre 2008.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ver detalle de de las obras a realizar de acuerdo al proyecto elevado al MECyT.</li> </ul> <p><b>Objetivo parcialmente cumplido.</b> A la fecha se ha elaborado el proyecto</p>

*Universidad Nacional de San Luis*  
*Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales*  
*Plan de Mejoras Ingeniería en Alimentos*

	<p>Ley 24.557 de Riesgos del Trabajo, la Ley 19.587 de Higiene y Seguridad y el Decreto Reglamentario 351/79.</p>	<p>Gestión de Riesgo de la UNSL, conteniendo un detalle de las adecuaciones mínimas necesarias a realizar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Remitir el proyecto de las obras a realizar al MECyT.</li> <li>- Implementar los procesos licitatorios, de inspección de obras y de mantenimiento de las mismas</li> <li>- Realización de las obras y adecuaciones sugeridas por la Unidad de Gestión de Riesgo de la UNSL y de acuerdo al proyecto elevado.</li> </ul>	<p>Construcciones</p>			<p>relacionado a mejorar las condiciones de higiene y seguridad y ha sido remitido al MECyT, el cual fue aprobado.</p>
--	---	---	-----------------------	--	--	--



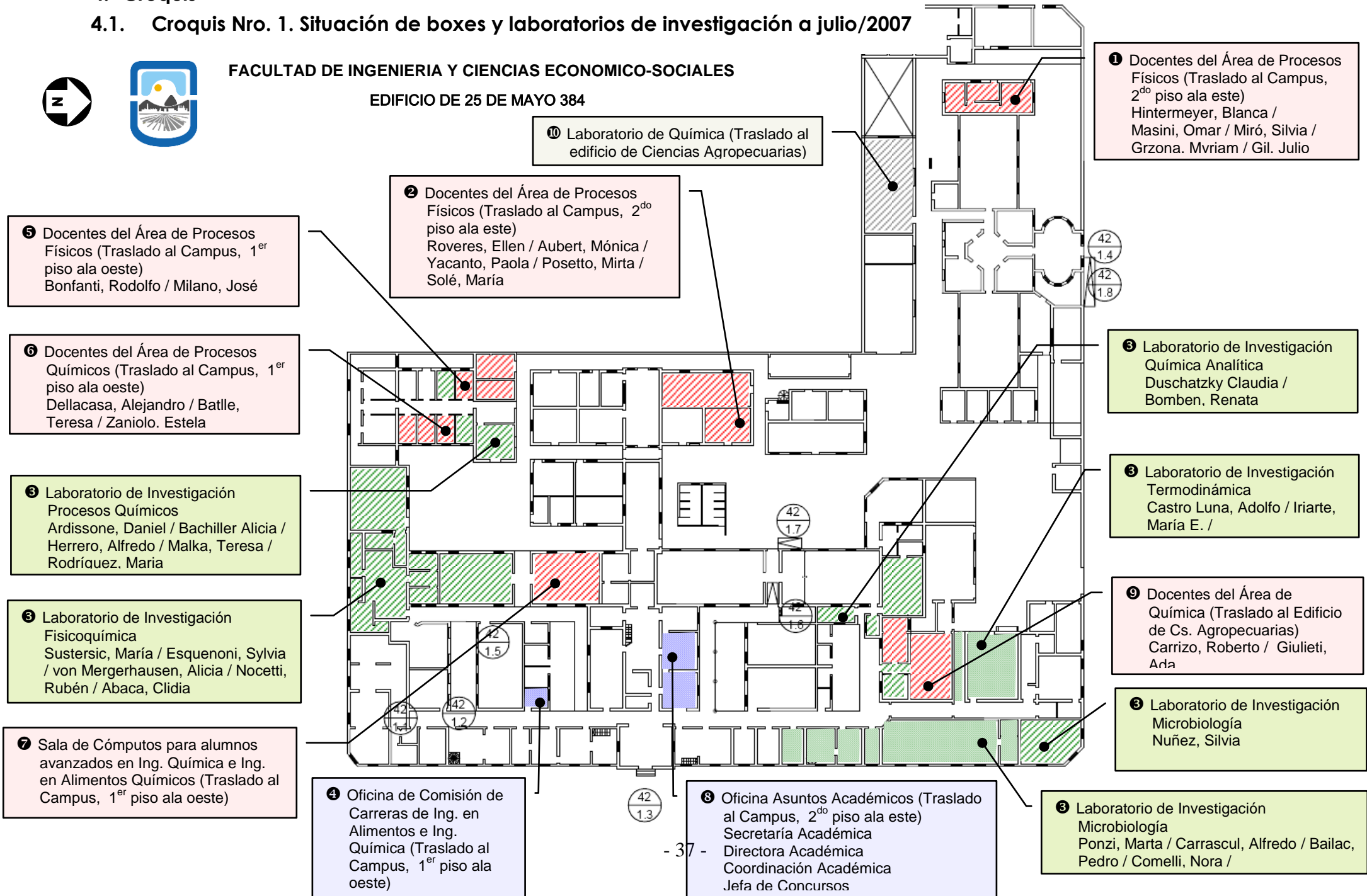
## 4. Croquis

### 4.1. Croquis Nro. 1. Situación de boxes y laboratorios de investigación a julio/2007



FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS ECONOMICO-SOCIALES

EDIFICIO DE 25 DE MAYO 384

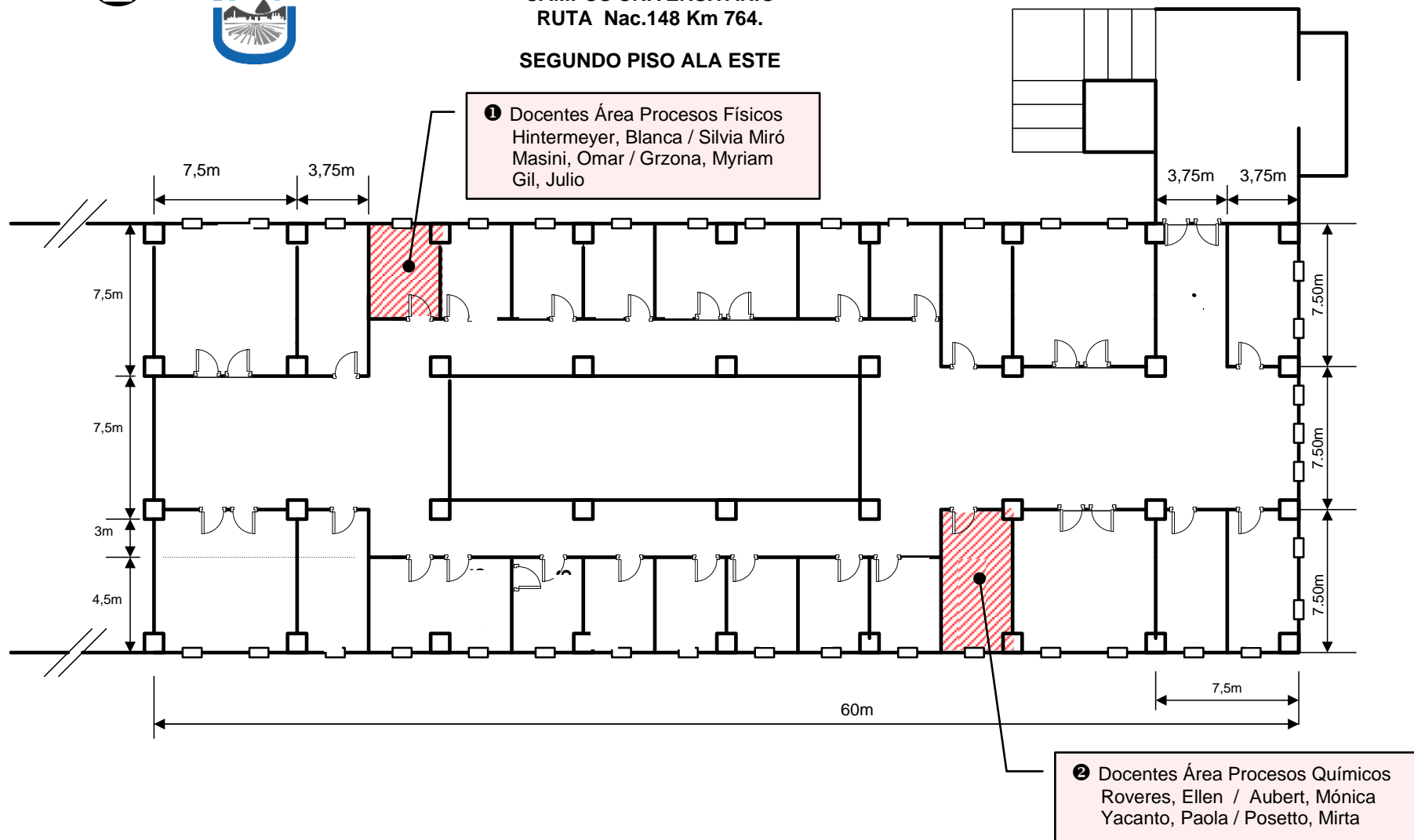


## 4.2. Croquis Nro. 2. Situación actual de docentes en edificio Campus Universitario 2do piso ala este



FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS ECONOMICO-SOCIALES  
CAMPUS UNIVERSITARIO  
RUTA Nac.148 Km 764.

### SEGUNDO PISO ALA ESTE

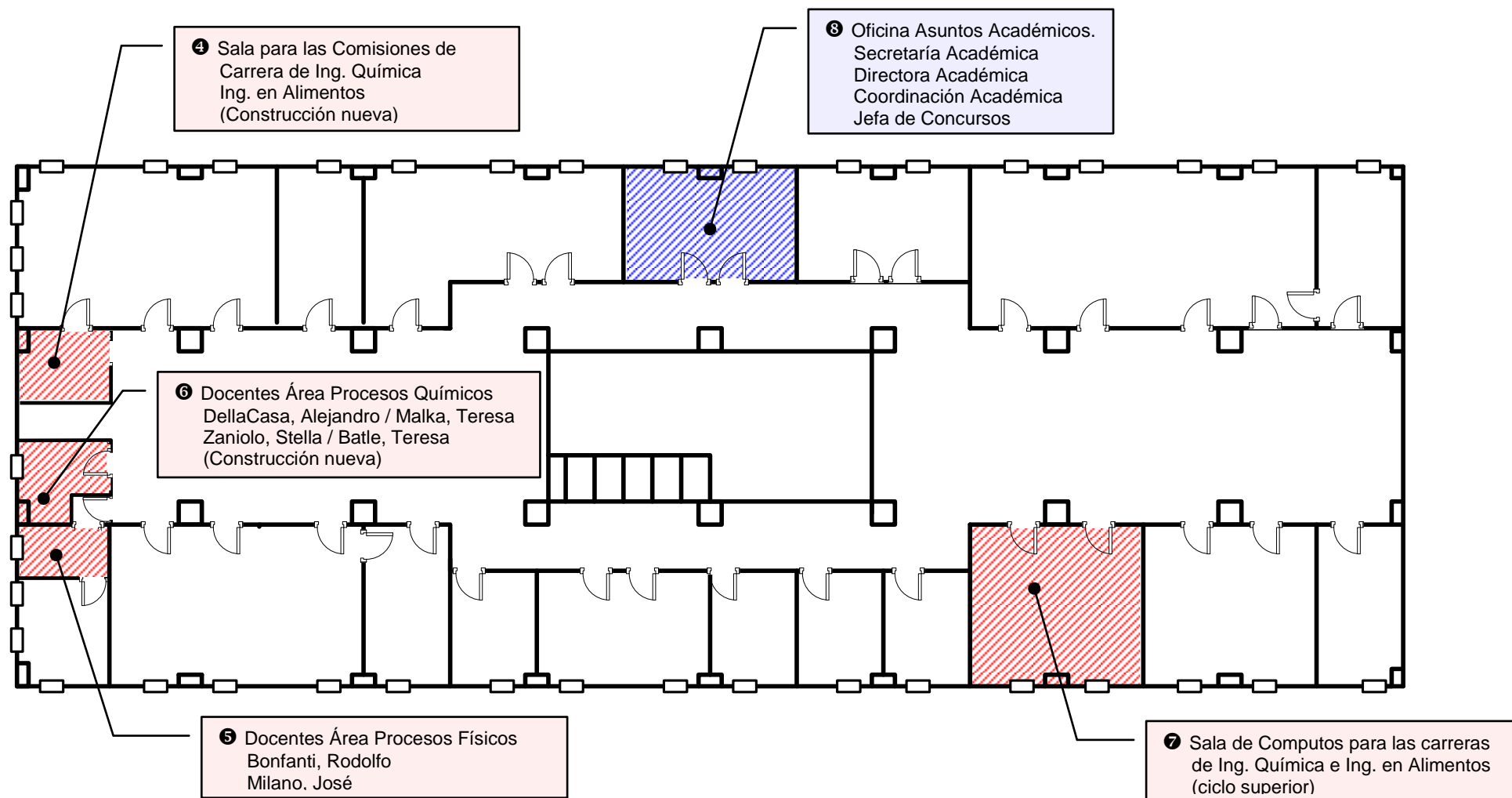


### 4.3. Croquis Nro. 3. Situación actual de docentes en edificio Campus Universitario 1er piso ala oeste



FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS ECONOMICO-SOCIALES  
CAMPUS UNIVERSITARIO  
RUTA Nac.148 Km 764.

#### PRIMER PISO ALA OESTE

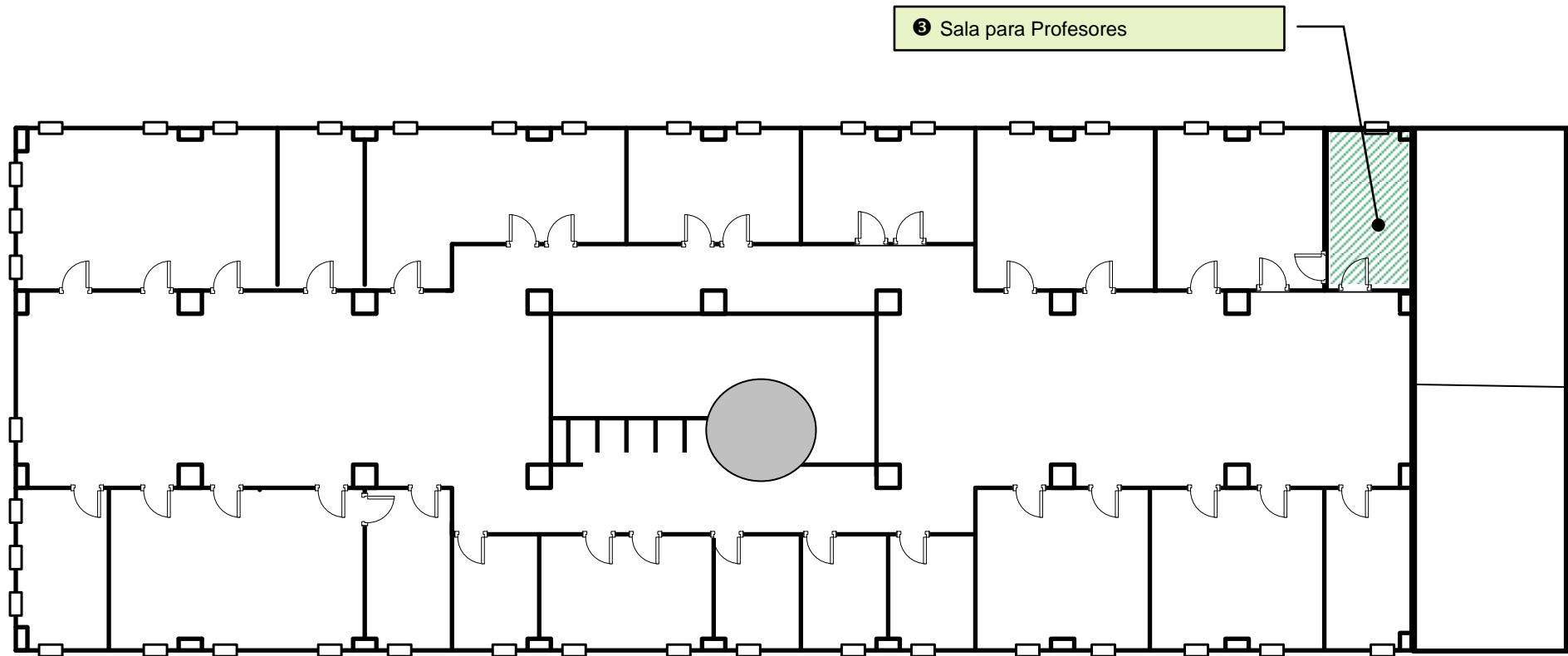


4.4. Croquis Nro. 4. Situación actual de docentes en edificio Campus Universitario 1er piso ala este



FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS ECONOMICO-SOCIALES  
CAMPUS UNIVERSITARIO  
RUTA Nac.148 Km 764.

