



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo
Av. 25 de Mayo N° 384 - 5730 Villa Mercedes (S. L.) - CPA D5730EKO
Tel. 054-2657-531025 - Interno 7343
<http://www.fica.unsl.edu.ar> - decfca@unsl.edu.ar

VILLA MERCEDES (SAN LUIS), 22 de septiembre de 2014.

VISTO:

El EXP-USL: 0009552/2014, donde consta la propuesta de creación de la Carrera de Posgrado "DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA", y

CONSIDERANDO

Que la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias auspicia la creación de carreras de cuarto nivel.

Que el proyecto presentado cumple con los objetivos de calidad de la Universidad Nacional de San Luis.


Que la Carrera de Posgrado "DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA", cuya creación se propone, se encuentra en sintonía con políticas implementadas por el Ministerio de Educación, a través de la Secretaría de Políticas Universitarias y el Programa de Calidad Universitaria.

Que la propuesta plantea una alternativa para la continuidad de la formación de docentes, investigadores y egresados.

Que la Secretaría de Investigación y posgrado emitió dictamen.

Que Secretaría General ordenó emitir acto administrativo.

Que conforme lo normado por la Ordenanza del Consejo Superior N° 29/98, lo solicitado encuadra en los siguientes Propósitos Institucionales: **6°.- Ofrecer programas de Postgrado que posibiliten los más elevados niveles de formación, reciclajes y actualizaciones profesionales, 7°.- Producir nuevos conocimientos que amplíen o transformen el territorio de la ciencia, la técnica y la cultura, y contribuyan a solucionar problemas de la realidad, 8°.- Generar y mantener en forma constante, la formación de recursos humanos dentro de los equipos de investigación y docencia, y en la Recomendación de la Comisión de Autoevaluación de esta Facultad: 23°.- Definir el perfil del docente de postgrado.**


Ig. Ingeniero Oscar Daniel MORÁN
DECANO
FICA-UNSL

Por ello, en virtud de lo acordado en su sesión de fecha 04 de septiembre de 2014, y en uso de sus atribuciones,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y
CIENCIAS AGROPECUARIAS**

ORDENA:

ARTÍCULO 1°.- Proponer al Consejo Superior de la Universidad Nacional de San Luis la creación de la Carrera de Posgrado "DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA", en el ámbito de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias.

ARTÍCULO 2°.- Establecer para tal fin la siguiente fundamentación:

La Universidad es una caja de resonancia de los requerimientos del presente y del futuro de la humanidad. Un mundo actual de siete mil millones de habitantes y que espera nueve mil millones para 2050, presupone urgencias insostenibles. La dinámica de cambio de la sociedad moderna va modificando el escenario científico tecnológico con lógicas derivaciones en las dimensiones disciplinares del sistema educativo y de la Universidad, demandando nuevas perspectivas académicas y científicas. Nunca tanto como ahora se hace imperioso el concepto de educación continua, que constituye un paradigma interdisciplinario y multidimensional de la actualidad.

Estos cambios que se profundizan desde finales del siglo pasado, repercuten sobre las relaciones: estado-sociedad, producción-empleo, oferta-demanda, conocimiento-tecnología, crecimiento económico-desarrollo social, innovación-calidad de vida, economía-medio ambiente, entre otras.

El nivel de desarrollo y la calidad de vida de la sociedad dependen sustancialmente de la forma de inserción del país en estos nuevos escenarios, y de su capacidad de organización y transformación interna para aprovechar ventajas y oportunidades, minimizando los efectos negativos que plantean estos contextos.

Los efectos de estas transformaciones se manifiestan en demandas concretas y crecientes a los centros educativos, científicos y culturales de la Nación, y específicamente a la Universidad Nacional de San Luis, con profunda integración y compromiso social en la región central del país. Estas demandas sustantivas pueden resumirse en las siguientes:


Ing. Ricardo Rubén MONASTEROLO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo

Av. 25 de Mayo N° 384 - 5730 Villa Mercedes (S. L.) - CPA D6730EKQ
Tel. 054-2857-531025 - Interno 7343
<http://www.fica.unsl.edu.ar> - decfice@unsl.edu.ar

///

-2-

- Requerimiento de profesionales con características acordes a esta nueva realidad, capacitados para generar, interpretar, desarrollar y aplicar nuevos conocimientos y tecnologías, organizar nuevas formas asociativas y de vinculación producción-sociedad;
- Mejoramiento y adecuación de la propuesta de Carreras de grado y posgrado, articuladas al desarrollo científico-tecnológico y las necesidades de nuestra sociedad;
- Generación de nuevos conocimientos orientados a potenciar la utilización racional de los recursos naturales, acorde a las necesidades propias de cada ámbito geográfico-económico-social;
- Disponibilidad de la información relativa a los avances científico-tecnológicos para su incorporación en los procesos productivos;
- Vinculación y articulación con el medio socio-productivo, de forma tal que las demandas sean rápidamente interpretadas, atendidas y resueltas.

En este marco, la Universidad Nacional de San Luis propone acciones orientadas a fortalecer y transformar sus actividades esenciales: la enseñanza de grado y posgrado, la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la extensión universitaria.

La Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias (FICA), que nace de la división de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico-Sociales (FICES), está situada en la Ciudad de Villa Mercedes, distante a aproximadamente 90 km. de la ciudad capital de San Luis, donde se encuentra la sede del Rectorado de la Universidad Nacional de San Luis y otras cinco Facultades que integran la institución. La UNSL cuenta también con una Facultad de Turismo y Urbanismo en la Ciudad de Merlo, al noreste de la provincia.

En la creación de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales (FICES), hubo una fuerte participación de la comunidad de Villa Mercedes, promoviendo la creación de un centro universitario, que se hizo efectivo al crearse el 10 de mayo de 1973, mediante la Ley N° 20.365/73, la Universidad Nacional de San Luis. Esta Universidad fue creada sobre la base de las Facultades de Ciencias Físico-Química-Matemática y de Pedagogía y Psicología, de la Universidad Nacional de Cuyo, con sede en San Luis. La Facultad de Ingeniería y Administración, como se denominó en ese momento, estaba organizada bajo un sistema Departamental (que explica hoy la heterogeneidad de carreras que en ella se dictan), y se orientó a ofrecer carreras de corte tecnológico para la región semiárida y carreras de Ciencias Sociales y Administración.

Esta Unidad Académica comenzó a funcionar en 1974 en distintos inmuebles facilitados por particulares e instituciones del medio. En el año 1975 se inauguraron instalaciones en lo que se llamó Complejo Universitario de Villa Mercedes, en un predio ubicado en la Ruta Nacional 148 extremo Norte. Este complejo no poseía la infraestructura necesaria para la realización de las actividades académicas, con el agravante de los problemas de traslado de los estudiantes por la falta de medios de movilidad públicos. En el segundo semestre de 1976 se trasladaron al ex-Hospital San Roque la mayor parte de las actividades académicas y todas las administrativas (actualmente sede del Decanato).

En esta primera etapa las carreras que se ofrecieron fueron: Licenciatura en Administración con dos especializaciones: de Empresas y Pública; Ingeniería Agronómica; Ingeniería Química Industrial; Ingeniería Electromecánica y Licenciatura en Trabajo Social.

En 1988 se crea la Carrera de Ingeniería Electricista-Electrónica y se pone en marcha en 1989. En 1990 se aprueba la de Contador Público Nacional y en 1992 se dicta paralelamente, por única vez, en la ciudad de San Luis y a su vez, se dejan sin efecto las orientaciones de la carrera Licenciatura en Administración.

En 1993 se inaugura el bloque I, Sector B del edificio del Complejo Universitario Villa Mercedes (posteriormente denominado *Campus Universitario*), en un predio también ubicado sobre Ruta Nacional 148 extremo Norte, donde funciona desde ese momento el Departamento de Ciencias Económico-Sociales, dictándose en el mismo la totalidad de los cursos correspondientes a las carreras de Licenciatura en Trabajo Social, Licenciatura en Administración y Contador Público Nacional. En 1999 se crea la carrera de Ingeniería Industrial en respuesta a demandas concretas del sector industrial que reclamaba ingenieros con formación en gestión para obtener eficacia y eficiencia


Ing. Ingeniero Oscar Daniel MORÁN
DECANO
FICA-UNSL


Ing. Ricardo Rubén MONASTEROLO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo

Av. 25 de Mayo N° 384 - 5730 Villa Mercedes (S. L.) - CPA D5730EK0
Tel. 054-2957-531025 - Interno 7343
<http://www.fica.unsl.edu.ar> - decifica@unsl.edu.ar

"2014 - Año del Homenaje al Almirante Guillermo Brown
en el Bicentenario del Combate Naval de Montevideo"

///

-3-

en la producción de bienes y servicios.

En el año 2001, y sobre la base de los recursos existentes y respondiendo a las necesidades de la región, se crearon las carreras de Ingeniería en Alimentos y de Electrónica conjuntamente con las Facultades de Química, Bioquímica y Farmacia (FQByF) y la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales (FCFMyN) de la Universidad Nacional de San Luis, respectivamente.

Debe destacarse asimismo que la FICES aportó esfuerzos significativos en el dictado de carreras cortas que la Universidad implementó a través del Departamento de Enseñanza Instrumental (DETI), creado en el año 1992, a fin de dar respuesta a demandas concretas del medio mediante el ofrecimiento de carreras a término, de corta duración de carácter técnico, algunas de ellas dictadas en el interior de la provincia por convenios con los municipios. Así, docentes de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico-Sociales participaron y aun participan -la mayoría de ellos por extensión de tareas- en la formulación y dictado de los planes de estudios correspondientes a las carreras Técnico en Cultivo bajo Riego, Técnico Universitario en Jardinería y Floricultura, Técnico en Maquinarias Agrícolas, Técnico Universitario en Mantenimiento Industrial (a partir del año 2003 carrera dependiente de la FICES), Técnico en Administración Pública (que dio origen a la Licenciatura en Administración Pública de la FICES), y actualmente colabora en el dictado de la carrera Técnico Universitario en Gestión Hotelera, con sede en la Villa de Merlo.

En el año 2007, se crean dos carreras de pregrado destinadas a la formación de recursos humanos en áreas relacionadas a la informática: Técnico Universitario en Automatización Industrial Orientación Informática y Técnico Universitario en Diseño Mecánico Orientación Informática, comenzado su dictado a partir del segundo semestre de 2007.

En 2008 se crea la Tecnicatura en Producción Apícola y en 2009 se crean las carreras de Abogacía, Procurador y Asistente Jurídico, las que han sido elaboradas con un criterio innovador que responde a los requerimientos actuales y futuros de las Ciencias Jurídicas, y que distingue a las mismas de su perfil tradicional. De esta manera, la Universidad Nacional de San Luis ha concentrado sus esfuerzos para responder a las demandas históricas de la comunidad de Villa Mercedes y la región.

En el año 2012, a partir de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico-Sociales (FICES) surgen dos nuevas Unidades Académicas: Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias (FICA) y Facultad de Ciencias Económicas, Jurídicas y Sociales (FCJyS), (Ord. Asamblea Universitaria N° 1/12), en respuesta a requerimientos institucionales históricos y demandas de mejor organización académica en razón del creciente desarrollo de la Universidad en los distintos campos disciplinares, educativos y de las demandas sociales de la zona de influencia de la Universidad.

El objetivo de la creación de las nuevas facultades en el Centro Universitario de Villa Mercedes, sobre la base de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico-Sociales, es promover el reordenamiento de ámbitos académicos existentes y jerarquizar nuevos espacios institucionales, resguardando el grado de desarrollo alcanzado y promoviendo una mayor optimización de recursos humanos y científicos.

En los procesos de acreditación de las carreras, la FICES presentó voluntariamente sus carreras de Ingeniería para ser evaluadas, considerando que ello era una acción institucional importante y comprometida y una posibilidad de producir mejoramientos con impacto en la formación de calidad de sus alumnos.

Así, por Resoluciones 442-CONEAU-2003, 443-CONEAU-2003, 527-CONEAU-2003, 159-CONEAU-2004, 839-CONEAU-2005 y 213-CONEAU-2006, se acreditaron por 3 (tres) años las carreras de Ingeniería Química, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería en Alimentos, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Agronómica e Ingeniería Industrial respectivamente. Consecuentemente en el año 2007, se presentaron a la segunda fase de acreditación las carreras de Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Química e Ingeniería en Alimentos, obteniendo la extensión de acreditación por 3 (tres) años mediante Resoluciones 089-CONEAU-2008, 087-CONEAU-2008 y 118-CONEAU-2009. En 2008 se obtuvo la extensión de acreditación de Ingeniería Electrónica mediante Resolución 566-CONEAU-2008 y en 2009 de Ingeniería Agronómica por Resolución 1026-CONEAU-2009.