PRIMER PISO ALA ESTE

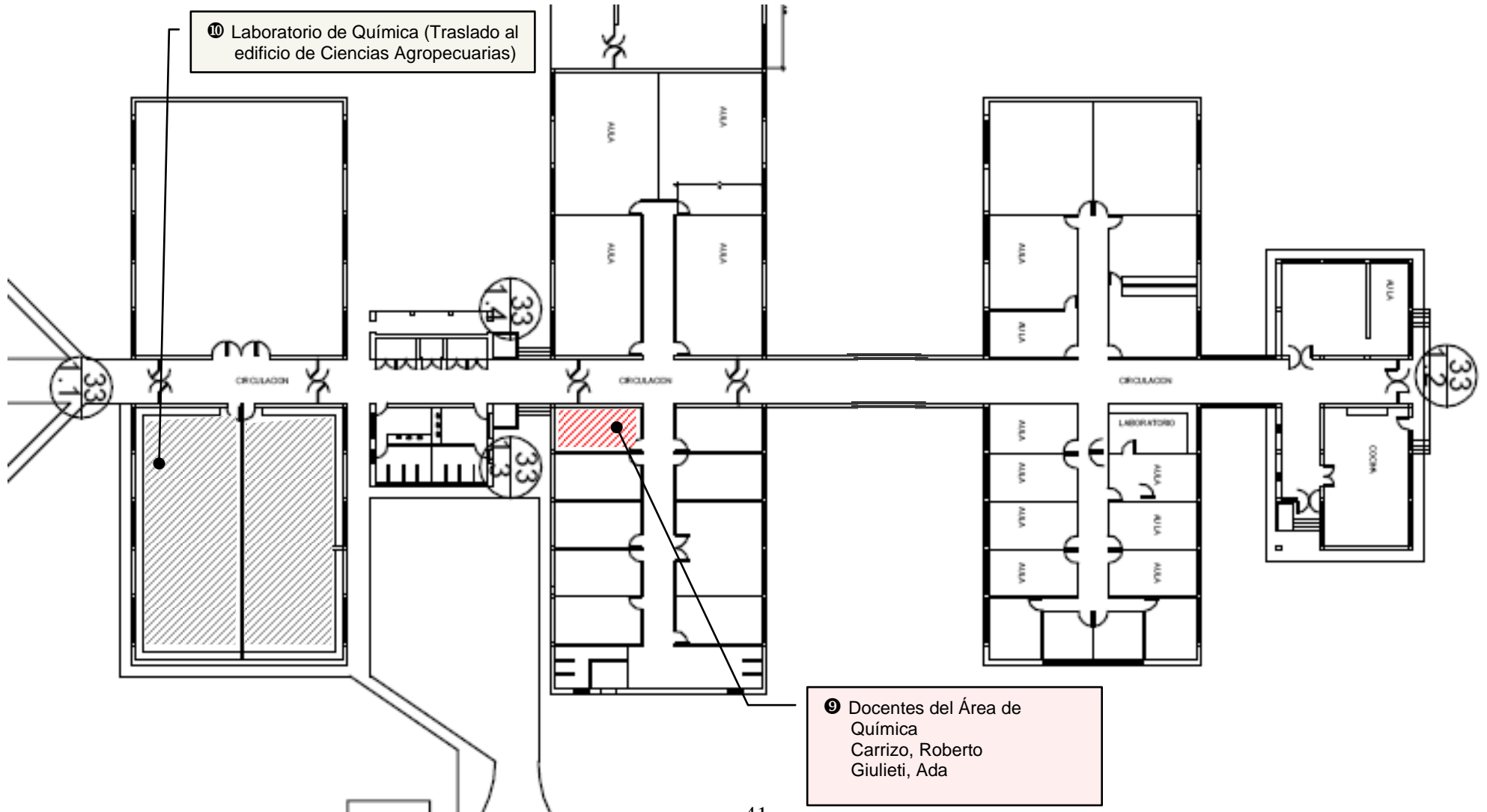


#### 4.5. Croquis Nro. 5. Situación actual de docentes y laboratorios en edificio Ciencias Agropecuarias



FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS ECONOMICO-SOCIALES

EDIFICIO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



## 4.6. Croquis Nro. 6. Espacios acondicionados (Laboratorios de Investigación) en edificio de Avda. 25 de Mayo

Laboratorio Dra. Marta Sustersic  
(Proyecto Nro. 52205)

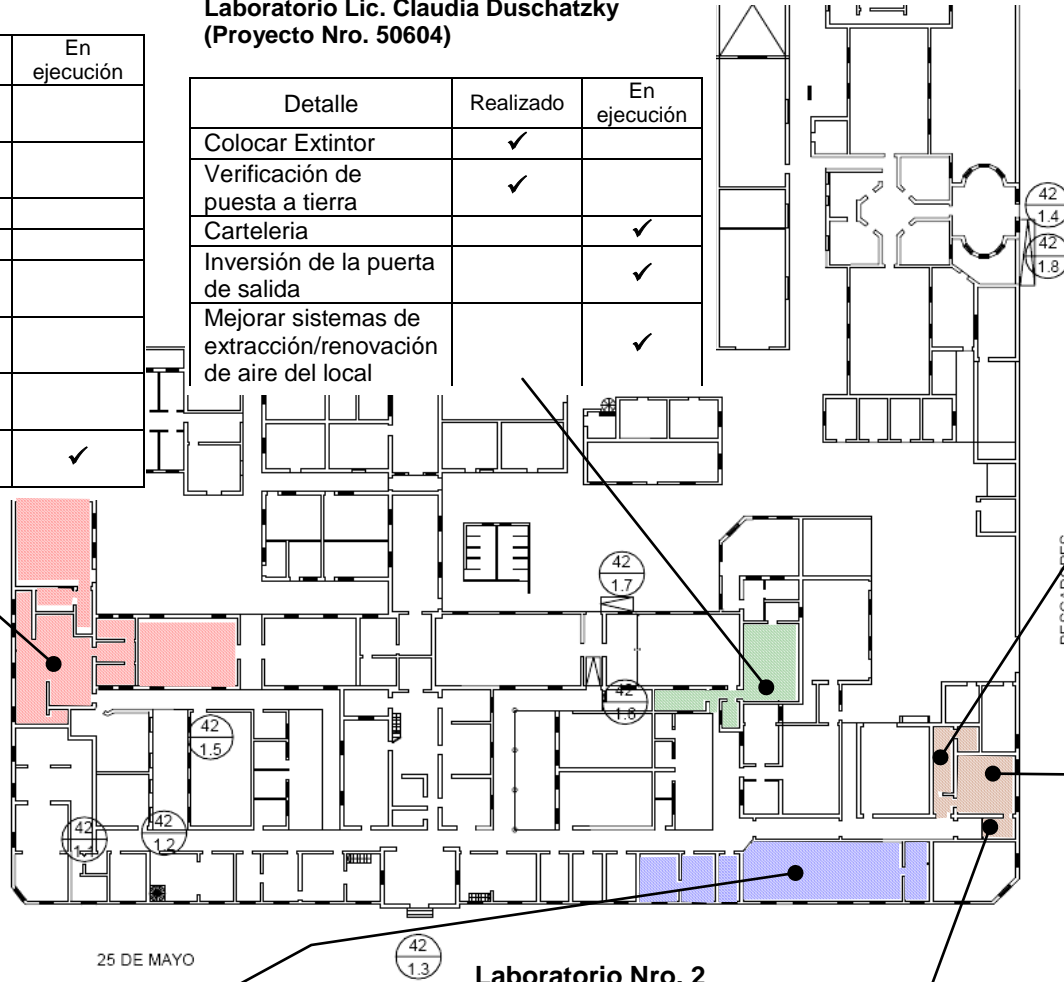
Detalle	Realizado	En ejecución
Mejorar en general orden y limpieza	✓	
Tubos de gases comprimidos (amarrar)	✓	
Unión de mangueras	✓	
Instalar lavaojos	✓	
Acondicionar Instalación eléctrica	✓	
Proteger tableros eléctricos	✓	
Limpiar de hojas campana extracción	✓	
Inversión puertas de salida		✓

Laboratorio Lic. Claudia Duschatzky  
(Proyecto Nro. 50604)

Detalle	Realizado	En ejecución
Colocar Extintor	✓	
Verificación de puesta a tierra	✓	
Cartelería		✓
Inversión de la puerta de salida		✓
Mejorar sistemas de extracción/renovación de aire del local		✓

Laboratorio Dr. Castro Luna  
(Proyecto Nro. 518602)

Detalle	Realizado	En ejecución
Las puertas deben abrir hacia el exterior		✓
Instalación de red de agua, lavaojos y pileta	✓	
La superficie presenta desniveles muy marcados	✓	
Instalación correcta de tubos de gases y analizar la posibilidad de colocar válvulas	✓	
Verificar la puesta a tierra y acondicionar la instalación eléctrica	✓	
Cartelería de seguridad		✓
Hojas de seguridad de los productos que se manipulan	✓	
Botiquín de primeros auxilios	✓	
Espacios de circulación adecuado		✓
Extintor en la parte posterior del laboratorio	✓	
Mejorar sistemas de extracción y renovación de aire del local		✓



Laboratorio Dra. Marta Ponzi  
(Proyecto Nro. 050704)

Detalle	Realizado	En ejecución
Inversión de puertas de salida		✓
Amarrado de tubos de gases	✓	

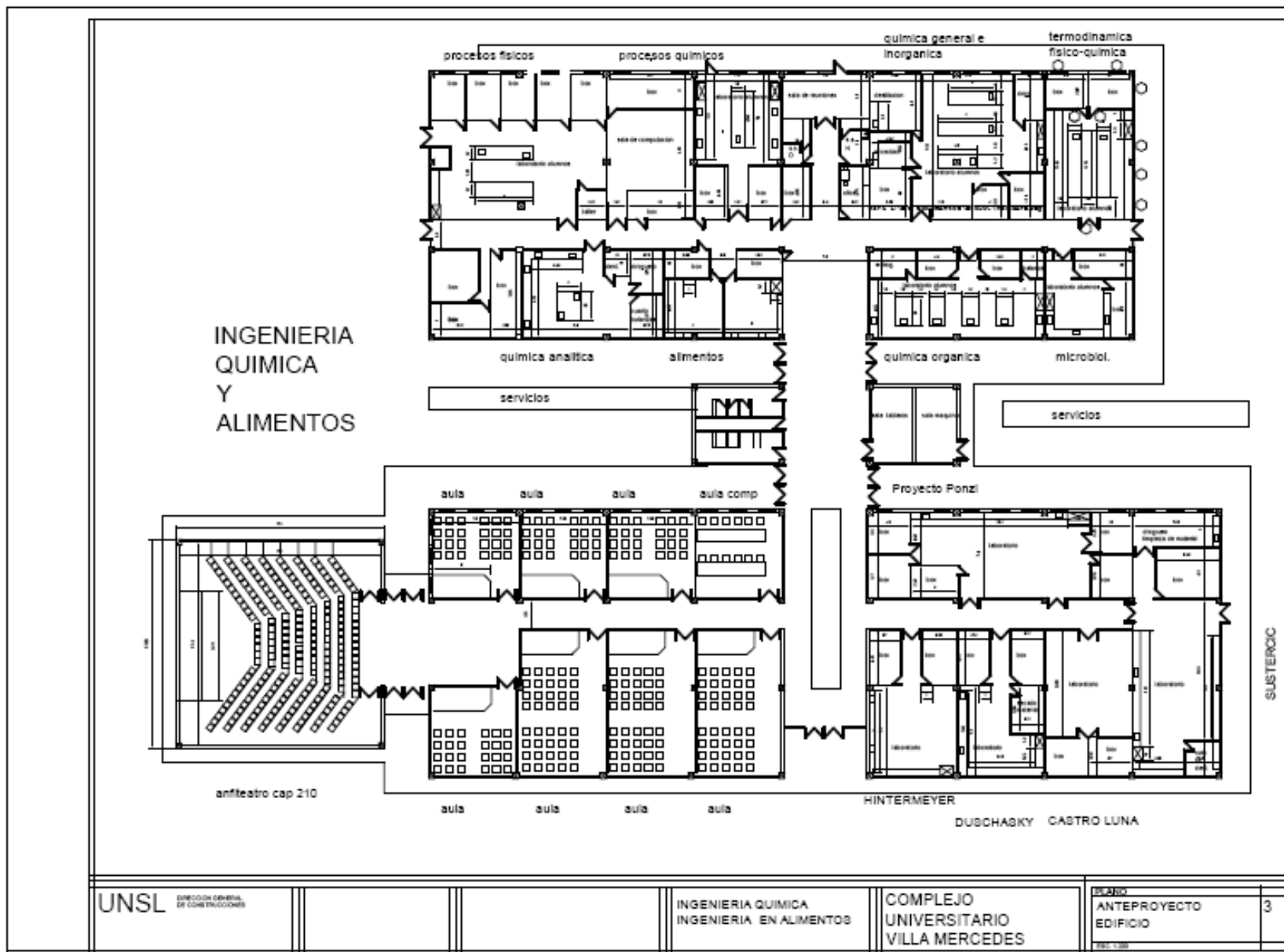
Laboratorio Nro. 2

Detalle	Realizado	En ejecución
Inversión de la puerta de salida		✓
Verificación de puesta a tierra y disyuntor	✓	
Amarrar tubos de gases	✓	
Mejorar sistemas de extracción y renovación de aire del local		✓

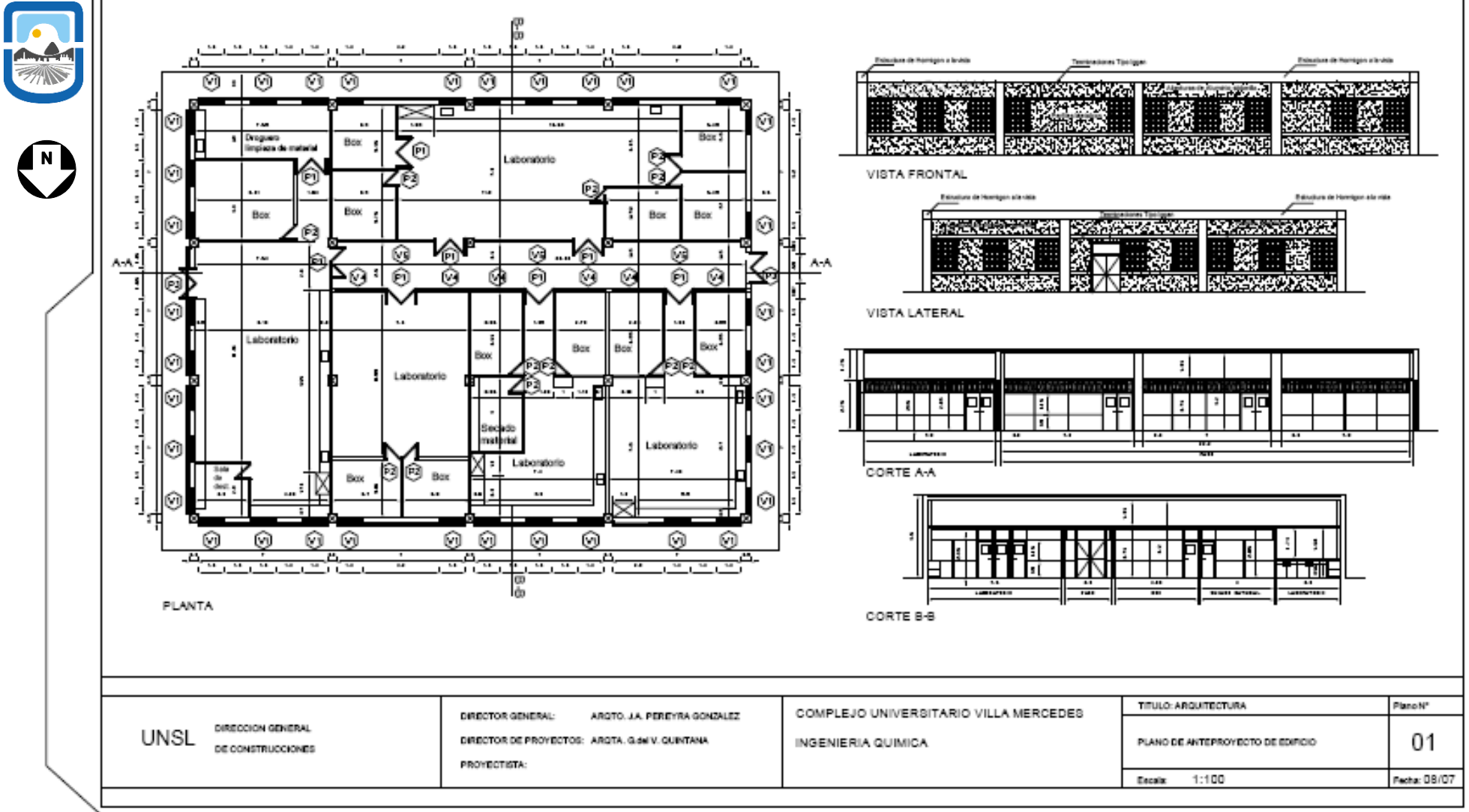
Laboratorio Nro. 1

Detalle	Realizado	En ejecución
Inversión de la puerta de salida		✓
Verificación de puesta a tierra y disyuntor	✓	
Instalación lavaojos y pileta	✓	
Mejorar sistemas de extracción y renovación de aire del local		✓

4.7. Croquis Nro. 7-a. Anteproyecto infraestructura destinado a las Carreras de Ing. Química e Ing. en Alimentos  
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS ECONÓMICO-SOCIALES / CAMPUS UNIVERSITARIO

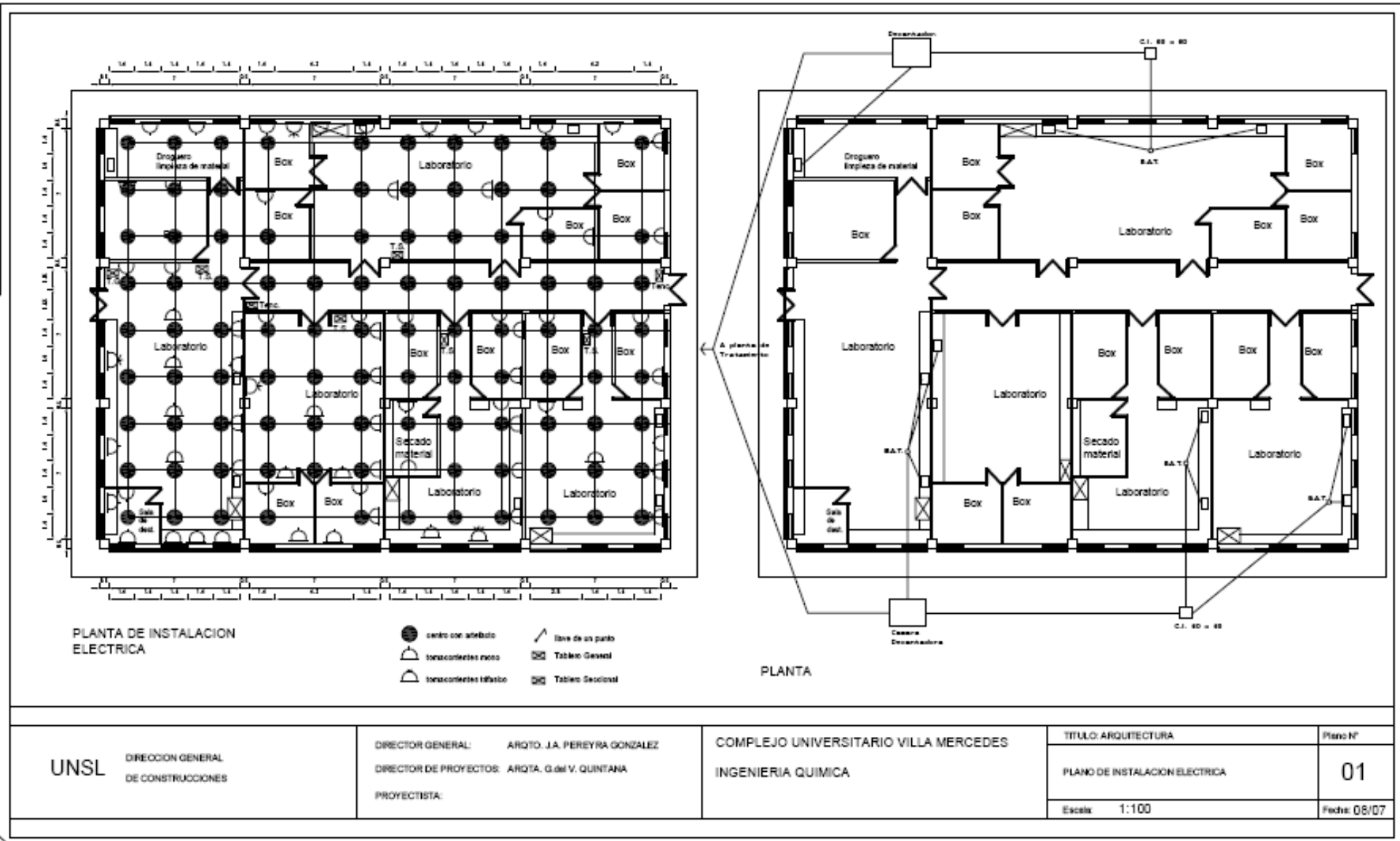


4.8. Croquis Nro. 7-b. Anteproyecto infraestructura destinado a laboratorios de investigación para Ing. Química e Ing. en Alimentos (detalle 1)

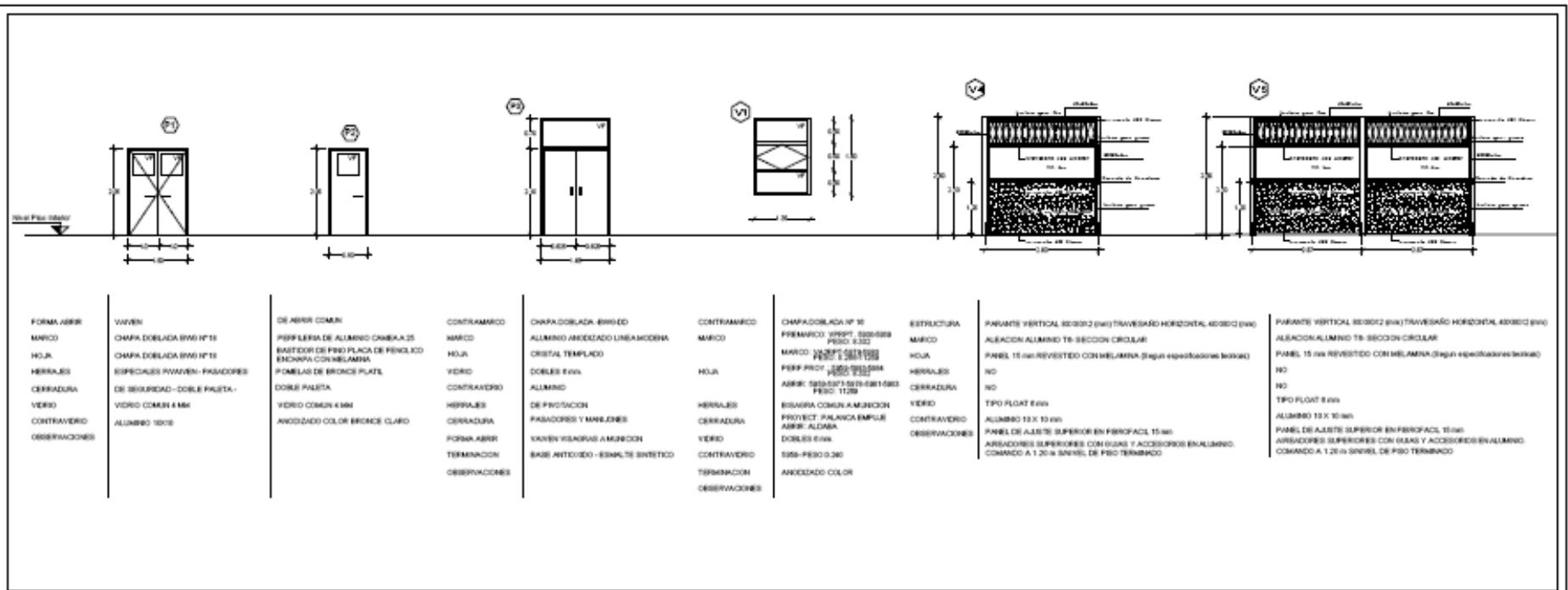
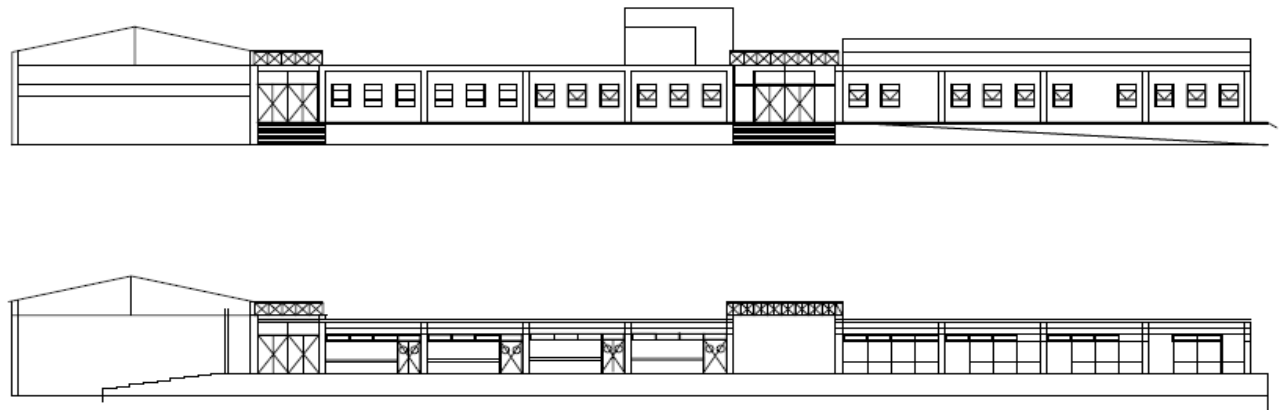




4.9. Croquis Nro. 7-c. Anteproyecto infraestructura destinado a laboratorios de investigación para Ing. Química e Ing. en Alimentos (detalle 2)



**4.10 Croquis Nro. 7-d. Anteproyecto infraestructura destinado a laboratorios de investigación para Ing. Química e Ing. en Alimentos (detalle 3)**



FORMA ABIR:	VAVEN	DE ABIR COMIN	CONTRAMARCO	CHAPA DOBLADA 80x120	CONTRAMARCO	CHAPA DOBLADA Nº 18	ESTRUCTURA	PARAMETE VERTICAL 80x120 (60x) TRAVESAO HORIZONTAL 40x80 (20x)	PARAMETE VERTICAL 80x120 (60x) TRAVESAO HORIZONTAL 40x80 (20x)
MARCO:	CHAPA DOBLADA 80x120 Nº 18	PERIFERIA DE ALUMINO OMBEALAZ	MARCO	ALUMINO ANODIZADO LINEA MODENA	MARCO	PREMARCADO 15x15 Nº 18 PESO 0.332	MARCO	ALICACION ALUMINO T8-SECCION CIRCULAR	ALICACION ALUMINO T8-SECCION CIRCULAR
HUJA:	CHAPA DOBLADA 80x120 Nº 18	BASTIDOR DE PISO PLACA DE FENOLICO ENCHAPA CON MELAMINA	HUJA	CRISTAL TEMPLADO	HUJA	MARCO 15x15 Nº 18 PESO 0.332	HUJA	PANEL 15 (10x) REVESTIDO CON MELAMINA (segun especificaciones tecnica)	PANEL 15 (10x) REVESTIDO CON MELAMINA (segun especificaciones tecnica)
HERRAJES:	ESPECIALES P/VAVEN- PASADORES	POMELAS DE BRONCE PLATE	VIDRO	DOBLE 6mm	HUJA	PERF PROF. 15x15 Nº 18 PESO 0.332	HERRAJES	NO	NO
CERRADURA:	DE SEGURIDAD - DOBLE PAJETA -	DOBLE PAJETA	CONTRAVIERO	ALUMINO	VIDRO	ABIR: 50x50x150 Nº 18 PESO 11.259	CERRADURA	NO	NO
VIDRO:	VIDRO COMIN 4 MM	VIDRO COMIN 4 MM	HERRAJES	DE FLOTACION	HERRAJES	ESQUINA COMIN A MENCION	CONTRAVIERO	TIPO FLOAT 6mm	TIPO FLOAT 6mm
CONTRAVIERO:	ALUMINO 100x	ANODIZADO COLOR BRONCE CLARO	CERRADURA:	PASADORES Y MANGONES	CERRADURA:	PROYECT. PALANCA EMPUJE	OBSERVACIONES:	ALUMINO 15 X 10 (6x)	ALUMINO 15 X 10 (6x)
OBSERVACIONES:			FORMA ABIR:	VAVEN VISAGRAS A MENCION	VIDRO:	ABIR: ALDABA		PANEL DE ALISTE SUPERIOR EN FIBROFACIL 15 (10x)	PANEL DE ALISTE SUPERIOR EN FIBROFACIL 15 (10x)
			TERMINACION:	BASE ANTECORTO - ESMALTE SINTETICO	CONTRAVIERO:	DOBLE 6mm		ARRASADORES SUPERIORES CON GUSAS Y ACCESORIOS EN ALUMINO	ARRASADORES SUPERIORES CON GUSAS Y ACCESORIOS EN ALUMINO
			OBSERVACIONES:		TERMINACION:	100x- PESO 0.340		COMANDO A 1.20 m NIVEL DE PISO TERMINADO	COMANDO A 1.20 m NIVEL DE PISO TERMINADO
					OBSERVACIONES:	ANODIZADO COLOR			

UNSL DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCIONES	DIRECTOR GENERAL:	ARQTO. J.A. PEREYRA GONZALEZ	COMPLEJO UNIVERSITARIO VILLA MERCEDES INGENIERIA QUIMICA	TITULO:	ARQUITECTURA	Plano Nº
	DIRECTOR DE PROYECTOS:	ARQTA. G. del V. QUINTANA		PLANO DE INSTALACION ELECTRICA	01	
	PROYECTISTA:			Escala:	1:100	Fecha:

#### **4.11. Resumen de las acciones realizadas (6)**

A la fecha se han desarrollado una importante cantidad de actividades destinadas a cumplir con los objetivos propuestos en materia de construcción y/o optimización de los espacios físicos existentes destinados a laboratorios, gabinetes y aulas, de esta manera posibilitar el desarrollo de la totalidad de las actividades curriculares destinadas a alumnos de las carreras de Ing. Química e Ing. en Alimentos en el edificio del Campus Universitario.

Los objetivos propuestos fueron los siguientes:

- Objetivo 1. Dictar la totalidad de las actividades curriculares de los alumnos de las carreras de Ing. Química e Ing. en Alimentos, que se desarrollan en el edificio de Avda. 25 de Mayo, en el Campus Universitario a partir del 2<sup>do</sup> Cuatrimestre del 2007.
- Objetivo 2. Trasladar de manera definitiva los docentes de los boxes ubicados en edificio de Avda. 25 de Mayo al Campus Universitario.
- Objetivo 3. Trasladar la sala de cómputos destinada a alumnos avanzados de Ing. Química e Ing. en Alimentos desde el edificio de Avda. 25 de Mayo al Campus Universitario.
- Objetivo 4: Traslado de las actividades desarrolladas en los laboratorios desde el edificio de Avda. 25 de Mayo al Campus Universitario.
- Objetivo 5: Reforzar las condiciones de seguridad de los laboratorios pertenecientes a los proyectos de investigación ubicados en edificio de Avda. 25 de Mayo (correspondiente a los docentes que desarrollarán sus actividades en estos laboratorios, hasta su traslado definitivo al Campus Universitario).
- Objetivo 6: Asignar un espacio físico para aquellos docentes, que tienen su espacio permanente en el edificio de Avda. 25 de Mayo, cuando realizan actividades académicas en el Campus Universitario.

En general, las distintas acciones planteadas para cada uno de los objetivos han permitido el cumplimiento de los mismos en los plazos estipulados de acuerdo a los cronogramas establecidos.

#### **4.12. Conclusiones (6)**

En relación al dictamen realizado por el Comité de Pares Evaluadores “... *no se presenta un plan con metas específicas y cronogramas en materia de construcción de laboratorios, gabinetes y aulas en el Campus Universitario. Dado que tampoco se han diseñado estrategias de mejoras consistentes, factibles y viables para superar los déficits antes citados en un plazo razonable.*”, la institución de acuerdo a los objetivos establecidos, logros obtenidos y en función de la formulación de actividades previsibles de desarrollar está en condiciones de asegurar que la deficiencia ha sido abordada buscando su plena solución, por lo que el requerimiento podría considerarse cumplido.