La carrera Ingeniería Electricista-Electrónica no fue acreditada, porque no existían estándares que la comprendieran íntegramente, por lo tanto se suspendió su inscripción a partir del año 2004.

Corresponde Ordenanza C.D. N° 011/14

///


Ing. Oscar Daniel MORÁN
DECAÑO
FICA-UNSL


Ing. Ricardo Rubén MONASTERIO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias

Consejo Directivo

Av. 25 de Mayo N° 364 - 5730 Villa Mercedes (S. L.) - CPA 05730EKQ
Tel. 054-2657-531025 - Interno 7343
<http://www.fica.unsl.edu.ar> - decfca@unsl.edu.ar

///

-4-

La carrera Ingeniería Química en el proceso de acreditación de segunda fase llevado a cabo durante 2007, obtuvo la extensión de acreditación por tres años según consta en la Resolución 087-CONEAU-2008.

Por medio de la Resolución 949-CONEAU-2010, la carrera de Ingeniería Química ha sido acreditada por seis años.

Por lo tanto, se puede afirmar que esta Unidad Académica viene gestando esfuerzos en referencia a la docencia de grado y posgrado, a través del desarrollo de recursos humanos en diferentes ramas de la ingeniería, y en ciencias económicas y sociales. Sin embargo, el escenario de competencia de tales recursos exige respuestas formativas de capacitación, actualización y perfeccionamiento de las que debe hacerse cargo la Universidad. Estos requerimientos tienen igual validez también para el cuerpo académico desde las perspectivas de mejoramiento de las capacidades en docencia, investigación y extensión.

En el área de conocimientos de la Ingeniería Química, existen antecedentes del dictado de una serie de cursos de posgrado a cargo de Docentes de la Unidad Académica, a saber:

"Termodinámica Avanzada"

Profesor Responsable: Doctor Adolfo Eduardo CASTRO LUNA.

Duración: 60 horas. Resolución N° 825/04-R.

"Termodinámica Aplicada a la Ingeniería Química"

Profesor Responsable: Doctor Adolfo Eduardo CASTRO LUNA.

Profesor Colaborador: Doctora María Elena IRIARTE.

Duración: 60 horas. Resolución N° 218/06-R.

"Termodinámica Aplicada"

Profesor Responsable: Doctor Adolfo Eduardo CASTRO LUNA.

Duración: 60 horas. (Carrera de Posgrado Maestría en Ciencias y Tecnología de Agroalimentos).
FICA-UNSL Resolución N° 018/13-R.

"Fundamentos Físicoquímicos y Aplicaciones de la Adsorción Sólido-Líquido"

Profesor Responsable: Doctor Enrique Domingo VEGA.

Duración: 60 horas Resolución N° 310/07-R

"Fuerzas Intermoleculares e Interfaciales"

Profesor Responsable: Doctora María Gisela SUSTERSIC.

Duración: 40 horas Resolución N° 1094/07-R.

"Interacciones Moleculares e Interfaciales"

Profesor Responsable: Doctora María Gisela SUSTERSIC.

Duración: 60 horas Resolución N° 588/09-R.

Asimismo, docentes de la FICA participan en el dictado de cursos de posgrado en las carreras de Doctorado en Química (UNSL) y Doctorado en Ingeniería (UNRC):

"Reacciones Heterogéneas: Cinéticas complejas y desactivación"

Profesores Responsables: Doctora. María Cristina ABELLO, MCs. Daniel Enrique ARDISSONE.

Duración: 90 horas. Carrera: Doctorado en Química (UNSL). Res. R 929/98, Res. R 1057/99, Res. R 322/00, Res. R 275/02, Res. R 731/03. Res. R 344/06.

"Diseño Avanzado de Reactores"


Profesores Responsables: Doctor Joaquín OREJAS, MCs. Daniel Enrique ARDISSONE.

Duración: 80 horas Programa de Posgrado en Ciencias de la Ingeniería, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Río Cuarto. Res. 026/06, UNRC; Res. D 555/06, FICES-UNSL.

Como parte de un plan de formación docente en el dictado de cursos de posgrado, se han llevado a cabo una serie de acciones, siendo la más importante la implementación de los siguientes **Trayectos Curriculares Sistemáticos de Posgrado:**

"DISEÑO AVANZADO DE REACTORES"

Profesor Responsable: MCs. Daniel Enrique ARDISSONE.


Ingeniero Químico Daniel MORÁN
DECANO
FICA-UNSL


Rubén MONASTERIO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo

Av. 25 de Mayo N° 304 - 5730 Villa Mercedes (S. L.) - CPA D6730EKQ
Tel. 054-2567-531025 - Interno 7343
<http://www.fica.unsl.edu.ar> - decfca@unsl.edu.ar

///

-5-

Duración 160 horas Cursos: "Métodos Numéricos Avanzados", "Catálisis Heterogénea. Cinética de Reacciones Catalíticas Complejas" y "Diseño Avanzado de Reactores". Res. R 16/2010 (UNSL) (12 Alumnos)

"TERMODINAMICA AVANZADA, MÉTODOS NUMÉRICOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICOS"

Profesores Responsables: MCs. Daniel Enrique ARDISSONE, Doctor Adolfo Eduardo CASTRO LUNA, Mg. Jorge Leandro LEPORATTI.

Duración: 180 horas Cursos: "Métodos Numéricos Avanzados", "Termodinámica Química Avanzada" e "Introducción al Análisis Estadístico". Res. R 17/2010 (UNSL). (11 alumnos)

La Unidad Académica (FICA), cuenta con propuestas de posgrado a nivel de Cursos de Posgrado, una Carrera de Maestría que según CONEAU tiene reconocimiento oficial provisorio del Título (Maestría en Ciencia y Tecnologías en Agroalimentos Res. CONEAU N° 438/10), y una Carrera en Especialización en Calidad Aplicada a procesos de producción (en proceso de evaluación).

Se propone, entonces, la creación de la carrera de posgrado: "Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Química".

La temática de la misma se vincula directamente con la propuesta académica de grado y de posgrado de la Universidad Nacional de San Luis y de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, y con las actividades de investigación y servicios que se desarrollan. Ello constituye un valioso entorno favorecedor del proyecto que se presenta, que constituirá una alternativa para la continuidad de la formación de docentes investigadores y egresados, así como para el logro de avances significativos en el campo de la investigación.

La carrera que se propone representa una lógica y coherente consecuencia del progresivo desarrollo de las Ciencias de la Ingeniería Química en la Universidad Nacional de San Luis y que genera la primera propuesta de posgrado de este nivel y perfil para profesionales de la Ingeniería Química y de la Ingeniería en Alimentos. Hasta la fecha la única carrera de posgrado de la Universidad para estos profesionales ha sido el Doctorado en Química, acreditada y categorizada A por CONEAU (Resolución N° 705/13), pero cuyo perfil se orienta a la proyección de la Licenciatura en Química.

Como antecedente, se ha otorgado a un docente de la Unidad Académica el título de Doctor en Ingeniería Química, en octubre de 2008. El mismo ha sido reconocido por el Ministerio de Educación de la Nación.

Se debe tener en cuenta, además, que el destacado desarrollo industrial de la provincia de San Luis ha posibilitado la radicación de un importante número de profesionales de la ingeniería en la región, potenciales alumnos del Doctorado. La distancia respecto a otros centros importantes de formación de cuarto nivel, entre otros factores, dificulta la posibilidad de acceder a una formación de posgrado en otros centros académicos.

La ciudad de Villa Mercedes es una de las ciudades más importantes de la provincia de San Luis medida en términos de población y actividad económica. El cinturón industrial que la rodea constituye un polo de producción y consumo de bienes y servicios que ha producido en los últimos años un verdadero salto cualitativo en el desarrollo tecnológico, social y ocupacional directo e indirecto de la región. La radicación de numerosas empresas medianas y grandes ha venido acrecentando la demanda de mano de obra y profesionales de diversas especialidades, pero fundamentalmente del campo de la ingeniería. También es posible registrar la presencia de importantes y modernos emprendimientos agroindustriales. Todo el contexto produce inéditas consecuencias socio-culturales, políticas y económicas.

Estratégicamente, la ubicación de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias en la Ciudad de Villa Mercedes (San Luis), también asigna características de pertinencia a esta oferta de cuarto nivel.

La provincia de San Luis forma parte de la Región de Cuyo, pero también geopolíticamente se lo ubica en la Región Centro. La importancia para la región de tal situación pone en primer plano los vínculos e interacciones entre las múltiples actividades que se desarrollan en este amplio espacio político-geográfico.

La radicación industrial de los años '70 modificó dramáticamente el escenario socio-económico de la


Ingeniero Oscar Daniel MORÁN
DECAÑO
FICA-UNSL


Ricardo Rubén MONASTERIO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo

Av. 25 de Mayo N° 984 - 5730 Villa Mercedes (S. L.) - CPA D6730EKD
Tel. 054-2657-631025 - Interno 7343
<http://www.fica.unsl.edu.ar> - decfca@unsl.edu.ar

///

-6-

Provincia, generando un punto de inflexión en sus características de todo tipo. En simultáneo con tal hecho histórico se produce la creación de la Universidad Nacional de San Luis. Las Facultades de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias y de Ciencias Económicas, Jurídicas y Sociales, acompañan actualmente el fenómeno de acelerado crecimiento y transformación, constituyendo una importante fuente de provisión de profesionales para dar respuesta a la multiplicidad de requerimientos tecnológicos y científicos del polo industrial. Por otra parte, hacia adentro de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, se inicia un proceso de generación de proyectos de investigación en el campo de la ingeniería química en particular, que dirigen docentes-investigadores de experiencia nacional e internacional, con formación en campos como la Físicoquímica Aplicada, la Termodinámica Química, la Ingeniería de las Reacciones, el Diseño de Reactores y las diversas especialidades de la Ingeniería Química en general. A este proceso se incorporan las nuevas generaciones de profesionales de la Ingeniería Química que conforman el contenido esencial del desarrollo de estos proyectos.

Las actividades de investigación que se desarrollan en la FICA y la conformación de equipos interdisciplinarios de docentes-investigadores, abarcan las diferentes ramas fundamentales de las Ciencias de la Ingeniería Química, constituyendo la base esencial para los trabajos de investigación de los doctorandos, asegurando la sustentabilidad de la presente propuesta.

La propuesta académica de grado de la Unidad Académica en el caso de la Ingeniería Química muestra una coexistencia multidisciplinaria que requiere de una sistematización y profundización entre la formación teórica y la aplicada que puede alcanzar el máximo nivel de aprovechamiento en la optimización del nivel de enfoque que posibilita el posgrado propuesto.

Esta propuesta tiene un sentido dinamizador del funcionamiento global de la Institución, por sus efectos internos y externos. Como tales se pueden citar cursos de grado y posgrado, las tareas y el desarrollo de sus proyectos de investigación, su interacción con el medio productivo, etc., en el marco de una praxis creativa de imaginación hacia el desarrollo integral del cuarto nivel.

La Universidad Nacional de San Luis promueve políticas tendientes al desarrollo y la promoción sostenida de las actividades de cuarto nivel: especialidades, maestrías y doctorados, orientadas a institucionalizar la continuidad en la formación y desarrollo tanto de sus graduados como del cuerpo académico de la Institución y, por otra parte, abrir nuevos canales de interrelación con el medio económico, social y productivo de la zona de influencia. La carrera de posgrado propuesta está inserta en esta política de desarrollo institucional.

En el caso de la actual y recientemente creada Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias (FICA) se hereda la historia y el prestigio de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico-Sociales. En el campo de los estudios de posgrado, se pueden citar como antecedentes exitosos la Maestría en Sociedad e Instituciones (a partir de 1995), la Maestría en Economía y Negocios (desde 1998) y la Maestría en Ciencia y Tecnología en Agroalimentos (a partir de 2013). Estas Maestrías nacen con el doble objetivo de dar respuesta a las necesidades de formación de los docentes de la propia Universidad, pero también a las demandas del medio económico y social de la zona de influencia de la Unidad Académica y de la Universidad Nacional de San Luis. Estas carreras superaron favorablemente el proceso de evaluación y acreditación de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria -CONEAU.

Considerando que la Unidad Académica posee un cuerpo docente estable y consolidado y mantiene vínculos con docentes de otras universidades nacionales e internacionales del máximo nivel académico y científico-tecnológico, es posible completar la masa crítica que da fortaleza y sentido al presente proyecto.