La Institución y la Unidad Académica, se comprometen a continuar trabajando para consolidar las mejoras alcanzadas como así también diseñar estrategias consistentes y factibles tendientes a superar la situación existente y con la finalidad de aumentar la calidad de la carrera de Ing. Química, para lo cual presenta planes concretos de mediano y largo alcance, expresados a través de los siguientes objetivos:

- Objetivo 7: Trasladar el Área Académica (que incluye Secretaría Académica, Dirección Académica, Coordinación Académica y Jefa de Concursos) desde el edificio de Avda. 25 de Mayo al Campus Universitario.
- Objetivo 8: Traslado de la Oficina de la Comisión de Carrera de Ing. Química e Ingeniería en Alimentos del edificio de Avda. 25 de Mayo al Campus Universitario.
- Objetivo 9: Iniciar el proceso de construcción de la 1era etapa del módulo destinado al traslado definitivo de Laboratorios relacionados a los Proyectos de Investigación y de los boxes correspondientes a los docentes asociados a los ellos, desde el edificio de Avda. 25 de Mayo al Campus Universitario.
- Objetivo 10: Iniciar el proceso de construcción de las etapas restantes del módulo destinado al traslado definitivo de Laboratorios de Proyectos Investigación y de los boxes correspondientes a los docentes asociados a los ellos, del edificio de 25 de Mayo al campus universitario.
- Objetivo 11: Mejorar las condiciones de seguridad en caso de evacuación de los edificios ante emergencias, especialmente los concurridos por alumnos y en un todo de acuerdo con lo normado por la Ley 24.557 de Riesgos del Trabajo, la Ley 19.587 de Higiene y Seguridad y el Decreto Reglamentario 351/79.

Estos planes de mejoramiento adicionales, cuentan con sus correspondientes objetivos, acciones, financiamiento y cronograma e indicadores de avance de acuerdo a lo expresado, lo cual se traduce en actividades perfectamente factibles y viables otorgándole al proyecto global de infraestructura la sustentabilidad necesaria.

Es importante destacar que no se ha incluido en este informe de Plan de Mejora, el proyecto que la Unidad Académica presentó ante la Secretaría de Políticas Universitarias para su inclusión en el BAPIN II o programas de financiamientos para infraestructuras con los que cuenta el Ministerio para financiar la obra completa de traslado de todas las instalaciones del edificio del Avda. 25 de Mayo al Campus Universitario, esta presentación ha sido identificado como Proyecto N° Nac 832 00/0037728. El monto del proyecto estaría comprendido entre los \$3.500.000 En este complejo de edificios se han previsto todas las actividades de los Laboratorios para trabajos prácticos de las áreas de Química, Termodinámica y Fisicoquímica, Procesos físicos, Procesos químicos y Procesos biotecnológicos, como así también laboratorios de investigación, gabinetes de computación, boxes, aulas y sala administrativa de comisiones de carreras.

Otro financiamiento, no informado, es el proveniente del CONICET a través del INTEQUI, para la creación de Centros Científicos Tecnológicos (CCT) cuya construcción del centro en cual albergará laboratorios de investigación relacionados a la Ing. Química e Ing. en Alimentos será construido en el Campus Universitario.

En relación a estos dos últimos puntos, considerando que están en un estado avanzado de ejecución (etapa de proyecto concluida), la Institución y la Unidad Académica analizó que no era apropiado informarlos porque no existe certeza sobre la fecha de envío de los fondos necesarios por parte del MECyT o SPU, consecuentemente se estarían asumiendo compromisos a los cuales no se puede establecer un cronograma fehaciente. De todas maneras, estas actividades se suman y potencian los objetivos institucionales de mediano y largo alcance.

## 5. Plan de Mejoramiento Planta Piloto (4)

Detalle del Plan de Mejoramiento propuesto como repuesta al punto **(4) La Planta Piloto no se encuentra en condiciones adecuadas de funcionamiento para el desarrollo de las actividades de formación experimental (punto 4, dictamen)**

#	Objetivos	Acciones	Responsables y Colaboradores	Costo/Financiamiento	Cronograma	Indicadores de avance
1	Poner en funcionamiento la planta piloto (servicios generales e infraestructura) para posibilitar el desarrollo de actividades de formación experimental	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arreglo de techos, grietas en las paredes</li> <li>- Colocación de telas mosquiteras en ventanas</li> <li>- Construcción y colocación de puerta de seguridad en el aula de la planta</li> <li>- Reparación de rejillas de canaletas de agua</li> <li>- Reparación de caldera (reposición de cañerías, unión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsable de Planta Piloto</li> <li>- Secretaría de Planeamiento</li> <li>- Secretaría General</li> <li>- Secretaría Administrativa</li> <li>- Coordinadores de Carrera</li> </ul>	\$32.500,00 / PROMEI  \$62.000,00 / Plan de Mejora de Ingenierías (Resolución CS-169/03)	Periodo de Julio a Septiembre 2007.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puesta en funcionamiento efectiva de la Planta Piloto posibilitando el desarrollo de actividades de formación experimental.</li> </ul> <p><b>Objetivo totalmente cumplido.</b> De acuerdo a lo previsto, a partir del mes septiembre, la Planta Piloto se encuentra totalmente operativa y en</p>

*Universidad Nacional de San Luis*  
*Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales*  
*Plan de Mejoras Ingeniería en Alimentos*

		<p>doble, trampa de sólidos, visores de nivel de la caldera) y del equipo ablandador de agua</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prueba hidráulica de caldera</li> <li>- Cambio de tanques de agua para regeneración equipo ablandador y agua de alimentación a caldera</li> <li>- Conexionado de compresor</li> <li>- Reparación de líneas de agua, vapor, aire comprimido y extendido de las mismas hasta paila y evaporador de película descendente y</li> </ul>				<p>funcionamiento para el desarrollo de actividades de formación experimental.</p> <p>Ver en punto 6 fotografías de la Planta Piloto en su estado actual.</p>
--	--	--	--	--	--	---

*Universidad Nacional de San Luis*  
*Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales*  
*Plan de Mejoras Ingeniería en Alimentos*

		<p>pintado de estas líneas con los colores que las normas de seguridad requieren</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Construcción de plataforma elevada para paila, reconexión y pintado de la misma</li><li>- Construcción de cajón para montacarga</li><li>- Reparación de línea de energía eléctrica y tableros y cambio de tomas corrientes para dar cumplimiento a normas de seguridad</li><li>- Reinstalación y cambio de bomba para toma de</li></ul>				
--	--	--	--	--	--	--



*Universidad Nacional de San Luis*  
*Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales*  
*Plan de Mejoras Ingeniería en Alimentos*

---

		<p>agua de cisterna</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Construcción de veredín para colocar la torre de enfriamiento</li><li>- Limpieza de los alrededores de la planta</li><li>- Relevamiento, armado y conexión del evaporador de película descendente</li><li>- Pintura interior de Planta piloto</li><li>- Pintado de piso con pintura epoxi</li><li>- Colocación de zócalo sanitario</li><li>- Cerramiento de la sala de caldera</li></ul>				
--	--	--	--	--	--	--

*Universidad Nacional de San Luis*  
*Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales*  
*Plan de Mejoras Ingeniería en Alimentos*

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recambio de botella de empalme subterránea.</li> <li>- Adquisición de cortina de PVC, para colocar en portón de ingreso</li> </ul>				
2	Adquirir e instalar el equipamiento adecuado en la Planta Piloto para posibilitar el desarrollo de actividades de formación experimental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Torre de enfriamiento con una de sus caras laterales de vidrio</li> <li>- Bomba de agua para cisterna</li> <li>- Una dosificadora de fluidos</li> <li>- Un cilindro dosificador</li> <li>- Una tolva de descarga</li> <li>- Un sensor posicionador de envase</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsable de Planta Piloto</li> <li>- Secretaría de Planeamiento</li> <li>- Secretaría General</li> <li>- Secretaría Administrativa</li> <li>- Coordinadores de Carrera</li> </ul>	\$40.000,00 / Plan de Mejora de Ingenierías (Resolución CS-169/03)	Finalización octubre 2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puesta en funcionamiento efectiva de la Planta Piloto posibilitando el desarrollo de actividades de formación experimental.</li> </ul> <p><b>Objetivo totalmente cumplido.</b> De acuerdo a lo previsto, a partir del mes septiembre, la Planta Piloto se encuentra totalmente</p>

*Universidad Nacional de San Luis*  
*Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales*  
*Plan de Mejoras Ingeniería en Alimentos*

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Una bandeja de extracción de envases</li> <li>- Una selladora de envase</li> <li>- Una peladora de cáscara dura, con trituradora de residuos y bandeja separadora</li> </ul>				<p>operativa y en funcionamiento para el desarrollo de actividades de formación experimental.</p> <p>Ver en punto 6 fotografías de la Planta Piloto en su estado actual.</p>
3	<p>Completar adecuadamente el equipamiento del Laboratorio de la Planta Piloto para posibilitar el desarrollo de actividades de formación experimental</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un peachímetro portátil</li> <li>- Un Cabezal termostático</li> <li>- Un termómetro digital Temp. Máx. 150°C</li> <li>- Un sensor de temperatura</li> <li>- Un tanque mezclador construido en</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsable de Planta Piloto</li> <li>- Secretaría de Planeamiento</li> <li>- Secretaría General</li> <li>- Secretaría Administrativa</li> <li>- Coordinadores de Carrera</li> </ul>	\$ 10.000,00 / PROMEI	Finalización octubre 2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adquisición de los elementos</li> </ul> <p><b>Objetivo totalmente cumplido.</b> De acuerdo a lo previsto, a se han adquirido los elementos solicitados para la Planta Piloto.</p>

*Universidad Nacional de San Luis*  
*Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales*  
*Plan de Mejoras Ingeniería en Alimentos*

		<p>acero inoxidable AISI 316, con placas deflectoras desmontables y fondo bombé</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un rodete de turbina construido en acero inoxidable AISI 316</li> <li>- Un rodete tipo hélice marina construido en acero inoxidable AISI 316</li> <li>- Un rodete tipo paletas planas construido en acero inoxidable AISI 316</li> </ul>				
4	Ampliar las prestaciones de la Planta Piloto, adquiriendo mayor equipamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Una peladora de cáscara blanda para duraznos, peras, manzanas</li> <li>- Una cámara de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsable de Planta Piloto</li> <li>- Secretaría de Planeamiento</li> </ul>	\$40.000,00 / PROMEI	Se ha realizado el correspondiente pedido por licitación solicitado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adquisición del equipamiento solicitado</li> </ul> <p><b>Objetivo</b></p>

Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales  
Plan de Mejoras Ingeniería en Alimentos

	<p>permitiendo diseñar y desarrollar una mayor cantidad de práctica experimentales y procesamiento de alimentos</p>	<p>Refrigeración</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricación de dos canastos en acero inoxidable para la colocación dentro de los dos tanques de acero inoxidable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secretaría General</li> <li>- Secretaría Administrativa</li> <li>- Coordinadores de Carrera</li> <li>-</li> </ul>		<p>mediante ACTU FIC: 0001972/2007 Marzo 2008.</p>	<p><b>parcialmente cumplido.</b> De acuerdo a lo previsto, se ha procedido a realizar el correspondiente llamado a licitación.</p>
5	<p>Ampliar las prestaciones de la Planta Piloto, ampliando y mejorando su infraestructura permitiendo diseñar y desarrollar una mayor cantidad de práctica experimentales y procesamiento de alimentos (plan de construcción por etapas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conformación de una Comisión a los efectos de definir las necesidades de espacios físicos y prioridades.</li> <li>- Búsqueda de fuentes de financiamiento alternativas.</li> <li>- Gestión para la realización de planos, proceso de licitación y adjudicación de obra conjuntamente con la Dirección</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rector</li> <li>- Decano</li> <li>- Secretaría de Planeamiento</li> <li>- Secretaría Administrativo FICES y UNSL</li> <li>- Secretaría General FICES y UNSL</li> <li>- Coordinadores de Carreras</li> <li>- Dirección General de</li> </ul>	<p>\$47.000,00 / Presupuesto Ordinario UNSL + \$60.000,00 Presupuesto Ordinario FICES y UNSL.</p>	<p>Periodo del 2007 al 2010.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño y realización de planos.</li> <li>- Gestión ante los organismos correspondientes de financiación.</li> <li>- Confección de pliegos de licitación para las distintas etapas.</li> <li>- Proceso de adjudicación para las distintas etapas.</li> </ul>

*Universidad Nacional de San Luis*  
*Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales*  
*Plan de Mejoras Ingeniería en Alimentos*

		<p>General de Construcciones de la UNSL.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecimiento y seguimiento de un plan de construcciones por etapas.</li> </ul>	<p>Construcciones</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Porcentaje de avance en las distintas etapas de construcción.</li> <li>- Obra finalizada.</li> </ul> <p><b>Objetivo parcialmente cumplido.</b> A la fecha se han completado todos los planos de obra necesarios para los correspondientes llamados a licitación. El avance de obras se realizará de acuerdo a las distintas etapas previstas por la Dirección General de Construcciones.</p>
6	Incorporar personal para desarrollar funciones técnicas en la Planta Piloto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar la actual estructura de la planta de personal de apoyo de la FICES y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secretaría General</li> <li>- Secretaría Administrativa</li> </ul>	El correspondiente al cargo que posee el personal de	A partir del 2 <sup>do</sup> semestre del 2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombramiento de personal de apoyo para el desarrollo de funciones</li> </ul>

Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales  
Plan de Mejoras Ingeniería en Alimentos

		<p>consecuentemente e reasignar funciones a los efectos de poder asignar un personal técnico a la Planta Piloto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombrar un profesor adjunto a cargo de la planta piloto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Director Dpto. de Ingeniería</li> <li>- Responsable de Planta Piloto</li> </ul>	<p>apoyo de planta designado / Presupuesto ordinario FICES</p>		<p>técnicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Designación de un profesor adjunto a cargo de la planta piloto</li> <li>- <b>Objetivo parcialmente cumplido.</b> A la fecha se ha designado el personal de apoyo para el desarrollo de tareas técnicas y se está en proceso de designación del responsable docente de la planta Piloto.</li> </ul>
7	Prever el financiamiento necesario para asegurar el funcionamiento operativo de la	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestión para el otorgamiento de un presupuesto anual destinado a gastos de funcionamiento de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsable de Planta Piloto</li> <li>- Secretaría General</li> </ul>	<p>\$7.000,00 / Presupuesto Ordinario UNSL (gestionado mediante Actuación FIC</p>	<p>A partir del 2<sup>do</sup> semestre del 2007</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Otorgamiento o asignación de un presupuesto de funcionamiento</li> </ul>

*Universidad Nacional de San Luis*  
*Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales*  
*Plan de Mejoras Ingeniería en Alimentos*

	<p>Planta Piloto, de manera de posibilitar el desarrollo de las prácticas experimentales</p>	<p>la Planta Piloto (costos de combustible, limpieza y desinfección, insumos para los trabajos prácticos de las asignaturas y producción e instalaciones y roturas menores)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de un plan de mantenimiento de la planta piloto</li> <li>- Desarrollo de un plan de trabajos prácticos y/o experimentales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secretaría Administrativa</li> <li>- Coordinadores de Carrera</li> <li>- Personal técnico</li> </ul>	<p>1070/2007 y otorgado por Ordenanza CS 92/2007)</p>		<p><b>Objetivo totalmente cumplido.</b> Se ha obtenido el presupuesto destinado para asegurar el funcionamiento operativo de la Planta Piloto.</p>
--	--	--	---	---	--	--



### **5.1. Resumen de las acciones realizadas (4)**

A la fecha se han desarrollado una importante cantidad de actividades destinadas a cumplir con los objetivos propuestos para la puesta en funcionamiento efectiva de la Planta Piloto, y de esta manera posibilitar el diseño y desarrollo de actividades de formación experimental destinadas primordialmente a alumnos de las carreras de Ing. Química e Ing. en Alimentos.

Los objetivos propuestos fueron los siguientes:

- Objetivo 1: Poner en funcionamiento la planta piloto (servicios generales e infraestructura) para posibilitar el desarrollo de actividades de formación experimental.
- Objetivo 2: Adquirir e instalar el equipamiento adecuado en la Planta Piloto para posibilitar el desarrollo de actividades de formación experimental.
- Objetivo 3: Completar adecuadamente el equipamiento del Laboratorio de la Planta Piloto para posibilitar el desarrollo de actividades de formación experimental.

En general, las distintas acciones planteadas para cada uno e los objetivos han permitido el cumplimiento de los mismos en los plazos estipulados de acuerdo a los cronogramas establecidos.

### **5.2. Conclusiones (4)**

En relación a la observación realizada por el Comité de Pares Evaluadores "... *la Planta Piloto no se encuentra en condiciones adecuadas de funcionamiento para el desarrollo de las actividades de formación experimental*", la institución en función de los objetivos establecidos y logros obtenidos está en condición de asegurar que esta deficiencia ha sido ampliamente superada pudiendo expresar que el **requerimiento ha sido totalmente cumplido**.

La Institución y la Unidad Académica, se comprometen a continuar trabajando para consolidar las mejoras alcanzadas como así también ampliar las prestaciones actuales de la Planta Piloto con la finalidad de aumentar la calidad de las carreras de Ing. Química e Ing. en Alimentos, para lo cual presenta planes concretos de mediano y largo alcance, expresados a través de los siguientes objetivos:

- Objetivo 4: Ampliar las prestaciones de la Planta Piloto, adquiriendo mayor equipamiento permitiendo diseñar y desarrollar una mayor cantidad de práctica experimentales y procesamiento de alimentos.
- Objetivo 5: Ampliar las prestaciones de la Planta Piloto, ampliando y mejorando su actual infraestructura permitiendo diseñar y desarrollar una mayor cantidad de prácticas experimentales como el procesamiento de alimentos (plan de construcción por etapas) y posibilitar además la habilitación Municipal para el procesamiento y comercialización de alimentos de acuerdo a la normativa de Bromatología y de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)
- Objetivo 6: Incorporar personal para desarrollar funciones técnicas en la Planta Piloto.
- Objetivo 7: Prever el financiamiento necesario para asegurar el funcionamiento operativo de la Planta Piloto, de manera de posibilitar el desarrollo de las práctica experimentales

Estos planes de mejoramiento adicionales, cuentan con sus correspondientes objetivos, acciones, financiamiento y cronograma e indicadores de avance de acuerdo a lo expresado, lo cual se traduce en actividades perfectamente factibles y viables otorgándole al proyecto global de la Planta Piloto la sustentabilidad necesaria.

**6. Imágenes de la Planta Piloto y su equipamiento**









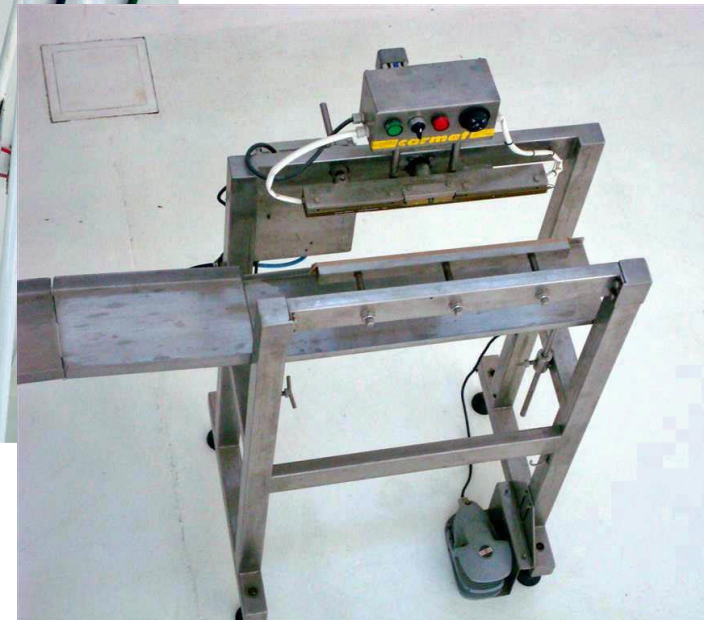
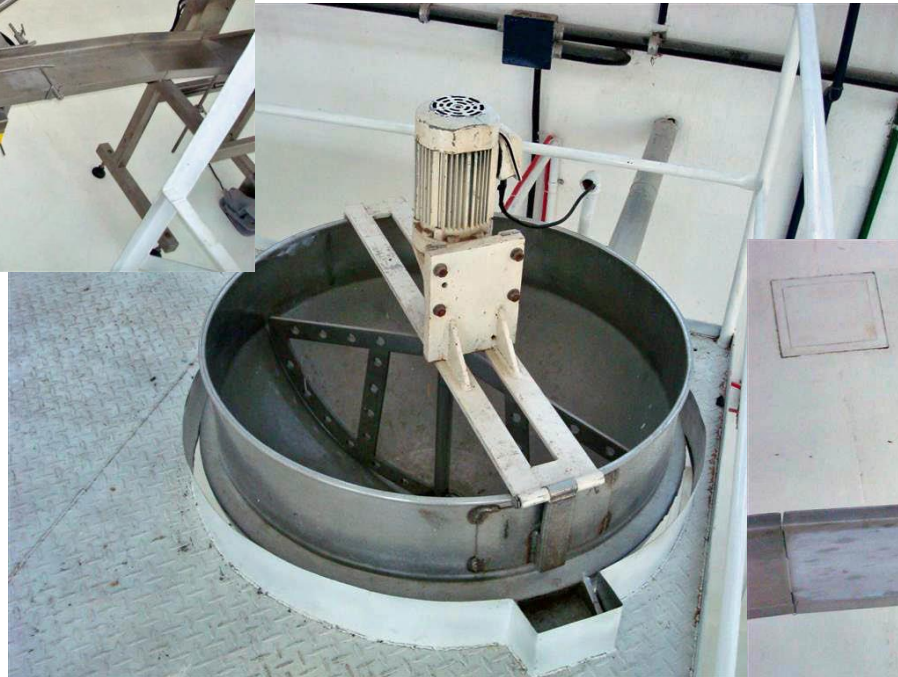




*Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales  
Plan de Mejoras Ingeniería en Alimentos*

---



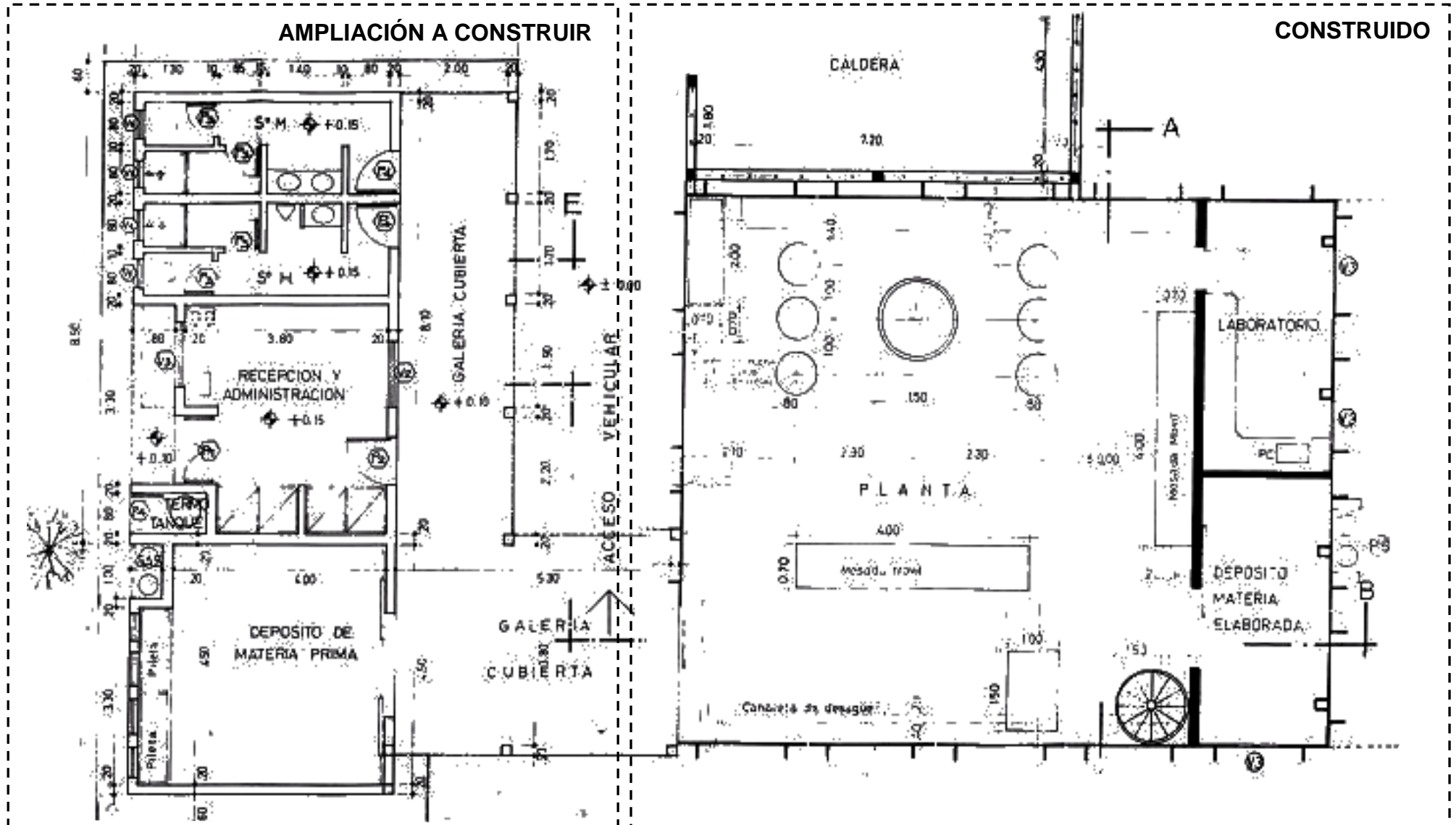


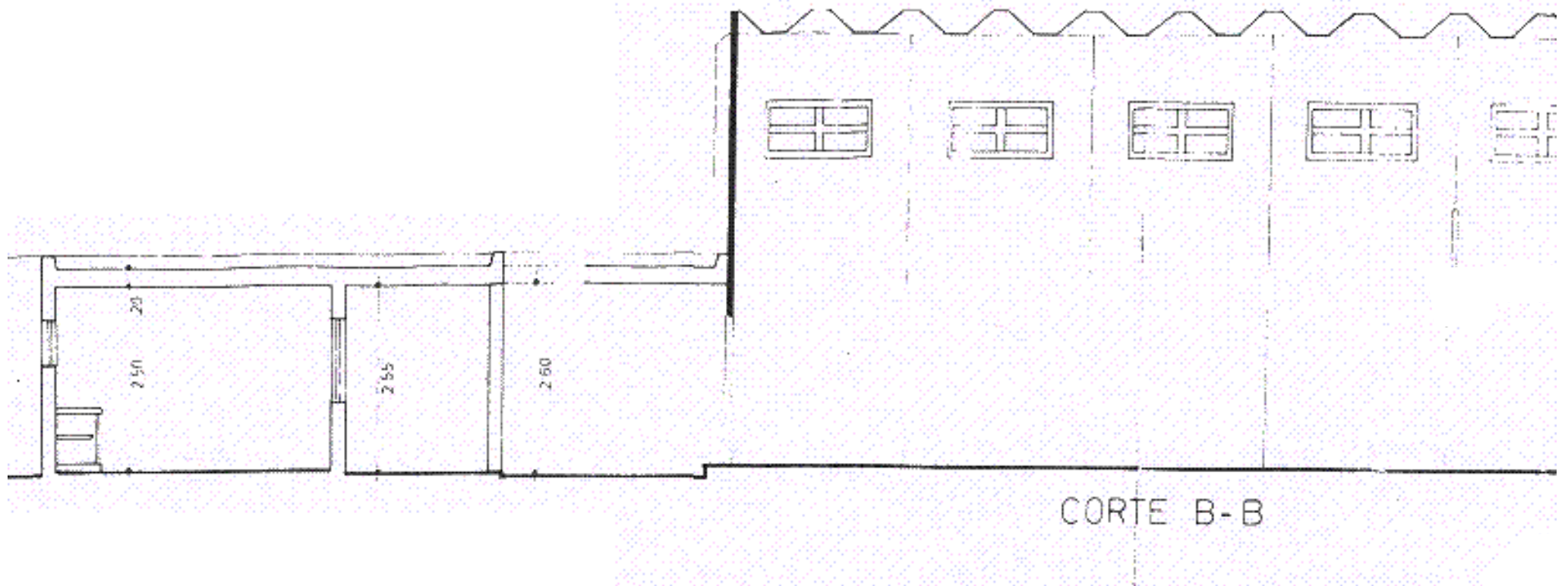






7. Detalles del anteproyecto de infraestructura destinado a la ampliación de dependencias de la Planta Piloto







FACHADA OESTE

# **A N E X O S**



**Ministerio de Cultura y Educación**  
**Universidad Nacional de San Luis**  
**Facultad de Ingeniería y Ciencias Económicas**  
**y Sociales**

## PROGRAMA DEL CURSO: MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL

DEPARTAMENTO DE: INGENIERIA

AREA: Procesos Químicos (FICES)

<b>I - OFERTA ACADÉMICA</b>			
CARRERAS PARA LAS QUE SE OFRECE EL MISMO CURSO	PLAN DE ESTUDIOS ORD. N°	CRÉDITO HORARIO	
		SEM.	TOTAL
INGENIERÍA ALIMENTOS		3	45

<b>II - EQUIPO DOCENTE</b>				
Funciones	Apellido y Nombre	Total hs en este curso	Cargo y Dedic.	Carácter
Responsable	DELLACASA, ALEJANDRO DANIEL	3 hs.	PROFESOR ADJUNTO EXC.	Efectivo
Colaborador	ZANIOLO, STELLA MARIS DEL PILAR	3 hs.	PROFESOR ADJUNTO. EXC.	Interino

<b>III - CARACTERÍSTICAS DEL CURSO</b>						
CREDITO HORARIO SEMANAL				MODALIDAD	REGIMEN	
Teórico/ Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.			
3 Hs.	Hs.	Hs.	Hs.	Asignatura	2c	Otro:
					Duración: 15 semanas	
					Período del	

--

#### **IV.- FUNDAMENTACION**

El eje estructural de la materia es la cinética microbiana en sus tres aspectos: utilización del sustrato, formación de producto y producción de biomasa. Se analizan los sistemas de fermentación continuo y discontinuo. Se estudian distintos tipos de reactores biológicos y sus aplicaciones en procesos fermentativos.

Los alumnos deben asociar conocimientos adquiridos en Fenómenos de Transporte, Operaciones Unitarias, Química Biológica y Microbiología, que les permitirá analizar, estudiar y proyectar procesos biotecnológicos aplicados a la industria alimentaria

#### **V.- OBJETIVOS**

Los objetivos de la materia son:

- Obtener una visión global del alcance de la Biotecnología y su importancia en la industria de alimentos
- Entender las bases ingenieriles de los procesos de base biológica.
- Capacitar para el manejo de agentes biocatalíticos inmovilizados.
- Estimular el interés por el desarrollo de procesos biotecnológicos no tradicionales.
- Presentar una perspectiva de la potencialidad de la biotecnología en el desarrollo industrial y en la preservación del medio ambiente.

#### **VI. - CONTENIDOS**

##### **UNIDAD 1: CULTIVO CONTINUO**

Teoría del cultivo continuo en estado estacionario: Balances de masa, de nutrientes y de energía. Bio-reactores con y sin reciclo de células. Criterios de diseño. Dinámica microbiana en cultivos en quimiostatos: respuestas a cambios en el medio ambiente. Cálculo vs. Observación experimental de fermentación anaeróbica de levaduras. Comparación entre cultivos en lote y continuos. Ejemplos de cultivos continuos: levaduras, bacterias, hongos. Problemas prácticos con la operación continua.

##### **UNIDAD 2: CELULAS Y ENZIMAS INMOVILIZADAS**

Células inmovilizadas. Métodos de inmovilización celular. Características de las células inmovilizadas. Aplicaciones de sistemas inmovilizados. Inmovilización de enzimas. Unión covalente a soportes sólidos. Adsorción en soportes sólidos. Captura en una red tridimensional de polímero. Microencapsulación. Entrecruzamiento con reactivos bifuncionales. Captura detrás de las membranas semipermeables. Propiedades de las enzimas inmovilizadas. Cinética de sistemas de enzimas inmovilizadas.

##### **UNIDAD 3: AIREACION Y AGITACION**

Transferencia de masa y respiración microbiana: resistencia a la transferencia de masa. Consideraciones físicas vs. Consideraciones enzimáticas. Valor crítico de la concentración del oxígeno disuelto y velocidad específica de respiración microbiana. Respiración del micelio. Aireación por burbujeo. Agitación mecánica. Correlación entre los coeficientes de transferencia de oxígeno y las variables operativas. Otros factores que afectan los valores de los coeficientes de transferencia de oxígeno.

##### **UNIDAD 4: CAMBIO DE ESCALA**

Bases del cambio de escala: conceptos físicos y conceptos biológicos. Ejemplos de cambio de escala. Traslado de los resultados de cultivos en laboratorio a operación en planta. Reducción de escala. Uso de planta piloto. Uso de velocidades de captación de oxígeno. Performance de tanques agitados.

#### **UNIDAD 5: DISEÑO DE BIO-REACTORES**

**Diseño de bio-reactores. Materiales usados en la construcción del equipo. Dimensiones del recipiente. Accesorios. Distintos tipos de bio-reactores y sus aplicaciones en procesos de biosíntesis.**

**Operación aséptica. Tubos y válvulas. Inoculación aséptica. Muestreo aséptico.**

La asignatura se desarrollará a través de clases teóricas- prácticas, con una introducción al tema por parte del docente mediante exposición oral y con orientación a los alumnos en actividades individuales y/o grupales mediante guías de aprendizaje, resolución de problemas, prácticos de laboratorio, etc.