La FICA tiene como eje de su actividad académica, de investigación y de extensión la interdisciplinaria, y hacia ello apunta la creación de un espacio académico dirigido a profundizar los conocimientos en Ciencias de la Ingeniería Química, contribuyendo al desarrollo de capacidades de investigación, docencia y profesionalidad que potencie habilidades multidisciplinarias.

La Universidad Nacional de San Luis mantiene en la actualidad vinculación y cooperación con 44 países y alrededor de 400 universidades, instituciones y centros de investigación. La Universidad trabaja en colaboración internacional entre grupos consolidados desde sus orígenes. En el marco de

Ingeniero Oscar Daniel MORÁN
DECANO
FICA-UNSL

Ricardo RUBÉN MONASTERIO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo

Av. 25 de Mayo N° 384 - 5730 Villa Mercedes (S. L.) - CPA D9730EKD
Tel. 004-2607-531025 - Interno 7343
<http://www.fica.unsl.edu.ar> - decfca@unsl.edu.ar

///

-7-

Proyectos de cooperación se han realizado diversas actividades de formación de posgrado en el exterior, desarrollo de investigaciones y de numerosas producciones científicas conjuntas. Cuenta en la actualidad con 45 convenios firmados (vigentes y activos) con universidades e instituciones extranjeras; en el marco de esos convenios se realizan acciones conjuntas de docencia, investigación y movilidad académica de grado y posgrado, en los cuales participa directamente la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias.

Por otra parte, la FICA a través de la Ex Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico-Sociales (FICES), ha suscripto numerosos convenios de cooperación con instituciones educativas y de investigación nacionales y extranjeras, municipios de la provincia, consejos profesionales, cámaras empresarias, empresas privadas, para la realización de proyectos conjuntos, acceso a pasantías y becas, actividades de perfeccionamiento y otros, con grandes beneficios para esta Unidad Académica. En cuanto a las relaciones con instituciones académicas y de investigación relacionadas directamente con la presente propuesta de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Química, ha establecido convenios con el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria -INTA- Estación Experimental Agropecuaria San Luis, y con el Instituto Nacional de Tecnología Industrial -INTI- San Luis plasmados en acuerdos para intercambiar información y asesoramiento de parte de las instituciones involucradas. Luego de transcurridos los últimos y recientes años de actividad académica de grado y posgrado existe un importante número de docentes, investigadores y de profesionales del medio que requiere y demanda una formación que consolide sus estudios de grado y los abra hacia la incorporación de la evolución de los progresos tecnológicos que satisfagan los requisitos de excelencia propios de sus actividades.

Resulta obvia la obligación de la Universidad a dar respuesta inmediata a tales requerimientos a través del nivel de posgrado.

Particularmente relevantes son las relaciones institucionales con el INTI - San Luis, tanto desde el punto de vista de generación de recursos humanos como de la interacción, a través de proyectos de transferencia tecnológica al medio socio-productivo.

Asimismo, el Ministerio de Educación, a través de la Secretaría de Políticas Universitarias y el Programa de Calidad Universitaria ha puesto en marcha el *PLAN ESTRATÉGICO DE FORMACIÓN DE INGENIEROS 2012-2016*, entre cuyos objetivos principales se encuentran: "Eje B: El aporte de la universidad al desarrollo territorial sostenible con el objetivo específico B.3.: Incrementar las actividades de investigación, desarrollo, transferencia, vinculación e innovación en Ingeniería."

Este Plan estratégico entre muchas consideraciones destaca: "la importancia del desarrollo tecnológico en el desarrollo general, en el cual la ingeniería ocupa un papel de suma relevancia, tanto a nivel nacional como regional, mejorando continuamente el nivel de calidad y pertinencia social en la formación de sus graduados y profundizando los procesos de transferencia de conocimientos tecnológicos al medio.

La atención a los diferentes objetivos que presentan las Facultades de Ingeniería para las áreas de I+D y su consecuente evaluación de sus programas en función de éstos, implicaría tener en cuenta los distintos perfiles que presentan las mismas, considerando al mismo nivel de importancia a la Investigación, al Desarrollo Tecnológico y a la Transferencia asociada a procesos de Innovación.

Los incentivos a la investigación, la acreditación de carreras de grado y de posgrado, y las evaluaciones institucionales, constituyen procesos que en ciertos casos han inducido la movilización institucional y de los integrantes de las Facultades de Ingeniería, lo cual ha sido relevante en la mejora de la enseñanza de la ingeniería, pero no ha contribuido del mismo modo en sus actividades de desarrollo tecnológico y transferencia al medio.

Las Facultades de Ingeniería y sus docentes se han adaptado a los procesos e instrumentos de formulación de proyectos y de evaluación establecidos, en los cuales no son valoradas adecuadamente las actividades de desarrollo, transferencia, asistencia técnica y servicios tecnológicos, que por su naturaleza no implican patentes, publicaciones o proyectos formales."

Concordante con los objetivos del presente proyecto de creación del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Química, el Plan Estratégico del Ministerio de Educación afirma:


Ingeniero Oscar Daniel MORÁN
DECANO
FICA-UNSL


Rubén Rubén MONASTEROLO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo
Av. 25 de Mayo N° 384 - 5730 Villa Mercedes (B. L.) - CPA D5730BKQ
Tel. 054-2957-531025 - Interno 7343
http://www.fica.unsl.edu.ar - deofica@unsl.edu.ar

III

-8-

"En este marco las Tesis de Doctorado en Ingeniería se ubican dentro de Investigaciones Aplicadas o Desarrollos Tecnológicos a realizar."

En lo que se refiere a la manera de evaluación de la actividad de desarrollo y transferencia de conocimientos tecnológicos el Plan define:

Se propone tomar ambos aspectos como base de la evaluación de los procesos de transferencia de conocimientos tecnológicos en las Facultades de Ingeniería.

- **Impacto Científico-Institucional:** Es de tipo cualitativo y está relacionado con la evaluación académica de las actividades de transferencia de conocimientos tecnológicos.
- **Generación de nuevos conocimientos:** El impacto en el conocimiento se refiere a la trascendencia que el conocimiento científico y tecnológico generado en el marco de una investigación o desarrollo tecnológico, tiene sobre el conjunto de investigaciones o desarrollos en proceso y sobre la dirección que asumen la ciencia y la tecnología.

El impacto en la institución incluye la:

- **Acumulación de Capacidades Tecnológicas:** formación de recursos humanos en aspectos científicos, técnicos, económicos, tanto en las instituciones ejecutoras de los proyectos como al interior de las empresas que participen en los mismos. Construcción y acondicionamiento de Infraestructura al interior de las unidades ejecutoras. Construcción de redes de intercambio entre investigadores y empresarios
- **Impacto social:** El impacto social de la ciencia y tecnología asume dimensiones muy diversas y complejas, y se expresa como las consecuencias de un proceso de mediación de actores específicos entre los productores del conocimiento y su utilización por parte de estos actores. El impacto social de la ciencia y tecnología puede considerarse como el resultado de la aplicación del conocimiento científico y tecnológico en la resolución de cuestiones sociales, enmarcadas en la búsqueda de satisfacción de necesidades básicas, desarrollo social, desarrollo humano o mejor calidad de vida, según el caso."

La denominación del Doctorado propuesto: "DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA", pretende asimismo otorgar un marco epistemológico amplio, permitiendo incorporar postulantes con diferentes formaciones de grado y posgrado, que tengan como objeto de sus estudios de doctorado, problemáticas susceptibles de ser tratadas por las ciencias de la Ingeniería Química.

ARTÍCULO 3º.- Proponer al Honorable Consejo Superior que la Carrera se denomine "DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA".

ARTÍCULO 4º.- Proponer al Honorable Consejo Superior que el Título a otorgar sea "DOCTOR EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA".

ARTÍCULO 5º.- Definir como objetivos de la Carrera de Posgrado "DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA", los siguientes:

OBJETIVO GENERAL:

La Carrera de Posgrado "DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA", se orienta al desarrollo de un espacio académico multidisciplinario dirigido a ofrecer un marco de formación de posgrado sólida y pertinente. Se pretende así formar egresados capaces de desarrollar investigaciones que representen avances significativos en el campo de la Ingeniería Química y que, a través del fortalecimiento de la formación teórica y la aplicación a problemas específicos de la disciplina en la frontera del conocimiento actual permitan ampliar los recursos y capacidades en la solución de las problemáticas complejas de la ciencia y la tecnología actuales.

El programa tiene como objetivo profundizar los conocimientos en la disciplina permitiendo la elaboración sistemática de contribuciones originales y de alto nivel.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Formar investigadores y docentes en el ámbito de las ciencias de la Ingeniería Química capaces de analizar e interpretar la problemática académica y científica-tecnológica actual con creatividad y rigor científico, a partir de una sólida formación teórica, metodológica y aplicada.
- Formar egresados que posean la capacidad de proponer métodos, experiencias y proyectos que constituyan avances en el desarrollo del campo disciplinario.


Ingeniero Oscar Daniel MORÁN
DECAÑO
FICA-UNSL


Rubén Rubén MONASTEROLO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo
Av. 28 de Mayo N° 364 - 5730 Villa Mercedes (B. L.) - CPA 05730BKO
Tel. 054-987-431088 - Interno 7343
http://www.fica.unsl.edu.ar - direccion@unsl.edu.ar

///

➤ Estimular la independencia de criterios promoviendo la libertad y creatividad científicas del doctorando, así como un compromiso en su formación y producción con los intereses y necesidades regionales.

➤ Generar recursos humanos sólidamente formados que favorezca la consolidación de los procesos de investigación y enseñanza de la Unidad Académica.

ARTÍCULO 6º.- Establecer como requisitos de admisión de permanencia y presentación de tesis los siguientes:

Condiciones de Admisión

Para ingresar al Doctorado el aspirante deberá poseer un título universitario de Ingeniero, expedido por una Universidad del país con reconocimiento oficial, o por una Universidad extranjera cuyos títulos reúnan las condiciones para ser reconocidos en nuestro país.

El candidato, en sus antecedentes, deberá acreditar formación disciplinar en el área de las Ciencias de la Ingeniería Química. En el caso de no reunir las condiciones, el Comité Académico indicará los mecanismos necesarios que le permitan generar un conocimiento y lenguaje común de nivel adecuado a las exigencias del Doctorado. El aspirante deberá presentar Tema y Plan de Trabajo, los que podrán tener el carácter de provisorios y deberán contar con el consentimiento explícito de su Director, y cuando corresponda de su Co-Director.

Condiciones de Permanencia

Informe bianual favorable del Director y aprobación por parte del Comité Académico sobre el desarrollo del Trabajo de Tesis.

Presentación de Tesis

Antes de la presentación de la Tesis doctoral, es imprescindible que el Doctorando, apruebe los Cursos de Posgrado de su Plan de Trabajo, de acuerdo a lo establecido por la Ordenanza N° 23/09-C.S. y el Reglamento del Doctorado en Ciencias de La Ingeniería Química (R.D. N° 741/14).

ARTÍCULO 7º.- Establecer para la Carrera de Posgrado "DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA", un Plan de Estudios semi-estructurado y una Modalidad de Dictado presencial.

ARTÍCULO 8º.- Disponer que la Carrera de Posgrado "DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA", se dictará en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de San Luis.

Para el desarrollo de las Tesis Doctorales, en la Unidad Académica existen Grupos de Investigación que abordan temáticas diversas. Los Proyectos asociados a estos Grupos se presentan a continuación:

Ingeniero Oscar Daniel MORÁN
DECAJO
FICA-UNSL

Ricardo Rubén MONASTERIO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL

PROYECTO:	Cinética de reacciones catalíticas y diseños de reactores
DIRECTOR:	MCs. Daniel Enrique Ardissonne
SUBSIDIADO POR:	UNSL
AREA TEMATICA:	Cinética Catalítica, Diseño y simulación de reactores.
RESUMEN	En el presente proyecto se proponen llevar a cabo las siguientes actividades: a) Análisis cinético de reacciones catalíticas heterogéneas, particularmente: reformado seco de metano, reformado de etanol, reformado de glicerol, y obtención de ácido acrílico a partir de glicerol. b) Diseño de reactores heterogéneos de lecho fijo convencionales para las reacciones arriba mencionadas, a la luz de diferentes modelos de reactor. c) Diseño de reactores de membrana heterogéneos de lecho fijo para las reacciones de reformado, utilizando diferentes modelos de reactor. d) Formación de recursos humanos a partir de la dirección de tesis de posgrado y de grado y el dictado de cursos de posgrado.
PROYECTO:	Estudio de procesos catalíticos para la producción de hidrógeno y gas de síntesis
DIRECTOR:	Dr. Adolfo E. Castro Luna, Dra. María Elena Iriarte
SUBSIDIADO POR:	UNSL
AREA TEMATICA:	Hidrógeno, Combustibles Alternativos, Cinética Catalítica, Diseño de Reactores



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo

Av. 25 de Mayo Nº 384 - 5730 Villa Mercedes (S. L.) - CPA D5730EKQ
Tel. 054-2967-531025 - Interno 7343
http://www.fica.unsl.edu.ar - decifca@unsl.edu.ar

///

-10-

RESUMEN	Se estudia la producción de hidrógeno y gas de síntesis mediante el desarrollo de catalizadores basados en Ni y/o metales nobles más activos, estables y resistentes a la deposición de carbón. Se busca maximizar la actividad catalítica, la dispersión metálica y la operación libre de carbón, preparándolo partiendo de i) precursores orgánicos metálicos (alcoídos metálicos) mediante técnicas sol-gel y con tratamientos térmicos e hidrotermos, etc. ii) usando soportes óxidos (Al, Zr, La, Ce, Mg, etc.) y su impregnación con fase activa y aditivos o modificadores de actividad por métodos clásicos y iii) usando promotores de actividad y resistencia al coque como Rh, Ru, K, Mn, Ca, etc. Los soportes, precursores catalíticos, catalizadores frescos, pretratados y usados se caracterizan por técnicas de quimisorción de H ₂ o CO, adsorción-desorción de N ₂ , métodos de temperatura programada: TPR, TPH, TPO, XRD, DTA/Tg, IR, XPS, SEM, TEM, etc. La evaluación de la actividad, selectividad y desactivación además de la selección de las mejores condiciones operativas y el estudio de la ingeniería de las reacciones químicas se describen en referencia al reformado seco de metano y al reformado de etanol con vapor y con CO ₂ para la producción de hidrogeno y gas de síntesis.
PROYECTO:	Modelización en planta piloto de la elaboración de dulces artesanales y su aplicación en Pymes de la región
DIRECTOR:	Ing. Omar Masini
SUBSIDIADO POR:	UNSL
AREA TEMATICA:	Agroalimentos, proyectos de inversión.
RESUMEN	Se plantea como hipótesis de trabajo la ejecución de producciones de distintas variedades de frutas disponibles en el mercado, de acuerdo a simulaciones obtenidas. También se trabajará con otra línea para realizar evaluaciones de proyectos de inversión.
PROYECTO:	Producción de ácido acrílico a partir de glicerol
DIRECTOR:	Ing. Esp. Alicia Bachiller
SUBSIDIADO POR:	UNSL
AREA TEMATICA:	Catálisis, Modelado, Diseño de reactores
RESUMEN	En este proyecto se proponen llevar cabo las siguientes actividades: a) Desarrollo de catalizadores para la reacción de obtención de ácido acrílico a partir de glicerol. b) Ensayo de catalizadores. c) Obtención de datos experimentales para el análisis cinético. d) Formación de recursos humanos a partir de la dirección de tesis de posgrado y de grado y el dictado de cursos de posgrado.
PROYECTO:	Estudio de operaciones y procesos que hacen factible la reutilización del cromo(III) disuelto en líquidos residuales de curtido
DIRECTOR:	Mg. Blanca H. Hintermeyer
SUBSIDIADO POR:	UNSL
AREA TEMATICA:	Medio ambiente, Transferencia de masa

Ingeniero Oscar Daniel MORÁN
DESAHO
FICA-UNSL

Ricardo Rubén MONASTROLO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo

Av. 25 de Mayo N° 364 - 5730 Villa Mercedes (S. L.) - CPA D5730EKQ
Tel. 054-2867-531025 - Interno 7343
http://www.fica.unsl.edu.ar - decfca@unsl.edu.ar

III

-11-

RESUMEN	El cromo (III) es el agente curtiente primario más ampliamente usado en la actualidad para transformar la piel cruda del animal en cuero. Las reacciones ocurren en medio acuoso y el mejor resultado se obtiene con sulfato de cromo (III) 33% básico. Por cada kilogramo de piel se producen 3,0-5,0 L del líquido residual de curtido y la concentración más frecuente está comprendida entre 0,6 y 2,5 g L ⁻¹ de cromo (III). En trabajos anteriores fue demostrado que la separación del catión puede realizarse mediante reacción con carbonato de sodio o adsorción sobre carbón activado. Los resultados obtenidos en cada caso fueron 1,8 mg L ⁻¹ de Cr ³⁺ para el líquido sobrenadante (precipitación química) y 4,5 mg L ⁻¹ de Cr ³⁺ para la solución de equilibrio (adsorción). En este proyecto se determinarán las condiciones experimentales más propicias para lograr una reutilización casi cuantitativa del cromo (III) disuelto en líquidos residuales de curtido, sin que para ello sea necesario introducir grandes cambios en la metodología laboral de las curtiembres.
PROYECTO:	Desarrollo de nuevos productos a base de amaranto empleando tecnologías de secado
DIRECTOR:	Ing. Esp. María Teresa Malka
SUBSIDIADO POR:	UNSL
AREA TEMATICA:	Alimentos.
RESUMEN	El presente proyecto propone innovaciones en las tecnologías de procesos y productos mediante el desarrollo de productos alimenticios nutricionalmente equilibrados a base de amaranto y otras materias primas con importante aporte de proteínas, hierro y calcio. Las formulaciones estarán orientadas a satisfacer necesidades de diversos grupos poblacionales tales como personas con celiaquía, deportistas, etc. Se prevé modelar matemáticamente las cinéticas de secado de los productos y aplicar conceptos de la ingeniería de alimentos. Los productos obtenidos serán evaluados organolépticamente por un panel no entrenado y se determinarán cuantitativamente los parámetros de color, textura, seguridad alimentaria y aspectos nutricionales, a efectos de establecer su vida útil.
PROYECTO:	Estudios de absorción en metales y alimentos
DIRECTOR:	Dra. María Gisela Sustersic
SUBSIDIADO POR:	UNSL
AREA TEMATICA:	Electroquímica, adsorción
RESUMEN	El contenido y la actividad de agua (aw) en un alimento están relacionados mediante una isoterma de adsorción cuya forma depende del alimento. El conocimiento de esta isoterma es necesario pues en los procesos de concentración y deshidratación la aw está relacionada con la facilidad o dificultad de eliminar agua. A partir de las isotermas de adsorción de agua se puede determinar la impermeabilidad requerida en el material de envasado y el contenido de humedad que impide el crecimiento de los microorganismos patógenos. El conocimiento de la isoterma de adsorción del agua es necesario para predecir la estabilidad química y física de los alimentos en función del contenido de agua. También se estudiarán adsorbentes de toxinas presentes en los alimentos y las correspondientes isotermas de adsorción.. Los estudios se complementan con espectrometrías XPS, con el microscopio electrónico de barrido y con técnicas ópticas.

Ingeniero Oscar Daniel MORÁN
DECAFO
FICA-UNSL

Ricardo Rubén MONASTEROLO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo
Av. 25 de Mayo N° 384 - 5730 Villa Mercedes (S. L.) - CPA D6730EKQ
Tel. 054-2657-531025 - Interno 7343
http://www.fica.unsl.edu.ar - decfca@unsl.edu.ar

"2014 - Año del Homenaje al Almirante Guillermo Brown
en el Bicentenario del Combate Naval de Montevideo"

///

-12-

ARTÍCULO 9º.- **Establecer** que la carga horaria mínima de la carrera es de 500 horas reloj de cursos de posgrado, de acuerdo a lo dispuesto por la Ordenanza N° 23/09-CS y la Resolución ME N° 160/11.

ARTÍCULO 10º.- La formación práctica es atinente a la temática desarrollada en cada uno de los cursos de posgrado que el doctorando debe cursar. La misma puede ser llevada a cabo en aula, computadora o laboratorio.

ARTÍCULO 11º.- **Disponer** que los alumnos de la **Carrera de Posgrado "DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA"**, deberán abonar la inscripción a la misma y un arancel anual o cuotas mensuales que serán destinados a financiar gastos de funcionamiento de la Carrera. Los montos serán fijados y actualizados por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, a propuesta del Comité Académico de la Carrera; proponiendo dicho Cuerpo un arancel diferenciado para los docentes de la Universidad Nacional de San Luis en concordancia con el Comité Académico.

ARTÍCULO 12º.- Proponer la siguiente estructura curricular de la **Carrera de Posgrado "DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA"**, con los correspondientes contenidos mínimos de los Cursos y la bibliografía específica a continuación y en el ANEXO único que forma parte de la presente disposición:

La estructura curricular dispuesta para la **Carrera de Posgrado "DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA"**, establece un plan de cursos que se agrupan en: **Básicos (Obligatorios)** y de **Formación Específica**. Esto posibilitará la confección de planes de estudios en función de las características del posgraduando y el posible tema de Tesis, siendo obligatorio cumplimentar doscientas cuarenta (240) horas de Cursos Básicos y un curso de Epistemología, y un mínimo de doscientas ochenta (280) horas de Cursos de Formación Específica, de acuerdo al plan de Tesis.

Régimen de Correlatividades

Los aspirantes al título de **Doctor en Ciencias de la Ingeniería Química** deberán aprobar los Cursos Básicos Obligatorios, como condición previa para tomar los Cursos de Formación Específica, de acuerdo al Plan de Tesis aprobado por el Comité Académico.

PLAN DE ESTUDIOS

El núcleo mínimo de los **Cursos Básicos** de cursado obligatorio, independientemente del área de especialización, son:

Cursos Básicos Obligatorios

N°	Denominación del Curso	Crédito horario
1	Métodos Numéricos Avanzados	80 horas
2	Fenómenos de Transporte Avanzado	80 horas
3	Termodinámica Avanzada	80 horas
4	Epistemología	60 horas
Total		300 horas

❖ **Métodos Numéricos Avanzados**

Contenidos Mínimos:

Ecuaciones Algebraicas: sistemas lineales y sistemas no lineales. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias: problemas de valor inicial y problemas con valores en la frontera. Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales.

Crédito Horario: 80 horas.

❖ **Fenómenos de Transporte Avanzado**

Contenidos Mínimos

Conceptos Fundamentales. Ecuaciones de balance. Ecuaciones Constitutivas. Aplicaciones de balances diferenciales de transporte de: cantidad de movimiento, energía y masa.

Mg. Ingeniero Oscar Daniel MORÁN
DECANO
FICA-UNSL

Ing. Ricardo Rubén MONASTEROLO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL



Universidad Nacional de San Luis
 Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
 Consejo Directivo
 Av. 25 de Mayo N° 384 - 5730 Villa Mercedes (S. L.) - CPA D5730EKQ
 Tel. 054-2657-531025 - Interno 7343
 http://www.fica.unsl.edu.ar - decifica@unsl.edu.ar

"2014 - Año del Homenaje al Almirante Guillermo Brown
 en el Bicentenario del Combate Naval de Montevideo"

///

-12-

ARTÍCULO 9º.- **Establecer** que la carga horaria mínima de la carrera es de 500 horas reloj de cursos de posgrado, de acuerdo a lo dispuesto por la Ordenanza N° 23/09-CS y la Resolución ME N° 160/11.

ARTÍCULO 10º.- La formación práctica es atinente a la temática desarrollada en cada uno de los cursos de posgrado que el doctorando debe cursar. La misma puede ser llevada a cabo en aula, computadora o laboratorio.

ARTÍCULO 11º.- **Disponer** que los alumnos de la Carrera de Posgrado "DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA", deberán abonar la inscripción a la misma y un arancel anual o cuotas mensuales que serán destinados a financiar gastos de funcionamiento de la Carrera. Los montos serán fijados y actualizados por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, a propuesta del Comité Académico de la Carrera; proponiendo dicho Cuerpo un arancel diferenciado para los docentes de la Universidad Nacional de San Luis en concordancia con el Comité Académico.

ARTÍCULO 12º.- Proponer la siguiente estructura curricular de la Carrera de Posgrado "DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA", con los correspondientes contenidos mínimos de los Cursos y la bibliografía específica a continuación y en el ANEXO único que forma parte de la presente disposición:

La estructura curricular dispuesta para la Carrera de Posgrado "DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA", establece un plan de cursos que se agrupan en: **Básicos (Obligatorios)** y de **Formación Específica**. Esto posibilitará la confección de planes de estudios en función de las características del posgraduando y el posible tema de Tesis, siendo obligatorio cumplimentar doscientas cuarenta (240) horas de Cursos Básicos y un curso de Epistemología, y un mínimo de doscientas (280) horas de Cursos de Formación Específica, de acuerdo al plan de Tesis.