#### **VII. - PLAN DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

##### **TRABAJOS PRACTICOS DE AULA**

Consistirán en la resolución de problemas oportunamente propuestas por el equipo docente que se realizarán durante el desarrollo de cada unidad temática.

La modalidad de trabajo será individual y/o grupal y tienen recuperación de acuerdo al cronograma de actividades previsto por la cátedra.

##### **TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO (VISITAS A FABRICAS)**

Los trabajos prácticos se complementarán con visitas a establecimientos fabriles del medio y/o de la región donde puedan observarse procesos biotecnológicos a escala de planta piloto y/o industrial.

#### **VIII - RÉGIMEN DE APROBACIÓN**

##### **REGIMEN DE ALUMNOS REGULARES**

Para acceder a la condición de alumno regular, el alumno deberá cumplir los siguientes requisitos:

1. Acreditar el 80% de asistencia a los trabajos prácticos de aula y realización del 100% de los trabajos prácticos de laboratorio y visitas a plantas fabriles organizados por la cátedra.
2. Deberá aprobar un seminario integrador que se desarrollará al final del dictado de la asignatura.

##### **REGIMEN DE ALUMNOS LIBRES**

Todo alumno que se presenta a rendir la asignatura en condición de libre deberá:

1. Aprobar, previo al examen oral (correspondiente a un alumno regular), una evaluación de carácter práctico y de modalidad escrita. Este examen escrito se considerará aprobado cuando responda satisfactoriamente a un 70% de lo solicitado. La aprobación de esta evaluación práctica sólo tendrá validez para el examen teórico final del turno de exámenes en el cual el alumno se inscribió.
2. Para presentarse a rendir el examen final, el alumno libre deberá aprobar previamente un examen de trabajos prácticos que será tomado por el equipo de cátedra dentro de los nueve

días anteriores a la fecha del examen.

**3. Para presentarse a realizar los Trabajos Prácticos el alumno deberá acreditar todas las correlatividades exigidas en el plan de estudios para rendir la asignatura.**

**4. La no aprobación de alguna de estas etapas, implica la reprobación del examen final de la asignatura.**

#### **IX.a - BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

**-Bailey J., Ollis D.**  
**“Biochemical Engineering Fundamentals”**  
**2da. Edición.**  
**Mc Graw Hill, Inc. (1980)**

**-Doran, Pauline M.**  
**Principios de Ingeniería de los Bioprocesos**  
**Editorial Acribia S.A.**

**-Scragg A.**  
**“Biotecnología para ingenieros”**  
**1996.**  
**Editorial Limusa S.A.**

#### **IX b - BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

**-Aiba S., Humprey A., Millis N.**  
**“Biochemical Engineering”**  
**Academic Press, N.Y. (1973)**

**-Crueger W., Crueger A.**  
**“Biotecnología: Manual de Microbiología Industrial”**  
**1989**  
**Editorial Acribia S.A.**

**-Broown C. M., Campbell I, Priest F.G.**  
**“Introducción a la biotecnología”**  
**1989**  
**Editorial Acribia S.A.**

**-Bisio A., Kabel R.**  
**“Scaleup of chemical processes”**  
**1985.**  
**John Wiley and Sons.**

**-Perry y col.**  
**Manual del Ingeniero Químico Tomo I y II**  
**Mc. Graw Hill**  
**Sexta Edición**

**-Trabajos publicados en revistas especializadas.**



## COMPLEMENTO DE DIVULGACION

### OBJETIVOS DEL CURSO

Los objetivos de la materia son:

- Obtener una visión global del alcance de la Biotecnología, y su importancia en la Ingeniería en alimentos
- Entender las bases ingenieriles de los procesos de base biológica.
- Capacitar para el manejo de agentes biocatalíticos.
- Estimular el interés por el desarrollo de procesos biotecnológicos no tradicionales.
- Presentar una perspectiva de la potencialidad de la biotecnología en el desarrollo industrial y en la preservación del medio ambiente.

### PROGRAMA SINTETICO

**Cultivo continuo: balance de masa, de nutrientes y de energía. Bio-reactores con y sin reciclo de células. Criterios de diseño. Problemas prácticos con la operación continua. Transferencia de masa y respiración microbiana. Aireación y agitación mecánica.**

**Cambio de escala: traslado de los resultados de los cultivos en el laboratorio a operación en planta.**

**Diseño de Bioreactores: materiales, accesorios. Operación aséptica.**

**Células y enzimas inmovilizadas: propiedades. Cinética de sistemas de enzimas inmovilizadas.**

**Recuperación de productos de fermentación: unidades de operación**

La asignatura se desarrollará a través de clases teóricas- prácticas, con una introducción al tema por parte del docente mediante una exposición oral y con orientación a los alumnos en actividades individuales y/o grupales mediante guías de aprendizaje, resolución de problemas, prácticos de laboratorio, etc.



**Ministerio de Cultura y Educación**  
**Universidad Nacional de San Luis**  
**Facultad de Ingeniería y Ciencias Económicas y Sociales**  
**Departamento: Ciencias Agropecuarias**  
**Área: Biología**

**I - Oferta Académica**

<b>Materia</b>	<b>Carrera</b>	<b>Plan</b>	<b>Año</b>	<b>Periodo</b>
Microbiología General	Ing. en Alimentos	24/01	4	2c -

## II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
NU#EZ, SILVIA NILDA	Prof. Responsable	P.ADJ EXC	40 Hs
COLOMBRES, SILVIA INES DEL ROS	Auxiliar de Práctico	A.1RA SIM	10 Hs

## III - Características del Curso

Credito Horario Semanal					Tipificación	Duración			
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total	B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio	Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad en Horas
	2 Hs.	Hs.	2 Hs.	4 Hs.	Periodo 2 Cuatrimestre	08/08/2007	11/11/2007	14	60

## IV - Fundamentación

Es una asignatura que está estrechamente relacionada Química Biológica y clave para comprender los Procesos Biotecnológicos, se proporcionan los conocimientos básicos de los principales microorganismos relacionados con los alimentos.

Para ello se requiere profundizar en el estudio de nutrición, crecimiento, reproducción microbiana y principales vías metabólicas para poder comprender los procesos industriales de fermentación o respiración de un cultivo, según sea el objetivo industrial como así también la aplicación de tecnología adecuada para seleccionar cepas industriales.

## V - Objetivos

- 1.- Que el alumno sea capaz de tomar conciencia de la existencia del mundo microbiano en el campo industrial.
- 2.- Proporcionar conocimientos básicos de Microbiología General y poder aplicarlos en la identificación de microorganismos de interés en los alimentos.
- 3.- Analizar las principales rutas metabólicas para interpretar la importancia de la biotecnología en la industria de la alimentación.
- 4.- Comprender en forma general las bases ingenieriles de procesos biológicos.

## VI - Contenidos

### TEMA 1

MICROBIOLOGIA: Concepto general. La importancia de los microorganismos en la naturaleza, breve reseña Histórica. Posición sistemática de los microorganismos.

### TEMA 2

BACTERIAS: Formas, composición química, fisiología. Estructura, región nuclear, pared celular membrana celular, capsula, capa mucosa, endospora (proceso de germinación).

### TEMA 3.

NUTRICION MICROBIANA: Compuestos de carbono, nitrógeno, oxígeno, hidrógeno y oligoelementos. Factores de crecimiento. Captación de nutrientes por la célula. Cultivo de microorganismos. Distintos tipos de medios de cultivos. Conservación de medios.

### TEMA 4.

METABOLISMO MICROBIANO: Concepto de vías metabólicas. Enzimas. Principales tipos de metabolismo microbiano.

Respiración: oxidación completa e incompleta. Respiración con sustratos inorgánicos. Respiración anaerobia.

### TEMA 5.

REPRODUCCIÓN Y CRECIMIENTO: Formas de reproducción. Crecimiento microbiano. Técnicas para determinar el crecimiento: métodos directos e indirectos.

### TEMA 6.

INFLUENCIAS DE FACTORES AMBIENTALES SOBRE LOS MICROORGANISMOS: Efecto de pH, presión osmótica y actividad de agua.

Efecto de temperatura: esterilización y pasteurización.

Radiaciones. Compuestos químicos antimicrobianos y mecanismos de acción.

### TEMA 7.

HONGOS: Hongos uni y pluricelular: estructura y fisiología.

Reproducción e importancia industrial.

### TEMA 8.

VIRUS: Propiedades generales, estructura y composición. Bacteriófagos. Ciclo lítico y lisogénico.

### TEMA 9.

MICROORGANISMOS INDICADORES DE CALIDAD, ALTERANTES Y PATÓGENOS.

Carnes: Principales contaminaciones microbianas, alteraciones y conservación.

Pescado: Principales contaminaciones microbianas, alteraciones y conservación.

### TEMA 10.

HUEVOS: Principales contaminaciones microbianas, alteraciones y y conservación.  
HARINAS Y CEREALES: Principales contaminaciones microbianas, alteraciones y conservación.

### **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

- 1.-Esterilización.
- 2.-Preparación de medios de cultivos.
- 3.-Siembra y aislamiento.
- 4.. Coloraciones.
- 5.-.-Pruebas metabólica de identificación
6. Evaluación del crecimiento microbiano
- 7.-Microbiología de carne..
- 8 Microbiología de leche
- 9.Microbiología de agua.

Se prevee la realización de un Seminario final , que involucra la investigación de ciertos temas, a elección del alumnos que están vinculados en el curso, dichos trabajo cuentan con la dirección del Profesor responsable.

### **VIII - Regimen de Aprobación**

Realización y aprobación del 100% de los trabajos Prácticos y seminarios.

Evaluación de un cuestionario escrito u oral antes de cada T.P.

Presentación de informes de laboratorio.

Se tendrá derecho a recuperar los T.P con el 80% de asistencial

Se contemplan dos evaluaciones parciales con los contenidos teóricos-prácticos, se aprueba con el 70%.

Alumnos incluidos dentro de la Ordenanza.C.S.N 26, se contempla la posibilidad de una recuperación más de exámenes parciales. Se aprueba con el 70%.

La regularización está condicionada a la aprobación de todos los T.P y evaluaciones parciales.

Examen final según este programa.

El alumno libre deberá realizar un TP, elegido por el jurado, una vez aprobado el mismo, tendrá una evaluación escrita y luego el examen final según el programa de la Asignatura.

### **IX - Bibliografía Básica**

1. Brock, Thomas y Madigan, Michael. 2000. Microbiología. Editorial Printice Hall Hispanoamericana. México.
2. Bu. Lock, Jhon y Kristianse, Blorn. 1989. Biotecnología Básica.
3. Collin, C y Lyne Patrica. 1989. Métodos Microbiológicos. Editorial Acribia.
4. García Garibay, Mariano, 1999. Biotecnología Alimentaria.
5. Apuntes de Microbiología General. Núñez Silvia.1999.
6. Doyle.,Beachat.,Montville. 2003. Microbiología de los Alimentos.Editorial Acribia.
7. Mossel., Moreno., Struik. 2003 Microbiología de los Alimentos.Segunda edición. Editorial Acribia.
8. Diane,R.,Willian,H.1999. Microbiología Práctica de los Alimentos. Editorial. Acribia.

### **X - Bibliografía Complementaria**

[1] Wainwright, M. 1995. Introducción a la Biotecnología de los Hongos. Editorial Acribia.

[2] Frazier. W. C, Westhoff,D.C. Microbiología de los Alimentos. Editorial Acribia.

### **XI - Resumen de Objetivos**

Permitir que el alumno tome conciencia de la existencia del mundo microbiano y su importancia en el ámbito sanitario e industrial, para lo cual debe aprender a desarrollar una serie de medidas, que serán desarrolladas en el curso.

### **XII - Resumen del Programa**

Posición sistmática de los microorganismos. Bacterias: estructura y funciones, reproducción , crecimiento, nutrición y metabolismo.

Medios de cultivos, siembra, coloraciones y pruebas metabólicas.

Biorreactores y control.

Instrumental y control.

Regulaciones de magnitudes: físicas y físico-químicas.



Universidad Nacional de San Luis  
Rectorado

ES COPIA

OSCAR GUSTAVO BARRERA  
SECRETARIO GENERAL

SAN LUIS, - 5 JUL 2007

**VISTO:**

La necesidad de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico-Sociales de contar con un fondo de infraestructura destinado a las Carreras de Ingeniería Química e Ingeniería en Alimentos; y

**CONSIDERANDO:**

Que el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico-Sociales, en su sesión del 04/07/07, acordó solicitar al Consejo Superior la creación de un fondo de infraestructura por el monto de PESOS CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS (\$462.400), para iniciar las obras edilicias necesarias para el traslado de las Carreras de Ingeniería Química e Ingeniería en Alimentos, desde el edificio de Av. 25 de Mayo al Campus Universitario, y lograr el funcionamiento pleno de la planta piloto.

Que resulta necesario el inicio de la primera etapa de la construcción, la que corresponde a los laboratorios de investigación de las citadas carreras.

Que Consejo Superior en su sesión del 05 de julio de 2007 acordó crear un fondo para infraestructura de PESOS CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS (\$ 462.400.-) con destino a dar cumplimiento a lo solicitado por el Consejo Directivo.

*Universidad Nacional de San Luis*  
*Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales*  
*Plan de Mejoras Ingeniería en Alimentos*

---



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL  
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA

-----La que suscribe, Stella María PSENDA, Secretaria Administrativa Interna de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Litoral, CERTIFICA: que el Ing. Edgar Mario SOTERAS (D.N.I. n° 29.876.507) está inscripto provisoriamente en la carrera de posgrado: Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos de esta Facultad.-----

-----A pedido del interesado, y a fin de ser presentado en el ámbito de la Universidad Nacional del Litoral, se expide el presente, en Santa Fe a los treinta días del mes de octubre del año dos mil siete.-----

  
STELLA MARIS PSENDA

*Universidad Nacional de San Luis*  
*Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales*  
*Plan de Mejoras Ingeniería en Alimentos*

---



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL  
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA

-----La que suscribe, Stella María PSENDA, Secretaria Administrativa Interina de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Litoral, CERTIFICA: que la Ing. Soledad Andrea ROCHA (D.N.I. nº 28.110.484) está inscripta provisoriamente en la carrera de posgrado: Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos de esta Facultad.-----

-----A pedido de la interesada, y a fin de ser presentado en el ámbito de la Universidad Nacional del Litoral, se expide el presente, en Santa Fe a los treinta (30) días del mes de octubre del año dos mil siete.-----



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Secretaría de Ciencia, Tecnología, e Innovación Productiva  
Secretaría de Políticas Universitarias  
Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica  
Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica

"2007 – AÑO DE LA  
SEGURIDAD VIAL"

**FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE IDEAS-PROYECTO**  
**IP-PRH 2007**  
**PROYECTOS DE RADICACIÓN DE INVESTIGADORES Y**  
**FORMACION DE DOCTORES EN AREAS ESTRATEGICAS**

---

1. Título de la Idea-Proyecto (I-P):

Incorporación de Investigadores y Formación de Recursos Humanos de Calidad para el Desarrollo en Areas Prioritarias Estratégicas del Sistema de Ciencia y Técnica y de Posgrado de la UNSL

2. Entidad/es que presenta/n la I-P

Nombre de la/s Institución/es Beneficiaria/s:



- Proyecto de Investigación y Desarrollo para la Radicación de Investigadores en áreas tecnológicas prioritarias (PIDRI)
- Proyecto de Formación de Doctores en áreas tecnológicas prioritarias (PFDT).

**8. Plan Estratégico Institucional**

*Incluir en el CD con la presentación de este Formulario, un documento en archivo word o pdf, si lo hubiera, que contenga el Plan Estratégico Institucional de la institución Beneficiaria concerniente a las áreas de recursos humanos e investigación.*

.....

**A) Formulario para I-P de PIDRI**

A1. Describir la I-P señalando sus objetivos generales y específicos, la relevancia científica y tecnológica de los objetivos de conocimiento a alcanzar y los resultados que se esperan al término de los cuatro años de proyecto.

La I-P con referencia al proyecto de Investigación y desarrollo para la radicación de Investigadores en áreas de tecnologías prioritarias (PADRI) es considerada por la UNSL de la mayor trascendencia para su desarrollo en el mediano plazo en cuanto al fortalecimiento de sus potencialidades en Ciencia y Técnica.

Los objetivos a lograr son:

**GENERAL:** La radicación de investigadores en áreas tecnológicas prioritarias, son de valor estratégico institucional para la formación de formadores, fortalecimiento y consolidación de la investigación que permita dar respuesta a las necesidades locales y regionales emergentes, frente a las demandas globales y a los desafíos de innovación tecnológica-productiva que requiere de investigadores con formación de calidad y conocimientos específicos.

**ESPECIFICOS:** Incorporar en nuestra institución investigadores nacionales y extranjeros formados en temáticas tecnológicas de interés estratégico prioritario para la región y para la Universidad como lo son las Tecnologías Agronómica, Electrónica, de los Alimentos, de Materiales y Nanotecnologías.

Estos objetivos permitirán establecer grupos de trabajo que desarrollarán tareas en áreas prioritarias de investigación científica y tecnológica en la UNSL en el marco de lo que establecen los propósitos institucionales. (Res. N°25/04 que se

Plan Estratégico Bicentenario 2008-2010 de la SECYT, tales como Agroindustrias, Agroalimentos, Nanotecnologías, Tecnología de la Información y Comunicaciones, Materiales, Microelectrónica

A3. Indicar, en caso de ser pertinente, el impacto a nivel regional y provincial.

Uno de los pilares de la Economía de la Provincia de San Luis es la producción tanto agrícola-ganadera como industrial. Estas áreas pueden ser impactadas de manera favorable por la radicación o relocalización de investigadores al aumentar la competitividad y sustentabilidad de los procesos productivos del medio, mediante convenios I+D, asesorías y/o servicios técnicos.

A4. Enumerar las Unidades Ejecutoras en que se radicarán los investigadores, institución Beneficiaria de la cual dependen y antecedentes de las mismas: Director, Disciplinas y/o programas desarrollados, Recursos humanos, Equipamiento e Infraestructura existentes, Producción –publicaciones y patentes-.

Las Unidades Ejecutoras son dependencias de la Universidad Nacional de San Luis (UB) y se detallan a continuación:

Departamento de Química, Director Dra. Mercedes Campderros. Las disciplinas que se desarrollan dentro del departamento han estado tradicionalmente relacionadas con aquellas materias que se dictan para las carreras de Lic. en Química tales como, química básica, analítica, orgánica, química física y

Electrónica (con orientación a sistemas digitales), Ingeniería en Alimentos y en Minería.

A5. Indicar el perfil curricular mínimo que se solicitará a los investigadores para su incorporación a cada una de las Unidades Ejecutoras.

En el marco de la Unidad Ejecutora Departamento de Química se propone la radicación de dos investigadores con formación profesional en el campo de las tecnologías aplicadas a la industria de alimentos, con título de Doctor en Ingeniería o Doctor en Ingeniería Química (con mención en Alimentos) o Doctor en Ingeniería de los Alimentos. Se considera necesaria esta incorporación de dos investigadores con antecedentes para ocupar el cargo de Profesor Adjunto Exclusivo o Investigador Asistente de CONICET (o cat. mayor), de manera que puedan generar nuevos equipos de investigación y desarrollo en tecnologías o preservación de alimentos y operaciones unitarias vinculadas a los alimentos.

La unidad ejecutora F.I.C.E.S. (V. Mercedes) requiere de un investigador con título de Doctor en Ingeniería o Doctor en Ingeniería Química (con mención en Alimentos) o Doctor en Ingeniería de los Alimentos relacionado al tema Biotransformaciones orientadas a obtener productos alimenticios (en escala de planta piloto).

Esta Unidad Ejecutora también requiere de un investigador formado en el tema Electrónica de Potencia para llevar a cabo el desarrollo de proyectos de investigación y transferencia en sistemas de control automático, sistemas de

solicita, incluyendo entrevistas y en la medida de lo posible invitando a conocer a nuestra Universidad, a los interesados.

A.7. Justificar el impacto de las incorporaciones propuestas en la capacidad de la/s Unidad/es Ejecutora/s.

La generación de nuevas líneas de trabajo en tecnología de alimentos y la formación de grupos en la temática, dentro del Departamento de Química aumentará de manera significativa la capacidad y diversidad de las disciplinas que se vienen desarrollando en el mismo, fundamentalmente en el área de Tecnología Química y Biotecnología. En estos casos se estimulará el trabajo en redes interinstitucionales de tal manera que los candidatos permanezcan conectados con centros de mayor excelencia. Esta acción contribuirá a mejorar la especificidad y formación de la planta docente de la Carrera Ingeniería en Alimentos, proponiendo la integración interdisciplinaria de profesionales al abordar el tratamiento, conservación, elaboración, control de calidad y otros aspectos vinculados a los alimentos.

La unidad ejecutora F.I.C.E.S ha solicitado la radicación de un Investigador en temas relacionado a Ing. de los Alimentos, a fin de generar equipos de investigación que son necesarios de generar en esta unidad académica. Esto también impactará sobre el plantel docente de la carrera respondiendo a un punto del dictamen de pares evaluadores (Acreditación-CONEAU) para la carrera de Ing. en Alimentos el cual expresa "... son insuficientes las actividades de investigación de naturaleza tecnológica en temáticas relacionadas con la carrera."

En los Ejecutorias el dictamen de pares de la CONEAU señala que "con el contenido

2) Infraestructura y equipamiento disponible para las actividades de I+D

Es intención de la Secretaria de Políticas Universitaria (recibimos un mail del Dr. Lopez Davalos al respecto) realizar las contrapartidas para los cargos en las cámaras acreditadas y se incitarán a estos investigadores a ingresar a la cámara del Investigador Científico y Tecnológico del CONICET. Sin embargo, la UNSL buscará implementar una política de generación de cargos para sus áreas de vacancias, a partir por ejemplo de liberación de puntos de planta debido a jubilación de su personal docente. Cabe mencionar, que los cargos en la UNSL son ocupados previo concurso abierto, con jurados externos, a los cuales los investigadores a radicarse también pueden presentarse. Los candidatos podrán usar todo el equipamiento de la unidad ejecutora (Ver anexos correspondientes) y el equipamiento y material científico de la universidad, como así también a los servicios de biblioteca, informáticos y de apoyo a la investigación.

A10. Identificar el interés y aportes de demandantes - Empresas, Estados Provinciales, Estados Municipales, ONG, etc. –

Las instituciones que potencialmente necesitan y demandan, los resultados de las investigaciones y de la formación que alcanzarán las investigaciones involucradas en esta Idea-Proyecto son, al menos, las siguientes:

- Sector de la producción agropecuaria, agroindustria y agroalimentos
- Sector de la industria manufacturera en general para el desarrollo y control de calidad de procesos industriales novedosos y relacionados con PYMES.
- Sector de la Tecnología de la Información y comunicaciones
- Sector de las Tecnologías del Medio Ambiente

participe de la Carrera de Investigador Científico de CONICET, considerando que esta doble dependencia asegure un trayecto profesional que brinde seguridad laboral y calidad. Los investigadores a radicar podrán seguir subsidiando sus investigaciones a través de las múltiples herramientas del sistema de CyT de la Universidad y mediante subsidios provenientes de entes de ciencia y tecnología nacionales (Agencia, Conicet) y de recursos provenientes de privados, mediante convenios, servicios técnicos y/o desarrollos específicos para empresas interesadas del medio.

**A12. PRESUPUESTO del PIDRI**

RUBRO	DESCRIPCIÓN (máx. 500 caracteres por ventana)	MONTO SOLICITADO (\$)	CONTRAPARTE (\$)
Costo laboral – hasta un 50% del costo total -	8 Profesores Adjuntos. Sueldo Bruto \$3600 c/u (o Inv. Asistentes CONICET)	842400	842400
PICT – hasta uno por Investigador -	8 PICTs cada uno con \$150000	1350000	1350000
Gastos de radicación – hasta \$ 45 por mes	8 meses de radicación		

**B) Formulario para I-P de PFDT <sup>1</sup>**

B1. Describir la I-P señalando sus objetivos generales y específicos y los resultados que esperan alcanzarse al término de los cuatro años de proyecto. Señalar una estimación de la cantidad de doctores se espera lograr durante la ejecución del proyecto, indicar las disciplinas y especializaciones en las que se orientaría a los doctorandos.

Objetivo General:

Formación de doctorandos en áreas y subdisciplinas con nichos de vacancias científico-tecnológico territorial y disciplinar, son de valor estratégico institucional para la formación de formadores, fortalecimiento y consolidación de la investigación, que permita dar respuesta a las necesidades locales y regionales emergentes, frente a las demandas globales y a los desafíos de innovación tecnológica-productiva que requiere de investigadores con formación de calidad y conocimientos específicos.

Objetivo Específico:

La formación de recursos humanos de Cuarto Nivel en las áreas de: tecnologías de los alimentos, de las ciencias agropecuarias, de materiales, nanotecnologías y microelectrónica permitirá potenciar y diversificar las capacidades del sistema I+D existentes en la UNSL, aportando al desarrollo sustentable local y regional.

El logro de los objetivos general y específico propuestos se plantea con la



Agroindustrias, Agroalimentos, Ciencia e Ingeniería de Materiales, Nanotecnologías, Microelectrónica.

B3. Indicar, en caso de ser pertinente, el impacto a nivel regional y provincial.

El desarrollo y fortalecimiento de la investigación en las áreas temáticas planteadas tendrán un alto impacto a nivel regional y provincial en las Áreas -Problema-Oportunidad de: Competitividad y Diversificación Sustentable de la Producción Agropecuaria; Conocimiento y Uso Sustentable de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente; Competitividad de la Industria y Modernización de sus Métodos de Producción; Infraestructura Energética. Uso Racional de la Energía y Prevención y Atención de la Salud.

B4. Justificar el impacto de las incorporaciones propuestas en la capacidad de la/s Unidad/es Ejecutora/s para incrementar significativamente su capacidad de investigación y desarrollo.

El impacto de la incorporación de los doctores formados por el proyecto PFDT propuestos en las unidades ejecutoras (Departamento de Química; Departamento de Física y Departamento de Agronomía) está descrito en los ítems A4 y A7 de PIDRI.

B5. Indicar una estimación de la distribución de los posibles nuevos doctores entre las Unidades Ejecutoras participantes del PFDT.

En el Departamento de Química serán incorporados los dos (2) doctores

B8. Explicitar las condiciones que garantizarán la adecuada inserción de los nuevos Doctores (asignación de cargos, disponibilidad de laboratorios y equipamiento, etc.) en las distintas Unidades Ejecutoras participantes del proyecto.

Se prevee el ingreso a la carrera de investigador de CONICET de los doctorados formados, que será la contraparte de los salarios. En el caso en que los doctorados formados no ingresen a carrera de CONICET se prevee el ingreso a la UNSL con un cargo docente en la categoría de jefe de trabajos prácticos exclusivo.

La disponibilidad de laboratorios, equipamiento y centros de documentación y biblioteca están descriptos en el ítem A8 de PIDRI

B9. Bosquejar un Plan de Actividades a desarrollar por la/s Unidad/es Ejecutora/s durante el período de formación de doctores, indicando la participación de éstos en las mismas.

Se hace extensivo lo descrito en el ítem A11 de PIDRI a la incorporación de los doctorados formados por PFDT en el sistema de CyT de la UNSL.

**B10. PRESUPUESTO del PFDT**

RUBRO	DESCRIPCIÓN (máx. 1000 caracteres por celda)	MONTO SOLICITADO (\$)	CONTRAPARTE (\$)
-------	--	-----------------------------	---------------------

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA

Santa Fe, 24 de Octubre de 2007.

Sr. Secretario de Vinculación Tecnológica  
y Desarrollo Productivo de la UNL  
Ing. Eduardo Matozo

Tengo el agrado de dirigirme a usted remitiéndole, con destino al Centro para la Transferencia de los Resultados de la Investigación, el adjunto **SAT** a través de la Facultad de Ingeniería Química, el cual cuenta con el aval de IOS suscritos.

Al mismo tiempo se detalla al pie de la presente la propuesta de distribución de los importes a percibir en función del acuerdo citado.

Saludo a usted atentamente.

---

Firma y sello  
Resp. Unidad Ejecutora

---

Firma y sello  
Resp. Unidad Académica

Propuesta de distribución

**7,0%** con destino al Fondo Especial  
**20,0%** con destino a Facultad de Ingeniería Química.  
**18,0%** con destino a la Unidad Ejecutora. (Resp. Dr. Juan Carlos Basílico)  
**55,0%** con destino a la partida de TRANSFERENCIA

**CONTRATO PARA ACTIVIDADES DE ASISTENCIA TÉCNICA**

**ENTRE**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS**

**Y**

**LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL**

**TITULO: ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA READECUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL  
PLAN DE ESTUDIO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

Santa Fe, 29/03/07

## **COMPARECEN**

De una parte la UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL, a través de la Facultad de Ingeniería Química, (en adelante la UNL) con sede en Bv. Pellegrini 2750 de la ciudad de Santa Fe, y en su nombre y representación el Ing. Mario Barletta, Rector de la citada Universidad, con poderes suficientes para la celebración de este acto.

De otra parte, la UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS (en adelante la UNSL) con sede en Av. Ejercito de los Andes 950 de la ciudad de San Luis y en su nombre y representación Dr. José Riccardo, Rector, de la citada Universidad, con poderes suficientes para la celebración de este acto.

Reconociéndose las partes capacidad legal para contratar y obligarse.

## **EXPONEN**

- I. Que la UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS está interesada en obtener Asistencia Técnica para la readecuación y actualización del plan de estudios de la carrera de Ingeniería en Alimentos en relación al ordenamiento, correlatividades y contenidos mínimos.
- II. Que la UNL, por su parte, manifiesta su interés en colaborar en la realización de asistencia técnica, expresando estar capacitada para llevarlo a cabo idóneamente al contar con el personal y medios adecuados para su ejecución.

Por lo que ambas partes acuerdan regular esta relación según las siguientes:

## **CLAUSULAS**

### **1ª.- OBJETO DEL CONTRATO.**

Este contrato tiene como objeto la asistencia técnica por parte de la UNL para la readecuación y actualización del plan de estudios de la carrera de Ingeniería en Alimentos de la Universidad Nacional de San Luis.

La asistencia será brindada conforme se describe en el Anexo Técnico, el cual forma parte inseparable del presente contrato

## **2ª.- ACEPTACION Y UNIDAD EJECUTORA**

La UNL acepta realizar este proyecto que llevará a cabo el equipo dirigido por el Dr. Juan Carlos Basílico de la Facultad de Ingeniería Química de la UNL.

Personal afectado por la UNL:        Dr. Juan Carlos Basílico

Conformidad del responsable de la Unidad Ejecutora; no afectando las actividades científico-académicas:

Dr. Juan Carlos Basílico

Aclaración

Firma

## **3ª.-REPRESENTANTES Y/COORDINADORES TÉCNICOS**

Por la UNSL: Los Coordinadores Técnico del proyecto son la Secretaría Académica FICES Ing. Agronómica Nora MARTINEZ y la Secretaría Académica FQByF Lic. Liliana Elvira **BOZZOLO**.

Por la Unidad Ejecutora: **Dr. Juan Carlos Basílico**

## **4ª.-DURACION.**

La duración del Contrato será de veinticinco días, contados a partir de la firma del presente y finalizará una vez que se hayan realizado todas las actividades programadas según el cronograma propuesto en el ANEXO 1.

## **5ª.- INFORMES.**

La UNL, a través de la Unidad Ejecutora, informará a la UNSL de la marcha de los trabajos y resultados obtenidos.

## **6ª.- CONFIDENCIALIDAD.**

El personal de la UNL participante en este Contrato, observará confidencialidad sobre toda aquella información del Comitente que tenga que utilizar en el desarrollo de la actividad objeto del Contrato, salvo que la UNSL decida lo contrario, o esas informaciones sean de dominio público.

De igual modo, los informes emitidos por la UNL relativos a este servicio tendrán carácter confidencial, por lo que no podrán ser conocidos por ninguna otra empresa o persona sin autorización escrita previa por parte de la UNL.

## **7ª CONDICIONES ECONOMICAS.**

Como contraprestación a este servicio, la UNSL se compromete a abonar a la UNL la suma de pesos seis mil (\$ 6.000,00), pagadera al finalizar la actividad.

Los aportes en dinero a que se compromete la UNSL, deberán ser ingresados en la Tesorería General de la Universidad Nacional del Litoral, en efectivo o cheque a nombre de la UNL, previa facturación por parte la Unidad Académica y en el tiempo y forma establecido en esta cláusula.

**9ª.- MODIFICACION DEL CONTRATO.**

Las partes podrán modificar el presente documento en cualquier momento por mutuo acuerdo.

**9ª.- RESCISION DEL CONTRATO.**

El incumplimiento de las obligaciones por cualquiera de las partes dará lugar a la rescisión del Contrato de acuerdo con lo dispuesto en el Código Civil.

Las partes, en cualquier momento podrán rescindir este Contrato mediante un preaviso por escrito justificando las causas, con anticipación de 30 días a la fecha en que la rescisión ha de tener efectividad.

En caso de rescisión, las partes acordarán mutuamente las compensaciones a que haya lugar en relación con los compromisos existentes en el momento de la rescisión. En cualquier caso la UNSL abonará a la UNL todos los gastos realizados y comprometidos en firme hasta la fecha de rescisión.