Régimen de Correlatividades

Los aspirantes al título de **Doctor en Ciencias de la Ingeniería Química** deberán aprobar los Cursos Básicos Obligatorios, como condición previa para tomar los Cursos de Formación Específica, de acuerdo al Plan de Tesis aprobado por el Comité Académico.

PLAN DE ESTUDIOS

El núcleo mínimo de los **Cursos Básicos** de cursado obligatorio, independientemente del área de especialización, son:

Cursos Básicos Obligatorios

N°	Denominación del Curso	Crédito horario
1	Métodos Numéricos Avanzados	80 horas
2	Fenómenos de Transporte Avanzado	80 horas
3	Termodinámica Avanzada	80 horas
4	Epistemología	60 horas
Total		300 horas

❖ **Métodos Numéricos Avanzados**

Contenidos Mínimos:

Ecuaciones Algebraicas: sistemas lineales y sistemas no lineales. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias: problemas de valor inicial y problemas con valores en la frontera. Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales.

Crédito Horario: 80 horas.

❖ **Fenómenos de Transporte Avanzado**

Contenidos Mínimos

Conceptos Fundamentales. Ecuaciones de balance. Ecuaciones Constitutivas. Aplicaciones de balances diferenciales de transporte de: cantidad de movimiento, energía y masa.

Mg. Ingeniero Oscar Daniel MORÁN
 DECAÑO
 FICA-UNSL

Ing. Rubén Rubén MONASTEROLO
 SECRETARIO GENERAL
 FICA-UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo

Av. 25 de Mayo N° 384 - 5730 Villa Mercedes (S. L.) - CPA D0730EKQ
Tel. 054-2867-531025 - Interno 7343
<http://www.fica.unsl.edu.ar> - deofica@unsl.edu.ar

///

-13-

Crédito Horario: 80 horas

❖ **Termodinámica Avanzada**

Contenidos mínimos:

Leyes de la termodinámica clásica y aplicaciones. Propiedades Termodinámicas de mezclas. Mezclas líquidas. Equilibrio líquido-vapor, líquido-líquido. Solubilidad de gases en líquidos. Enfoques modernos en el modelado termodinámico utilizando ecuaciones de estado.

Crédito Horario: 80 horas

❖ **Epistemología:**

Contenidos Mínimos:

El desarrollo científico y la Ingeniería. El ingeniero y el conocimiento científico. Introducción al constructivismo. El constructivismo y la Ciencia. La importancia del aprendizaje en la formación del personal de investigación. Las herramientas para la construcción de conocimientos. La estructura cognitiva y la creación del conocimiento. Nuevas herramientas para la evaluación de conocimientos. La investigación científica basada en una teoría.

Crédito Horario: 60 horas

La elección de los **Cursos de Formación Específica** dependerá del área de especialización del posgraduando, y deberán ser seleccionados por su Director de Tesis, con la aprobación del Comité Académico. En los casos que se considere más adecuado, el Director de Tesis con la aprobación del Comité Académico, podrá solicitar que los posgraduandos realicen cursos en otras instituciones del país o en el exterior, realizando simultáneamente pasantías y/o trabajos de laboratorio. Estos cursos y pasantías deberán ser debidamente autorizados y reconocidos por la Secretaría de Investigación y Posgrado de la FICA - UNSL.

Cursos de Formación Específica:

Los **Cursos de Formación Específica** que se ofrecerán a los alumnos del Programa, dependiendo del área de especialización, son:

N°	Denominación del Curso	Crédito horario
1	Estadística Avanzada	60 horas
2	Introducción al uso de simulador HYSYS	60 horas
3	Propiedades Físico-Químicas y Termodinámicas del Gas Natural	60 horas
4	Deshidratación de Gas Natural	60 horas
5	Endulzamiento de Gas Natural	60 horas
6	Ajuste de punto de rocío de hidrocarburos en Gas Natural	60 horas
7	Cinética de Reacciones Catalíticas	60 horas
8	Diseño avanzado de reactores	80 horas
9	Técnicas de Caracterización de Sólidos	90 horas
10	Procesamiento de Alimentos	60 horas
11	Aplicación de la tecnología de membranas a la separación y concentración de proteínas alimentarias	60 horas
12	Guías Ópticas I	60 horas
13	Guías Ópticas II	60 horas
14	Teoría de los acoplamientos ópticos y sus aplicaciones	60 horas
15	Mecánica teórica	100 horas
16	Química de los Materiales	120 horas

Ingeniero Oscar Daniel MORÁN
DECAÑO
FICA-UNSL

Ricardo Rubén MONASTEROLO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL

17	Hidrógeno como combustible y como materia prima petroquímica	40 horas
18	Electrónica de Potencia	60 horas
19	Tecnología de materiales plásticos	40 horas
20	Procesos de transformación de materiales plásticos	60 horas
21	Plásticos y su Impacto ambiental	20 horas
22	Materiales plásticos para el desarrollo sustentable	30 horas
23	Tecnologías de aplicaciones sanitarias de los materiales plásticos	40 horas
24	Plásticos para aplicaciones agropecuarias	40 horas
25	Metrología Científica	30 horas
26	Nanotecnología en el marco del desarrollo tecnológico industrial	60 horas
	Total	300 horas

Estadística Avanzada

Contenidos Mínimos:

Introducción al sistema estadístico R. Manejo de vectores y de matrices en R. Métodos estadísticos con R. Procedimientos gráficos. Modelos estadísticos paramétricos y no paramétricos en R.

Bibliografía:

Gotelli N, Ellison A. 2004. A Primer of Ecological Statistics. SinauerAssoc. USA.
 Kuehl R. 2002. Diseño de experimentos: principios estadísticos para el diseño y análisis de investigaciones. Thomson Learning. México, D.F.
 Ruxton G, Colegrave N. Experimental Design for the Life Sciences. Third Edition. 2010. Oxford University Press.
 Wackerly D, Mendenhall W, Sheaffer R. 2002. Estadística Matemática con Aplicaciones, Sexta edición, Editorial Thomson.
 Box G, Hunter WG, Stuart Hunt J. 1999. Estadística para Investigadores, Introducción al diseño de Experimentos, Análisis de Datos y construcción de Modelos. Editorial Reverté.
 The R Project for Statistical Computing. www.r-project.org

Crédito Horario: 60 horas

❖ **Introducción al uso de simulador HYSYS®**

Contenidos Mínimos:

Presentación del curso. Sistemas. Variables: de estado, de entrada y de salida. Estado estacionario. Estado dinámico. Estado estable. Estado inestable. Modelos. Grados de libertad. Métodos numéricos. Simulación. Modos de simulación: análisis, diseño, control. Optimización. Presentación de HYSYS. Introducción a HYSYS. Definición paquete de propiedades. Cálculos sencillos. Uso de utilities, funciones lógicas. Simulación estacionaria de equipos. Simulación estacionaria de plantas. Uso de databook, case study, spreadsheet y optimizar.

Bibliografía:

Aspen HYSYS. Properties and Methods Technical Reference. Version Number: V8.4 November 2013. Copyright © 1981 – 2013 Aspen Technology, Inc.
 Cohen, L. 2003. Diseño y Simulación de Procesos Químicos. Segunda Ed. Algeciras, Spain: Editor León Cohen Mesonero.
 Creus A., "Simulación de Procesos con PC", Marcombo S.A., 1987.
 Getting Started in Aspen HYSYS V8.0. Version Number: V8.0. December 2012. Copyright (c) 1981-2012 by Aspen Technology, Inc.
 Husain A., "Chemical Process Simulation", John Wiley & Sons, 1986.
 Ingham J., et al., "Chemical Engineering Dynamics. Modelling with PC Simulation", VCH, 1994.
 Luyben, William. "Distillation Design and Control Using Aspen Simulation, 2nd Edition. April 2013. AICHE.


 Oscar Daniel MORÁN
 DECAÑO
 FICA-UNSL


 Ricardo Rubén MONASTEROLO
 SECRETARIO GENERAL
 FICA-UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo

Av. 25 de Mayo N° 384 - 5730 Villa Mercedes (S. L.) - CPA D5730BKQ
Tel. 054-2857-831025 - Interno 7343
http://www.fica.unsl.edu.ar - oficina@unsl.edu.ar

///

-15-

Manuales de HYSYS.

Scenna N., et al., "Modelado, Simulación y Optimización de Procesos Químicos", UTN, 1999.

Schefflan, Ralph, "Teach yourself the Basics of Aspen Plus". March 2011. AICHE.

Tarifa E., Apuntes de Simulación y Optimización, 2003.

Tarifa E., et al., "Simulación Dinámica de Tiempo Real", UNJu, 1998.

Crédito Horario: 60 horas

❖ Propiedades Físico-Químicas y Termodinámicas del Gas Natural

Contenidos Mínimos:

Generalidades. Composición del gas natural. Especificaciones para el transporte. Cromatografía para determinar la composición. Muestreo. Comportamiento de fases. Determinación del factor z. Densidad. Viscosidad. Conceptos termodinámicos básicos. Equilibrio líquido - vapor. Cálculo de punto burbuja y punto rocío. Cálculo del poder calorífico. Contenido de vapor de agua. Hidratos. Inhibición y formación.

Bibliografía

BorrásBrucart, Enrique. Gas natural: características, distribución y aplicaciones industriales

Campbell, J. 2003. Technical Assistance Service Design, Operation, for the Design and Maintenance of Gas Plants. Ed. John M. Campbell and Company.

Campbell, J. M., "Gas Conditioning and Processing", Tomo I y II. Campbell Petroleum Series (1976)

Edmister, W.C. and I. L. Byung: "Applied Hydrocarbon Thermodynamics". Gulf Pub. Co. 2nd Ed. Houston, Texas. Vol.1 y 2 (1984)

Ikoku, Chi U., 1992 Natural Gas Production Engineering; Krieger Publishing Company, Malabar, Florida

Katz, D. et al.: "Handbook of Natural Gas Engineering". Mc. Graw Hill- New York (1959) Lyons, W. and Plisga, G. 2005. Standard Handbook of Petroleum & Gas Natural. Second Edition Elsevier

Reid R., "The properties of gases and Liquids", McGraw-Hill, 1976.

Sandler, Stanley I. Chemical and engineering thermodynamics. 3a. ed. - New York: John Wiley, 1999.

Standard Handbook of Petroleum & Gas Natural Engineering; 1996, Ed. by Lyons, W. Vol. 1 y Vol. 2, Gulf Publishing Company, Houston, Texas

Crédito Horario: 60 horas

❖ Deshidratación de Gas Natural

Contenidos Mínimos:

Deshidratación por absorción. Introducción, hidratos y su control, tamices moleculares. Diseño de un sistema de deshidratación. Regeneración. Intercambio de calor, variables de operación. Otros tipos de disecantes sólidos. Gas para la regeneración. Operación de la Planta. Optimización de la Operación.

Deshidratación con glicoles. Introducción. Hidratos. Técnicas para deshidratar. Procesos de absorción. Reducción de punto de Rocío. Características del sistema glicol-agua. Diagrama de fases. Proceso. Condiciones de acidez. Contaminación. Deshidratación con TEG. Unidades básicas. Cálculo de las unidades de deshidratación. Dimensionamiento de los equipos. Normativa de deshidratación. Problemas operacionales en Plantas TEG

Deshidratación con glicoles. Introducción. Hidratos. Técnicas para deshidratar. Procesos de absorción. Reducción de punto de Rocío. Características del sistema glicol-agua. Diagrama de fases. Proceso. Condiciones de acidez. Contaminación. Deshidratación con TEG. Unidades básicas. Cálculo de las unidades de deshidratación. Dimensionamiento de los equipos. Normativa de deshidratación. Problemas operacionales en Plantas TEG

Condiciones de acidez. Contaminación. Deshidratación con TEG. Unidades básicas. Cálculo de las unidades de deshidratación. Dimensionamiento de los equipos. Normativa de deshidratación. Problemas operacionales en Plantas TEG

Problemas operacionales en Plantas TEG

Problemas operacionales en Plantas TEG

Problemas operacionales en Plantas TEG

Problemas operacionales en Plantas TEG

Problemas operacionales en Plantas TEG

Problemas operacionales en Plantas TEG

Problemas operacionales en Plantas TEG

Problemas operacionales en Plantas TEG


Oscar Daniel MORÁN
DECANO
FICA-UNSL


Rubén MONASTEROLO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo
Av. 25 de Mayo N° 384 - 5730 Villa Mercedes (S. L.) - CPA D6730EKQ
Tel. 054-2667-631025 - Interno 7343
http://www.fica.unsl.edu.ar - decfca@unsl.edu.ar

///

-16-

Holland, C. and E. Cliffs: "Fundamentals and modeling of separation processes: absorption, Hydrocarbon Processing. Operator talk glycol dehydration. (1977)

King C.J. Procesos de Separación.