**10ª.- NOTIFICACIONES.**

Las partes convienen expresamente que toda notificación, comunicación, solicitud o requerimiento en relación al presente Contrato, deberá efectuarse por carta señalando respectivamente como domicilio, a tales efectos, las direcciones que seguidamente se especifican:

Por la UNSL Universidad Nacional de San Luis:  
Dr. José Ricardo

UNL Nacional del Litoral  
CETRI-Litoral (Sec. de Vinculación Tecnológica y Desarrollo Productivo)  
Ing. Daniel Scacchi  
Pje. Martínez 2626  
3.000 Santa Fe

**11ª.- JURISDICCION.**

Para toda comunicación extrajudicial o judicial las partes constituyen domicilio en los declarados en el encabezamiento y se someten a los Tribunales que correspondan.

**12ª.- FORMALIZACION.**

En prueba de conformidad, se firma este Contrato por triplicado en el lugar y fecha que se encabeza.



Dr. José Riccardo  
Rector

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS

Ing. Mario Barletta  
Rector

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL

## ANEXO 1

### ANEXO TECNICO

#### **“ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA READECUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS DE LA UNSL”**

**UNIDAD EJECUTORA:**

Nombre: Grupo Ad-hoc

Responsable de la Unidad Ejecutora: Dr. Juan Carlos Basílico

Domicilio: Santiago del Estero 2829 (S3000AOM) Santa Fe

**OBJETO:**

Asistir a la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional de San Luis para la readecuación y actualización del plan de estudio de la carrera de Ingeniería en Alimentos en relación a su ordenamiento, correlatividades y contenidos mínimos.

**PLAN DE TRABAJO:**

- 1- **Análisis de la información disponible**: Duración 7 días. La actividad se realizará en sede de la UNL y se iniciará con la recepción del material suministrado por la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia: plan de estudio, programas de asignaturas, dictamen de acreditación de la carrera por parte de Coneau y toda otra información que el Dr. Basílico considere necesaria.
- 2- **Discusión y homogeinización de contenidos**: Duración 3 días. La actividad se realizará en sede de la UNSL en la segunda semana de iniciado el presente convenio. Durante dicho período y a solicitud del Dr. Basílico, la UNSL promoverá las reuniones necesarias para la realización de la actividad.
- 3- **Consolidación de la información y realización de propuestas**: Duración 15 días. La actividad se realizará en sede de la UNL y finalizará con un informe escrito del Dr. Basílico con una propuesta de readecuación y actualización del plan de estudio de la carrera de Ingeniería en Alimentos en relación a su ordenamiento, correlatividades y contenidos mínimos.

PROYECTO DE ORDENANZA APROBADO POR EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS ECONOMICO-SOCIALES, ELEVADO AL CONSEJO SUPERIOR PARA SU APROBACION

SAN LUIS, noviembre de 2007.

VISTO:

El Expediente donde la Secretaría Académica de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico-Sociales, solicitó se protocolicen modificaciones en el Plan de Estudios de la Carrera Ingeniería en Alimentos (Ordenanza C.S. N° 24/01), y

CONSIDERANDO:

Que la Asignatura Microbiología General e Industrial pertenece al bloque de asignaturas del Área Tecnologías Aplicadas, de la Carrera Ingeniería en Alimentos, Plan de Estudios N° 24/01-Consejo Superior.

Que en la malla curricular está ubicada en el segundo cuatrimestre de cuarto año con un crédito horario de 105 horas.

Que como correlativa se exige tener regularizado Química Biológica y por lo tanto Química Orgánica II.

Que según el Plan de Estudios figura como objetivos “visualizar los conceptos de fenómeno de transporte aplicados en los procesos que rigen las industrias biológicas y conocer los criterios para el diseño de bioreactores”.

Que en los contenidos mínimos figuran: Diseño de Bioreactores. Cambio de Escala. Instrumentación y Control.

Que los evaluadores, en la segunda fase de acreditación de la carrera, punto II. NIVEL DE LA CARRERA. Compromiso N°1: Revisar el plan de estudios considerando los siguientes aspectos: la mejor integración horizontal y vertical del currículo, y la intensificación de la formación práctica en el área de Ingeniería en Alimentos, informan:

a) “para desarrollar adecuadamente los contenidos mencionados de Microbiología General e Industrial es necesario tener conocimientos previos de fenómenos de transporte, diseño de equipos, instrumentación y control y simulación de procesos. Dado que la única asignatura exigida como correlativa es Química Biológica, sólo están cubiertos los conocimientos previos necesarios para el desarrollo de los contenidos relacionados con la microbiología básica pero no el desarrollo de los relacionados con microbiología industrial”.

b) “En la información adjunta a la visita, la institución manifiesta que prevé cambiar la ubicación de la asignatura Preservación de Alimentos en la malla curricular, pasando del segundo cuatrimestre cuarto año al primer cuatrimestre quinto año, y solicitando como requisito para su cursado las asignaturas Bromatología, Microbiología General e Industrial y Operaciones Unitarias II. El cursado será simultáneo con Tecnología de Alimentos y Operaciones Unitarias III. Esta acción es adecuada para subsanar las deficiencias mencionadas para las asignaturas Preservación de Alimentos y Tecnología de Alimentos.”

Que para producir los cambios necesarios se deberá reubicar en la Malla Curricular la Asignatura Higiene, Seguridad y Gestión Ambiental.

Que la comisión conjunta para ambas sedes de la Carrera Ingeniería en Alimentos, reunidas el 22 de octubre del corriente, en presencia del Asesor Doctor Juan Carlos BASÍLICO - luego de analizar el informe de los evaluadores - acordó el desdoblamiento de la Asignatura Microbiología General e Industrial y la reubicación de la Asignatura Preservación de Alimentos

Que la Secretaría Académica tomó la intervención que le compete.

Que el Artículo 69°, de la Ordenanza 13/03, establece: “Cada Facultad queda autorizada a que por razones fundadas modifique el orden curricular, las correlatividades y el crédito horario de un plan de estudio. Aprobadas las modificaciones por el Consejo Directivo correspondiente, serán comunicadas al Consejo Superior para su retificación”.

Que conforme lo normado por la Ordenanza del Consejo Superior N° 29/98, lo solicitado encuadra en los siguientes Propósitos Institucionales: **2°.- Posibilitar que todos los alumnos, al concluir los estudios de grado, alcancen los máximos niveles de logro posible en los diversos aspectos que configuren una formación de calidad y 3°.- Mantener una alta eficacia en los procesos de democratización de las oportunidades y posibilidades ofrecidas a los alumnos para que accedan y concluyan exitosamente sus estudios.**

Por ello, y en uso de sus atribuciones,

**EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE SAN LUIS  
ORDENA:**

Artículo 1º: Aprobar las modificaciones propuestas correspondientes al Plan de Estudios de la Carrera Ingeniería en Alimentos, Ordenanza C.S. N° 24/01.

Artículo 2º: Desdoblar la Asignatura Microbiología General e Industrial en dos asignaturas: Microbiología General ( 60 horas) y Microbiología Industrial (45 horas).

Artículo 3º: Que las Asignaturas Microbiología Industrial e Higiene, Seguridad y Gestión Ambiental se ubicarán en la Malla Curricular en el segundo cuatrimestre de cuarto año.

Artículo 4º: Que la Asignatura Microbiología General se ubicará en la Malla Curricular en el segundo cuatrimestre de quinto año.

Artículo 5º: Que la Asignatura Preservación de los Alimentos se dictará en el primer cuatrimestre de quinto año.

Artículo 6º: Aprobar los objetivos y contenidos mínimos de las nuevas asignaturas, los que se detallan a continuación:

- Microbiología General

Objetivos: Lograr que el alumno adquiera los conocimientos básicos sobre el mundo microbiano, conozca las técnicas de cultivo, aislamiento y de conservación de microorganismos, esté en condiciones de identificar los principales grupos de interés en relación con los alimentos

Contenidos mínimos: Bacterias, levaduras, mohos y virus. Criterios taxonómicos. Factores que inciden en el desarrollo y en la muerte de los microorganismos. Crecimiento microbiano. Recuento de microorganismos: métodos directos e indirectos. Conservación de microorganismos. Principales fuentes de contaminación. Microorganismos indicadores de calidad, alterantes y patógenos. Enzimas. Análisis de riesgo y puntos críticos de control. Microbiología de carnes, pescados, huevos, cereales, harinas y derivados. Alimentos enlatados

- Microbiología Industrial

Objetivos: Que el alumno logre visualizar los conceptos de fenómenos de transporte aplicados en los procesos que rigen las industrias biológicas y conozcan los criterios para el diseño de biorreactores.

Contenidos mínimos: Diseño de biorreactores. Cultivos continuos y discontinuos. Formulación de medios de cultivo. Aireación y agitación. Cambios de escala. Instrumentación y control.

Artículo 7º: Aprobar la nueva malla curricular que consta como Anexo I de la presente.

Artículo 8º: La presente modificación deberá implementarse a partir del ciclo lectivo 2008.

Artículo 9º: Solicitar al Consejo Superior la ratificación de la presente modificación del Plan de Estudios de la Carrera Ingeniería en Alimentos , Ordenanza C.S. N° 24/01.

Artículo 10º: De forma.

Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales  
Plan de Mejoras Ingeniería en Alimentos

**ANEXO I**  
**MALLA CURRICULAR – INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

-3-

Cód	Materias	Cuat	Para cursar		Para rendir	C.S	Cred
			Reg.	Aprob.	Aprob.		
<b>PRIMER AÑO</b>							
1	Análisis Matemático I	1				9	135
2	Química General e Inorgánica A	1				7	105
3	Introducción a la Ingeniería en Alimentos	1				3	45
4	Álgebra I	1				6	90
5	Fundamentos de Informática	2				4	60
6	Álgebra II	2	1 -4		1 - 4	6	90
7	Física I	2	1		1	9	135
8	Química General e Inorgánica B	2	2		2	6	90
<b>SEGUNDO AÑO</b>							
9	Análisis Matemático II	1	6	1	6	8	120
10	Física II	1	6 -7	1-4	6 -7	7	105
11	Química Orgánica I	1	8	2	8	6	90
12	Biología General	1	2-3		2-3	4	60
13	Matemáticas Especiales	2	9	4	9	5	75
14	Probabilidad y Estadística	2	5 - 6	1-4	5 - 6	5	75
15	Química Orgánica II	2	11	3	11	6	90
16	Termodinámica	2	9	7-8	9	9	135
<b>TERCER AÑO</b>							
17	Fisicoquímica Aplicada	1	15 -16	11	15 -16	8	120
18	Química Analítica I	1	14 -15	11	14 -15	6	90
19	Dibujo y Documentos de Ingeniería	1	9	5-6	9	4	60
20	Balances de Materia y Energía	1	13 – 16	9	13 -16	5	75
21	Fenómenos de Transporte	2	17 – 20	13 - 16	17 - 20	9	150
22	Química Analítica II	2	17 – 18		17 - 18	6	90
23	Química Biológica	2	17-18	12	17-18	6	90
24	Electrotecnia	2	10-13	6-7	10-13	5	75
<b>CUARTO AÑO</b>							
25	Operaciones Unitarias I	1	21-24	20	21-24	8	120
26	Propiedades y Tecnología de los Materiales	1	17-24	10	17-24	5	75
27	Bromatología	1	22-23	18	22-23	6	90
28	Economía y Organización Industrial	1	21-24	14-20	21-24-25	6	90
29	Microbiología General	2	27	23	27	4	60
30	Tecnología de los Servicios Industriales	2	19-24-26	16	19-24-26	5	75
31	Higiene, Seguridad y Gestión Ambiental	2	25-28	22	25-28	3	45
32	Operaciones Unitarias II	2	25	21	25	8	120
<b>QUINTO AÑO</b>							
33	Operaciones Unitarias III	1	32	25	32	8	120
34	Proyecto Industrial	1	28-32	24	28-32	6	90
35	Preservación de los alimentos	1	27-32	25	27-32	5	75
36	Tecnología de los Alimentos	1	29-32	27	29-32	7	105
37	Instrumentación y Control	2	33-35-36	32	33-35-36	7	105
38	Microbiología Industrial	2	33-35	32	33-36	3	45
	Asignaturas Optativas						285
	Asignaturas Electivas						90
	Práctica Profesional						200
	Trabajo Final				Todas las asignaturas		150

*Universidad Nacional de San Luis*  
*Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales*  
*Plan de Mejoras Ingeniería en Alimentos*



Universidad Nacional de San Luis  
Rectorado

CERTIFICO: que la presente es copia fiel del original que tengo ante mi vista.-

SAN LUIS, 01 NOV 2007

Lucía E. Guzmán  
Dpto. Compras al Exterior  
U.N.S.L.

SAN LUIS, octubre 30 de 2007.

VISTO:

El EXP-FIC: 01035/07, por el cual la *Dirección General de Construcciones* solicita la pertinente autorización para convocar a Licitación Pública tendiente a seleccionar la empresa que tendrá a su cargo la realización de la obra: **“UN MODULO INGENIERIA QUIMICA 1RA. ETAPA ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO- ENVOLVENTE EXTERIOR-COMPLEJO UNIVERSITARIO VILLA MERCEDES (SAN LUIS)”**; y

CONSIDERANDO:

Que la inversión que demande dicha obra esta prevista en el plan de ejecución de obras confeccionado por esta Universidad.

Que la realización de los trabajos que es propósito concretar, encuadra en lo preceptuado por la Ley n° 13.064 (Ley de Obras Públicas), y sus modificatorias Resolución n° 814/96 del Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos, Decreto n° 1023/01 y Decreto n° 436/00 del P.E.N.

Que en estas actuaciones obra agregada la documentación en base a la cual debe convocarse a Licitación Pública, que comprende: Memoria Descriptiva, Especificaciones Técnicas Particulares, Planos, Pliego de Bases, Condiciones Generales y Planilla de propuesta .

Que para efectuar el llamado es condición indispensable la publicación de los avisos correspondientes.

Lo informado por la Dirección General de Administración.

Por ello y en uso de sus atribuciones,  
EL RECTOR DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS  
DECRETA:

ARTICULO 1°: Aprobar el Pliego de Bases y Condiciones que obra agregado en estas actuaciones correspondientes a la obra: **“UN MODULO INGENIERIA QUIMICA 1RA. ETAPA ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO - ENVOLVENTE EXTERIOR - COMPLEJO UNIVERSITARIO VILLA MERCEDES (SAN LUIS)”**.

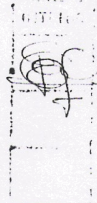
ARTICULO 2°: Autorizar el llamado a Licitación Pública n° 03-DGC/07, por un monto aproximado de PESOS TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS VEINTIUNO CON DIEZ CENTAVOS (\$ 398.721,10.-); con fecha de apertura el día 18 de DICIEMBRE de 2007 - 10,00 horas.

ARTICULO 3°: Publicar los avisos correspondientes en el Boletín Oficial de la República Argentina los días 9, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27 y 28 de NOVIEMBRE de 2007 y en el Boletín Oficial de la Provincia de San Luis los días: 9, 12, 14, 16, 19, 21, 23, 26 y 28 de NOVIEMBRE de 2007; como asimismo en el “DIARIO DE LA REPUBLICA” los días 12 y 13 de NOVIEMBRE de 2007; debiendo la Dirección General de Administración en oportunidad de tramitarse el pago de las facturas que se presenten por estas publicaciones, tomar las provisiones del caso para su cancelación.

ARTICULO 4°: **El gasto que se origine como resultado de lo dispuesto en el presente Decreto, será afectado con cargo a las partidas pertinentes del ejercicio en curso.**

ARTICULO 5°: Tómese razón, insértese en el Libro de Decretos y Archívese.

**DECRETO n° 222/2007.-**



Miguel Angel Saad  
Director Gen. de Vinc. y Reg. Prestación  
de la Dirección Gen. de Administración

Lic. NELLY ESTHER MAINERO  
Vice Rectora  
U. N. S. L.



**CUDAP: EXP-FIC:0001035/2007**  
**Organismo: FICES**

**Datos de Registración:** Fecha: 17-Ago-2007  
Hora: 10:05:03  
Área: FICES-MESAENT@fices - Mesa de Entrada FICES

**Causante:** DOC RESPONSABLES Y COORD.CARRERAS DE ING.QCA. E.ING.ALIMENTOS.-

<u>Resp. Primario Local</u>	<u>Descripción</u>	<u>Fecha</u>
FICES-DECANATO@fices	Decanato FICES	17-Ago-2007 10:05:03

**Título:** LICITAR

**Texto**

LICITAN LA PREPARACION DE LA DOCUMENTACION NECESARIA PARA LICITAR UN MODULO DEL PROYECTO ORIGINAL PREVISTO PARA EL TRASLADO DE LAS CARRERAS INGENIERIA QUIMICA E ING. EN ALIMENTOS.-

CUDAP: EXP-FIC:0001035/2007



EXP-FIC:0001035/2007