Lyons, W. and Plisga, G. 2005. Standard Handbook of Petroleum & Gas Natural. Second Edition Elsevier

Martínez, M. 1970, 1981. Cálculo de Tuberías y redes de Gas. Editorial de la Universidad del Zulia (EDILUZ). Maracaibo-Venezuela.

Martínez, M. 1970, 1995. Ingeniería de Gas, principios y Aplicaciones. Deshidratación del Gas Natural. Editorial Ingenieros Consultores SRL. Maracaibo- Zulia-Venezuela

Reid R., "The properties of gases and Liquids", McGraw-Hill, 1976.

Standard Handbook of Petroleum & Gas Natural Engineering; 1996, Ed. by Lyons, W. Vol. 1 y Vol. 2, Gulf Publishing Company, Houston, Texas.

Zenz F.A. Design Gas Absorption Towers.

Crédito Horario: 60 horas

❖ **Endulzamiento de Gas Natural**

Contenidos Mínimos:

Introducción. Procesos de endulzamiento. Diferentes Procesos. Factores para selección de procesos. Descripción de los procesos. Plantas de endulzamiento con aminas. Diagramas de flujo de la planta. Equipos. Operación. Control de operación. Ubicación de fallas. Variables que afectan el control y la operación de la planta. Tipos de solventes. Diseño del sistema para MEA, DEA, MDEA. Análisis de falla.

Bibliografía

Astarita, G. et al.: "Gas Treating with Chemical Solvent". Ed. John Wiley & Sons, Inc. (1983)

Campbell, J. M., "Gas Conditioning and Processing", Tomo I y II. Campbell Petroleum Series (1976)

Campbell, J. 2003. Technical Assistance Service Design, Operation, for the Design and Maintenance of Gas Plants. Ed. John M. Campbell and Company.

Edmister, W.C. and I. L. Byung: "Applied Hydrocarbon Thermodynamics". Gulf Pub. Co. 2nd Ed. Houston, Texas. Vol. 1 y 2 (1984)

Gas Processors Suppliers Association: "Engineering Data Book". 10ª Edición (1987)

Holland, C. and E. Cliffs: "Fundamentals and modeling of separation processes: absorption

Ikoku, Chi U., 1992 Natural Gas Production Engineering; Krieger Publishing Company, Malabar, Florida

Borrás Brucart, Enrique. Gas natural: características, distribución y aplicaciones industriales

King C.J. Procesos de Separación.

Lyons, W. and Plisga, G. 2005. Standard Handbook of Petroleum & Gas Natural. Vol. 1 y Vol. 2 Second Edition Elsevier

Martínez, M. 1970, 1981. Cálculo de Tuberías y redes de Gas. Editorial de la Universidad del Zulia (EDILUZ). Maracaibo-Venezuela.

Martínez, M. 1970, 1995. Ingeniería de Gas, principios y Aplicaciones. Endulzamiento del Gas Natural. Editorial Ingenieros Consultores SRL. Maracaibo- Zulia-Venezuela.

Reid R., "The properties of gases and Liquids", McGraw-Hill, 1976.

Zenz F.A. Design Gas Absorption Towers.

Crédito Horario: 60 horas

❖ **Ajuste de punto de rocío de hidrocarburos en Gas Natural**

Contenidos Mínimos

Ajuste del punto de rocío de hidrocarburos. Análisis de Especificaciones de hidrocarburos pesados en gas Natural. Recuperación de Gasolina. Procesos de recuperación. Estabilización de gasolinas. Procesos.

Bibliografía

Astarita, G. et al.: "Gas Treating with Chemical Solvent". Ed. John Wiley & Sons, Inc. (1983)

Borrás Brucart, Enrique. Gas natural: características, distribución y aplicaciones industriales

Oscar Daniel MORÁN
DECAÑO
FICA-UNSL

Ricardo Rubén MONASTEROLO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo
Av. 25 de Mayo N° 284 - 5730 Villa Mercedes (S. L.) - CPA D5730EKQ
Tel. 054-2987-631025 - Interno 7343
http://www.fica.unsl.edu.ar - decifca@unsl.edu.ar

///

-17-

Campbell, J. 2003. Technical Assistance Service Design, Operation, for the Design and Maintenance of Gas Plants. Ed. John M. Campbell and Company.
Campbell, J. M., "Gas Conditioning and Processing", Tomo I y II. Campbell Petroleum Series (1976)
Ikoku, Chi U., 1992 Natural Gas Production Engineering; Krieger Publishing Company, Malabar, Florida
Edmister, W.C. and I. L. Byung: "Applied Hydrocarbon Thermodynamics". Gulf Pub. Co. 2nd Ed. Houston, Texas. Vol. 1 y 2 (1984)
Gas Processors Suppliers Association: "Engineering Data Book". 10^a Edición (1987)
Holland, C. and E. Cliffs: "Fundamentals and modeling of separation processes: absorption, Hydrocarbon Processing. Operator talk glycol dehydration. (1977)
King C.J. Procesos de Separación.
Lyons, W. and Plisga, G. 2005. Standard Handbook of Petroleum & Gas Natural. Second Edition Elsevier
Martínez, M. 1970, 1981. Cálculo de Tuberías y redes de Gas. Editorial de la Universidad del Zulia (EDILUZ). Maracaibo-Venezuela.
Martínez, M. 1970, 1995. Ingeniería de Gas, principios y Aplicaciones. Deshidratación del Gas Natural. Editorial Ingenieros Consultores SRL. Maracaibo- Zulia-Venezuela
Reid R., "The properties of gases and Liquids", McGraw-Hill, 1976.
Standard Handbook of Petroleum & Gas Natural Engineering; 1996 , Ed. by Lyons, W. Vol. 1 y Vol. 2, Gulf Publishing Company, Houston, Texas.
Zenz F.A. Design Gas Absorption Towers.

CréditoHorario: 60 horas

❖ **Cinética de Reacciones Catalíticas**

Contenidos Mínimos:

Catálisis. Definiciones. Procesos de adsorción-desorción. Cinética de las reacciones químicas. Adquisición y análisis de datos cinéticos. Mecanismos de las reacciones catalíticas heterogéneas

Bibliografía

Kinetics of Catalytic Reactions. M. Albert Vannice. Springer. ISBN-13: 978-0387-24649-9.
Concepts of Modern Catalysis and Kinetics. I. Chorkendorff, J.W. Niemantsverdriet. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim. ISBN: 3-527-30574-2.
Chemical Kinetics and Reaction Mechanisms. Espenson, James H. McGraw Hill. ISBN 0070202605, 2nd Ed, 1995.
Catalytic Kinetics. DimitryMurzin, TapioSalmi. Elsevier Science & Technology Books. ISBN: 0444516050, September 2005.
Oxidations carried out by means of vanadium oxide catalysts. P. Mars and D. W. van Krevelen. Chemical Engineering Science. Vol. 8 (1954) 41.
An analysis of the Mars-van Krevelen rate expression. M. Albert Vannice. Catalysis Today. Vol 123 (2007) 18.
Consistency between Kinetics and Thermodynamics. M. Boudart. The Journal of Physical Chemistry. Vol. 80 No. 26 (1976) 2869.

CréditoHorario: 60 horas

❖ **Diseño avanzado de reactores**

Contenidos Mínimos:

Conceptos Fundamentales. Reactores Isotérmicos Homogéneos o Pseudohomogéneos: Reacciones Únicas. Reactores Isotérmicos Homogéneos o Pseudohomogéneos: Reacciones Múltiples. Efectos Térmicos en Reactores Químicos.

Catálisis Heterogénea. Cinética Heterogénea Reacciones Gas-sólido Catalíticas: Transferencia inter/intra Partícula de Masa y Calor. Reactores Catalíticos de Lecho Fijo. Reactores de Lecho Fluidizado. Reactores Reales. Distribuciones de Tiempos de Residencia

Bibliografía

Ardissonne, Daniel E., "Producción de Estireno por Oxideshidrogenación Catalítica de Etilbenceno: Estudio Cinético y Diseño de Reactores de Lecho Fijo", Tesis de Maestría en Ingeniería Química -


Ingeniero César Daniel MORÁN
DECANO
FICA-UNSL


Ricardo Rubén MONASTEROLO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo

Av. 25 de Mayo N° 384 - 5730 Villa Mercedes (S. L.) - CPA D6730EKO
Tel. 054-2857-831025 - Interno 7343
http://www.fica.unsl.edu.ar - decfca@unsl.edu.ar

"2014 - Año del Homenaje al Almirante Guillermo Brown
en el Bicentenario del Combate Naval de Montevideo"

III

-18-

UNRC – Mayo 2004

Davidson, J.F., D. Harrison, ed., "Fluidization", Academic Press, London, (1971)

Elnashaie S. S. E. H. and Elshishini S. S., Modelling, Simulation and Optimization of Industrial Fixed-Bed Catalytic Reactors, Gordon and Breach Science Pub., (1993). ISBN: 2-88124-883-7.

(**) Fogler H. S., Elements of Chemical Reaction Engineering, Second Edition, Prentice Hall, New Jersey, (1992). ISBN: 0-13-263534-8.

(**) Froment G. F. and Bischoff K. B., Chemical Reactor Analysis and Design. Second Edition, J. Wiley & Sons, New York, (1990). ISBN: 0-471-51044-0.

(**) Kunii, D., O. Levenspiel, "Fluidization Engineering", Robert E. Krieger Publishing Company, Huntington, New York, (1977)

(**) Westerterp K. R., van Swaaij W. P. M. and Beenackers A. A. C. M., Chemical Reactor Design and Operation, J. Wiley & Sons, (1990)

Análisis y Simulación de Procesos. Himmelblau, Bischoff. J. Wiley and Sons, N.Y. 1976

Introducción al Diseño de Reactores Químicos. Ferreti, Farina y Barreto. Ed. EUDEBA. 1986

Process Analysis by Statistical Methods. Himmelblau. J. Wiley and Sons. N.Y. 1968

Lee H. H., Heterogeneous Reactor Design, Butterworths Publishers, Boston, (1985). ISBN: 0-409-95073-4.

Rase H. F., Chemical Reactor Design for Process Plants, Vol. 1: Principles and Techniques. Vol. 2: Case Studies and Design Data. John Wiley & Sons, New York, (1977). ISBN: 0-471-01891-0 (v.1) and 0-471-01890-2 (v. 2).

Rase H. F., Fixed-Bed Reactor Design and Diagnostics. Gas-Phase Reactions. Butterworths Pub., Boston (1990). ISBN: 0-409-90003-6.

Rose L. M., Chemical Reactor Design in Practice, Elsevier, Amsterdam, (1981). ISBN: 0-444-42018-5.

Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Vol. B4: Principles of Chemical Reaction Engineering and Plant Design, VCH VerlagsgesellschaftmbH, D-6940, Weinheim, Germany (1992)

Nota: (**) indica texto básico.

Publicaciones especializadas sobre temas específicos

Crédito Horario: 80 horas

❖ **Técnicas de Caracterización de Sólidos**

Contenidos Mínimos:

Caracterización de propiedades texturales (S_{BET} , SEM, etc.). Caracterización de superficie (XPS, FT-IR, etc.). Métodos térmicos (TG, DTA, RTP, TPO, DTP, etc.). Técnicas de rayos X (DRX, SAXS, etc.). - Métodos espectrométricos (AAS, ICP, UV-Vis, etc.)

Crédito Horario: 90 horas

❖ **Procesamiento de Alimentos**

Contenidos Mínimos:

Procesamiento de leche y productos lácteos. Procesamiento de carnes y pescados. Procesamiento de huevos. Procesamiento de cereales. Procesamiento de hortofrutícolas. Procesamiento de grasas y aceites. Vinos, cervezas, bebidas alcohólicas, bebidas hídricas. - Chocolates, cacao, café y té

Bibliografía

Juan Antonio Ramírez Miralles, Refrigeración, 1a ed. / Madrid: CEAC, 2000.

Marcus Karel and Daryl B. Lund. Physical principles of food preservation

Edición Publ. 2nd. ed. revised and explander / New York : M. Dekker, 2003.

Tecnologías térmicas para el procesado de los alimentos, 1a. ed. Editado por Philip Richardson traducción, Alberto Ibarz Ribas, / Zaragoza: Acribia, 2005.

Métodos para medir propiedades físicas en industrias de alimentos. Editado por Juan de Dios Alvarado y José Miguel Aguilera., Edición / Publ. Zaragoza: Acribia, 2001.

Mafart, Pierre, Ingeniería Industrial alimentaria - Volumen I : procesos físicos de conservación, Edición / Publ 01 ed., 1994

Lewis, M.J. Propiedades física de los alimentos y de los sistemas de procesado:

Corresponde Ordenanza C.D. N° 011/14

III

Ingeniero Oscar Daniel MORÁN
DECANO
FICA-UNSL

Ricardo Rubén MONASTERIO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo

Av. 25 de Mayo N° 384 - 5730 Villa Mercedes (S. L.) - CPA D5730EKQ
Tel. 054-2867-631023 - Interno 7343
http://www.fica.unsl.edu.ar - decifa@unsl.edu.ar

///

-19-

- Edición / Publ.01 ed, 1993
- Barbosa Canovas, Gustavo V. Deshidratacion de alimentos: Edicion / Publ.01 ed., 2000
- Footitt, R. J., Enlatado de pescado y carne: Edicion / Publ.01 ed., 1999
- Lawson, Harry, Aceites y grasas alimentarios: tecnologia, utilización y nutricion, Edicion / Publ.01 ed., 1999
- LopezGarcia, Jose Luis, Calidad alimentaria: riesgos y controles en la agroindustria, Edicion / Publ.01 ed., 1999
- Tscheuschner, Horst Dieter, Fundamentos de la tecnologia de los alimentos: Edicion / Publ. 01 ed., 2001
- Sielaff, Heinz, Tecnologia de la fabricacion de conservas: EdicionPubl. 01 ed., 2000
- Madrid Vicente, Antonio, Refrigeracion, congelacion y envasado de los alimentos: Edicion / Publ. 01 ed., 1997
- CaspVanaclocha, Ana, Procesos de conservacion de alimentos: Edicion / Publ. 02 ed., 2003
- Rahman, M. Shafiur (editor), Manual de conservacion de alimentos: Edicion / Publ. 01 ed., 2003
- CalderonGarcia, Tomas, La Irradiacion de alimentos: principios, realidades y perspectivas de futuro, Edicion / Publ. 01 ed., 2000
- Ordoñez Pereda, Juan A, Tecnologia de los alimentos. Volumen I :componentes de los alimentos y procesos, Edicion / Publ. 01 ed., 1998
- Ordoñez Pereda, Juan A, Tecnologia de los alimentos. Volumen II :alimentos de origen animal, Edicion / Publ. 01 ed., 1998
- Arthey, David, Procesado de hortalizas: Edicion / Publ. 01 ed., 1992 Callejo Gonzalez, MariaJesus, Industrias de cereales y derivados: Edicion / Publ. 01 ed., 2002
- Fellows, Peter, Tecnologia del procesado de los alimentos: principios y práctica, Edicion / Publ. 02 ed., 2007
- Romeo T. Toledo., Fundamentals of food process engineering, 2nd ed. / New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 1999. Edited by Dennis R. Heldman, Daryl B. Lund., Handbook of food engineering, 2nd ed. / Boca Raton: CRC Press, 2007.
- S.D. Holdsworth, traducido por Jesús Palacios Remondo.. [et al.]. Conservación de frutas y hortalizas, Zaragoza: Editorial Acribia, 1988.
- M. T. Sánchez Pineda de las Infantas., Procesos de elaboración de alimentos y bebidas, 1a. ed. / Madrid: A. Madrid Vicente, 2003.
- [A.A. Sokolow, M. Teplýund A. Meyer], traducido por Jaime Esaín Escobar. Fabricación de productos lácteos, Zaragoza: Editorial Acribia, [1982].
- Luquet, Francois M., Leche y productos lácteos : vaca, oveja, cabra.

Crédito horario: 60 horas

❖ **Aplicación de la tecnología de membranas a la separación y concentración de proteínas alimentarias**

Contenidos Mínimos:

Introducción a la tecnología de membranas. Tipos de procesos y equipos. Ensuciamiento-limpieza. Condiciones de Operación. Aplicaciones en alimentos. Purificación y concentración de proteínas alimentarias. Deshidratación de los concentrados proteicos. Liofilización. Uso de agentes crio protectores. Propiedades térmicas. Desnaturalización proteica. Propiedades funcionales. Aplicaciones en la elaboración de yogur, queso, productos fermentados de soja. Concentrados de proteínas-polisacáridos para el desarrollo formulaciones alimenticias dietas, funcionales o nutraceuticas.

Crédito Horario: 60 horas

❖ **Guías Ópticas I**

Contenidos Mínimos:

Guías de onda plana. Dispersión en guías de onda. Guías de onda de índice de refracción gradual. Fibra óptica de índice escalonado.

Bibliografía

"Fundamentals of optical waveguides", Katsunari Okamoto, Optics and Photonics Academics Press.

Ingeniero Oscar Daniel MORÁN
DECANO
FICA-UNSL

Rubén Rubén MONASTEROLO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo

Av. 28 de Mayo N° 384 - 5730 Villa Mercedes (S. L.) - CPA 05730EKG
Tel. 054-2657-531025 - Interno 7343
<http://www.fica.unsl.edu.ar> - decifica@unsl.edu.ar

///

-20-

ISBN 0125250959. Ed. 2000.

"Fundamentals of photonics", B.E.A. Saleh and M. C. Teich, Wiley Interscience, 2007. ISBN 9780471358329.

"Óptica Electromagnética", José Manual Cabrera, F. J. López, F. Agulló López, Addison Wesley Iberoamericana. 1993

"Light" Ditchburn, Editorial Dover. ISBN 048666667-0

"Handbook of fiber optics data communications", DeCusatis, Maass, Clement and Lasky. AcademicPress. 1997

Crédito Horario: 60 horas

❖ **Guías Ópticas II**

Contenidos Mínimos:

Dispersión en guías de onda de índice de refracción gradual. Atenuación y efectos no lineales en guías de onda. Solitones. Guías de onda rectangulares.

Bibliografía

"Fundamentals of optical waveguides", Katsunari Okamoto, Optics and Photonics Academics Press. ISBN 0125250959. Ed. 2000.

"Fundamentals of photonics", B.E.A. Saleh and M. C. Teich, Wiley Interscience, 2007. ISBN 9780471358329.

"Óptica Electromagnética", José Manual Cabrera, F. J. López, F. Agulló López, Addison Wesley Iberoamericana. 1993

"Light" Ditchburn, Editorial Dover. ISBN 048666667-0

"Handbook of fiber optics data communications", DeCusatis, Maass, Clement and Lasky. Academic Press.

"Nonlinear Optics" Nicolaas Bloembergen, 4th edition 1996. Ed. World Scientific. ISBN 9810225997.

Crédito Horario: 60 horas

❖ **Teoría de los acoplamientos ópticos y sus aplicaciones**

Contenidos Mínimos:

Análisis óptico de guías de onda por el método de propagación de un haz de luz. Teoría de los acoplamientos de modos y sus aplicaciones. Acoplamiento entre fuentes ópticas y guías de onda

Bibliografía

"Fundamentals of optical waveguides", Katsunari Okamoto, Optics and Photonics Academics Press. ISBN 0125250959. Ed. 2000.

"Fundamentals of photonics", B.E.A. Saleh and M. C. Teich, Wiley Interscience, 2007. ISBN 9780471358329.

"Óptica Electromagnética", José Manual Cabrera, F. J. López, F. Agulló López, Addison Wesley Iberoamericana. 1993

"Light" Ditchburn, Editorial Dover. ISBN 048666667-0

"Handbook of fiber optics data communications", DeCusatis, Maass, Clement and Lasky. AcademicPress.

Crédito Horario: 60 horas

❖ **Mecánica teórica**

Contenidos Mínimos:

Principios fundamentales de la mecánica. Principios variacionales y ecuaciones de Lagrange. Cinemática y dinámica del sólido rígido. Ecuaciones de Hamilton.

Bibliografía

"Mecánica Teórica" Carot Jaume, Ibáñez Jesús. Ed. Reverte. 2010.

ISBN 9788429143591.

"Mecánica curso de física teórica", Landau L. D. ISBN 9788429140811. 1994

"Mecánica Clásica" Herbert Goldstein. Reverte, 1987 ISBN 8429143068

"Classical Mechanics" Jhon R. Taylor, University Science Books (January 1, 2005) ISBN-13: 978-1891389221

Ingeniero Oscar Daniel MORÁN
DECANO
FICA-UNSL

Rubén Rubén MONASTEROLO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo

Av. 25 de Mayo N° 384 - 5730 Villa Mercedes (S. L.) - CPA 05730EKQ
Tel. 054-2867-831025 - Interno 7343
<http://www.fica.unsl.edu.ar> - decfca@unsl.edu.ar

///

-21-

Classical Mechanics Tom W. B. Kibble and Frank H. Berkshire. (5th Edition) [Paperback] World Scientific Publishing Company; 5 edition (June 3, 2004) ISBN-13: 978-1860944352.

Crédito Horario: 100 horas

❖ **Química de los Materiales**

Contenidos mínimos:

Bases de la estequiometría química y de los cálculos con reacciones químicas.

Teorías sobre la estructura atómica, ordenamiento periódico y propiedades de los elementos. Reacciones en equilibrio en disolución acuosa: ácido base y oxidación reducción. Estructura de los materiales sólidos, características y defectos. Transformaciones de fases. Propiedades de los materiales: mecánicas y térmicas.

Corrosión y protección.

Crédito Horario: 120 horas

❖ **Hidrógeno como combustible y como materia prima petroquímica**

Contenidos mínimos:

Características fisicoquímicas del H₂. El H₂ en la industria. Métodos convencionales de obtención: reformado con vapor y electrólisis; materias primas utilizadas. El H₂ como combustible. Panorama mundial y local. Ventajas y desventajas del H₂ como combustible. Aplicaciones: motores de combustión y Pilas de combustible PEM y SOF

Nuevos métodos de obtención empleando materias primas renovables. El H₂ como combustible: I + D en Argentina. Ley y Plan nacional de H₂

Crédito Horario: 40 horas.

❖ **Electrónica de Potencia**

Contenidos mínimos:

Introducción a la electrónica de potencia, aplicaciones, dispositivos de potencia, cálculo y selección de disipadores. Rectificadores no controlados monofásicos y trifásicos, efecto de la inductancia de red. Rectificadores controlados monofásicos y trifásicos, semiconvertidores. Convertidores DC-DC no aislados, reductor, elevador, reductor-elevador, Cuk, convertidor puente completo, modulación por ancho de pulso.

Convertidores DC-DC aislados, Forward, Flyback, Push-Pull, Cuk aislado, semipunto y puente completo, comparación de topologías. Convertidores AC-AC, reguladores de tensión monofásicos y trifásicos, cicloconvertidores, convertidores matriciales. Convertidores DC-AC, inversores monofásicos y trifásicos, esquemas de modulación PWM, delta y vectorial, efectos del tiempo muerto. Aplicaciones de la electrónica de potencia, convertidores utilizados en sistemas de energía eólica y solar, control de motores, FACTS.

Bibliografía

Power Electronics: Converters, Applications and Design - Mohan, Undeland, Robbins. Third Edition. John Wiley & Sons, Inc. 2003. Power electronics handbook - Muhammad H. Rashid. Second Edition. Elsevier. 2007.

Fundamentals of Power Electronics - Erikson, Maksimovic. Second Edition. Electronic Power Electronics and Variable Frequency Drives: Technology and Applications - Bimal K. Bose. IEEE Press. 1997.

Power Electronics and Motor Drives: Advances and Trends - Bimal K. Bose. Elsevier. 2006.

Pulse Width Modulation for Power Converters: Principles and Practice - Holmes, Lipo. IEEE Press. 2003.

Switch Mode Power Converters: Design and Analysis - Keng Wu. Elsevier. 2006.

Voltage-Sourced Converters in Power Systems: Modeling, Control and Applications - Yazdani, Iravani. IEEE Press. 2010.

Electric Motor Drives: Modeling, Analysis and Control - R. Krishnan. Prentice Hall. 2001.

Analysis of Electric Machinery and Drive Systems - Krause, Wasynczuk, Sudhoff.

Second Edition. IEEE Press, John Wiley & Sons, Inc. 2002.


Ing. Marcelo Oscar Daniel MORÁN
DECANO
FICA-UNSL


Ing. Rubén Rubén MONASTEROLO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo
Av. 25 de Mayo N° 364 - 5730 Villa Mercedes (S. L.) - CPA D5730EKQ
Tel. 054-2667-631025 - Interno 7343
<http://www.fica.unsl.edu.ar> - decfica@unsl.edu.ar

///

Crédito Horario: 60 horas

❖ **Tecnología de materiales plásticos**

Contenidos mínimos:

Definición de plásticos. Polímeros sintéticos, naturales y modificados. Introducción a los materiales poliméricos. Los plásticos en el ámbito de la tecnología de materiales. Arquitectura molecular. Métodos de obtención de materiales poliméricos: mecanismos de polimerización. Estado amorfo. Estado cristalino. Viscoelasticidad. Reología. Técnicas de caracterización de polímeros. Propiedades mecánicas. Mezclas poliméricas. Degradación de polímeros. Mecanismos. Degradación térmica. Oxidación térmica. Foto degradación y Foto oxidación. Hidrólisis. Degradación por ozono. Depolimerización. Evaluación del deterioro como consecuencia del proceso de degradación. Impacto sobre la vida útil del producto. Introducción a los materiales compuestos. Fibras, tejidos, matrices. Acople fibra-matriz. Interfases. Criterios de diseño y selección de materiales compuestos.

Bibliografía: Se adjunta en Anexo único

Crédito Horario: 40 horas

❖ **Procesos de transformación de materiales plásticos**

Contenidos mínimos

Introducción General a los procesos de transformación. Extrusión, Extrusión-Soplado, Extrusión-Plana, Laminación, Inyección, Inyección-soplado, Termoformado, Roto moldeo, Proceso de *compounding*. Procesamiento de materiales compuestos, obtención de fibras. Proceso de espumado de plásticos. Impresión de materiales plásticos. Estabilización en procesamiento, aditivos para procesamiento. Proceso de extrusión. Comportamiento de polímeros fundidos: orientación molecular en el proceso de extrusión. Ley de Newton. Ley de potencias. Pseudoplasticidad. Variación de la viscosidad con la velocidad de deformación, temperatura, presión, estructura molecular, peso molecular, aditivos, cargas. Viscosidad elongacional. Introducción al proceso de extrusión. Descripción del equipo y del proceso. Descripción de tornillos. Factores geométricos: ángulo de hélice, luz de filete, ancho de filete, tornillos multifilete. Diseño de tornillos. Sistemas de alimentación. Flujo de sólidos poliméricos en tolva. Flujo de sólidos en el tornillo. Cilindros ranurados. Proceso de plastificación. Modelo de fusión. Calor viscoso. Tornillo barrera. Homogeneización térmica y viscosa del polímero plastificado. Mezclado dispersivo y distributivo. Descripción de cabezales de extrusión. Diseño de cabezales. Efectos viscoelásticos. Determinación de punto de operación y rendimiento de un extrusor. Eficiencia energética. Extrusión y coextrusión de películas. Película tubular. Descripción del proceso. Extrusión plana: descripción del proceso. Extrusión de caños, perfiles y filamentos. Extrusión de lámina. Extrusión doble tornillo. Extrusión reactiva. Problemas frecuentes en extrusión. Proceso de Inyección. Introducción al proceso de inyección. Descripción del equipo y del proceso. Premezcla y dosificación. Unidad de plastificación y unidad de cierre. Picos y válvulas. Factores básicos del proceso: parámetros del material, parámetros geométricos y parámetro de proceso. Etapas del moldeo por inyección. Diagramas PVT. Nuevas técnicas de inyección. Relación proceso-material-propiedades en la inyección. Influencia de las variables del proceso en las propiedades de las piezas terminadas. Propiedades internas y externas. Estabilidad dimensional. Contracción y post-contracción. Colada. Cavidades. Distribución de las cavidades. Tipos de colada. Tipos de cierre. Periféricos. Fallas: detección y soluciones.

Bibliografía: Se adjunta en Anexo único

Crédito Horario: 60 horas

❖ **Plásticos y su Impacto ambiental**

Contenidos mínimos:

Introducción al concepto y razones para el reciclado de plásticos. Re uso, clasificación y reciclado primario (re procesamiento del descarte de fábrica). Reciclado mecánico: Tecnología aplicada al reciclado mecánico (corte y desfibrado de plásticos; separación de contaminantes; lavado y secado; molido; aglomeración; extrusión). Reciclado de PET, poliolefinas, PVC, poliestireno, poliamidas,


Ingeniero Oscar Daniel MORÁN
DECANO
FICA-UNSL


Rubén Rubén MONAS TEROLO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo

Av. 25 de Mayo N° 384 - 5730 Villa Mercedes (S. L.) - CPA D5730EKG
Tel. 054-2857-531025 - Interno 7343
http://www.fica.unsl.edu.ar - decfca@unsl.edu.ar

///

-23-

elastómeros, etc. Reciclado químico: Esquemas y tecnología de pirolisis. Ejemplos de producción de monómeros. Proceso de gasificación como alternativa a incineración para producir gas sintético. Tecnologías más comunes de gasificación. Incineración de plásticos con recuperación de energía (calor, vapor y electricidad): Incineración de desechos plásticos como parte de los residuos sólidos municipales. Empleo de residuos plásticos como combustible. Tecnología involucrada. Emisiones y residuos sólidos. Estado del reciclaje de plásticos pos consumo en Europa y América. Gestión de residuos y su impacto en el reciclaje de plásticos. Legislación ambiental: su interpretación en relación al reciclado de plásticos y su transformación.

Bibliografía: Se adjunta en Anexo único

Crédito Horario: 20 horas

❖ **Materiales plásticos para el desarrollo sustentable**

Contenidos mínimos:

Materiales Biodegradables: Definiciones y glosario de términos. Clasificación y características de los polímeros biodegradables. Polímeros biodegradables obtenidos a partir de fuentes renovables. Polímeros biodegradables a partir de petróleo. Bioplásticos. Bio-Polietileno. Fibras biodegradables y sustentables. Propiedades de los polímeros biodegradables. Comparación con las propiedades de los polímeros no biodegradables. Procesabilidad, aplicaciones industriales y evolución del mercado de bioplásticos. Biodegradabilidad de polímeros. Conceptos de sustentabilidad y biodegradabilidad. Mecanismos de degradación de polímeros: degradación no biológica, degradación biológica. Ciclo de carbono global: Discusión sobre sustentabilidad, desarrollo sustentable y responsabilidad ambiental en relación al managment de materiales orgánicos. Diferencias entre bioplásticos y materiales obtenidos a partir de fuentes renovables. Concepto de producto bio y cálculo de contenido bio. Medición de la biodegradabilidad de polímeros: aeróbica, anaeróbica, en suelo, en agua. Principio de los ensayos. Normas y procedimientos para la evaluación de la biodegradabilidad de materiales plásticos. Plásticos compostables. Compostabilidad. Definiciones, conceptos y diferencias entre materiales compostables y biodegradables. Normas y procedimientos para la evaluación de la compostabilidad de materiales plásticos. Logos ambientales y certificación de los productos plásticos biodegradables y compostables. Opciones de fin de vida útil de los materiales biodegradables y compostables. Reciclado mecánico, reciclado químico, incineración, relleno sanitario y reciclado orgánico (compostabilidad (aeróbica) y biogásificación (anaeróbica)). Comparación de ciclo de vida de plásticos biodegradables. **Materiales Inteligentes y Activos:** Definiciones. Objetivo del desarrollo de materiales inteligentes y activos. **Materiales Activos:** eliminación de oxígeno, absorbedores de etileno y dióxido de carbono, reguladores de humedad, sistemas de eliminación de olores o sabores, antimicrobianos, antioxidantes. **Materiales inteligentes:** indicadores de pérdidas de gases, indicadores de historia de tiempo-temperatura, indicadores de descomposición microbiana.

Bibliografía Se adjunta en Anexo único

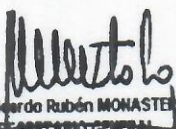
Crédito Horario: 30 horas

❖ **Tecnologías de aplicaciones sanitarias de los materiales plásticos**

Contenidos mínimos:

Introducción a los fenómenos de deterioro y tecnologías de preservación de alimentos y fármacos. Fenómenos de interacción producto-material plástico. Fenómenos difusivos en plásticos: mecanismo difusivo, variables que influyen. Permeabilidad. Migración. Sorción y remigración. Tecnologías de envasado de alimentos con materiales plásticos. Envasado aséptico. Envases esterilizables. Envasado con atmósfera modificada. Envases plásticos termocontraíbles para vacío, cook-in y cocción sous-vide. Envases para irradiación de alimentos. Envases para hornos de microondas y convencionales. Envases activos e inteligentes. Aspectos regulatorios en la Unión Europea, Estados Unidos y MERCOSUR. Envases plásticos retornables. Envases plásticos reciclados. Principales tecnologías, tendencias comerciales y aspectos regulatorios en la Unión Europea, Estados Unidos y MERCOSUR. Perspectivas futuras en envases para alimentos procesados con nuevas tecnologías de preservación (novel foods) (altas presiones, pulsos eléctricos, microondas, etc.). Envasado de


Ing. Daniel MORAN
DECAÑO
FICA-UNSL


D. Ricardo Rubén MONASTERIOLO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo
Av. 25 de Mayo N° 384 - 5730 Villa Mercedes (S. L.) - CPA D6730EKD
Tel. 054-2857-631028 - Interno 7343
<http://www.fica.unsl.edu.ar> - decfca@unsl.edu.ar

///

-24-

fármacos. Aptitud sanitaria de materiales plásticos y aspectos regulatorios. Aptitud sanitaria de dispositivos de uso biomédico: evaluaciones físico-químicas y biológicas. Aptitud sanitaria de juguetes y elementos de puericultura: restricciones respecto del uso de ftalatos como plastificantes en la Argentina y la Unión Europea. Aspectos regulatorios (Legislación: Código Alimentario Argentino, MERCOSUR, Unión Europea, FDA de los Estados Unidos, Farmacopeas) y normativos (Normas). Dispositivos de uso en medicina

Crédito Horario: 40 horas

❖ **Plásticos para aplicaciones agropecuarias**

Contenidos mínimos:

Materiales plásticos para la agricultura. Propiedades de los polímeros más utilizados en películas agrícolas. Aditivos funcionales (estabilizantes a la radiación Ultravioleta; anti-goteo y anti-vaho; anti-polvo y anti-estáticos; fotoselectivos. Evaluación de performance de películas para la agricultura. Cubiertas de Invernadero: Propiedades de las películas: mecánicas, fotoselectivas (claros y difusos, térmicos, anti-térmicos, anti-goteo, anti plaga, anti blackening). Acolchados: materiales empleados, tipo de acolchados. Cubiertas flotantes. Materiales plásticos para riego. Impermeabilización de suelos. Geo membranas: tipos de geo membranas. Ensilaje y bolsas silo. Mallas plásticas: tipos y aplicaciones. *Materiales plásticos para trazabilidad animal.* Tipo de polímeros empleados para su fabricación. Procesos y condiciones de procesamiento, aditivos para óptimo procesamiento y performance. Ensayos y evaluaciones (ensayos mecánicos, resistencia química, envejecimiento acelerado, determinación de metales pesados, resistencia a hongos y bacterias, calidad legible). Gestión responsable de los plásticos pos consumo agropecuario: dispositivos plásticos de identificación animal; plásticos de uso en agricultura; envases de fitosanitarios.

Bibliografía: Se adjunta en Anexo único

Crédito Horario: 40 horas

❖ **Metrología Científica**

Contenidos mínimos:

¿Qué es medir?. La importancia de las mediciones en la sociedad. Evolución histórica. La metrología en la antigüedad. La Convención del Metro. El Sistema Internacional de Unidades. Las unidades de base. Evolución de sus definiciones. Unidades derivadas. El segundo. Evolución de su definición. Reloj de Cesio. Relojes ópticos. El metro. Evolución de su definición. Vinculación con el segundo. Peine de frecuencia. El kilogramo. Disminución de la unidad de masa. Desventajas de su definición actual. Propuestas sobre una nueva definición basada en constantes fundamentales. El ampere. Falencias de su definición actual. El efecto Josephson y el efecto Hall cuántico. Conteo de electrones. Unidades de corriente alterna. El kelvin. Definición. La Escala Internacional (ITS 90). Definición basada en la constante de Boltzman. La candela. Unidades radiométricas y unidades fotométricas. El radiómetro criogénico. Conteo de Fotones. El mol. La constante de Avogadro. Cantidad de materia y masa.

Bibliografía:

Metrology as a Textbook. PTB, Germany

SI Brochure (8va. Edición) http://www.bipm.org/en/si/si_brochure/

Metrologia, IOPscience, <http://iopscience.iop.org/0026-1394/>

Crédito Horario: 30 horas

❖ **Nanotecnología en el marco del desarrollo tecnológico industrial**

Contenidos mínimos:

Concepto de nanotecnología. Nanociencia y nanotecnología; nanopartículas, nanodispositivos, nanoelectrónica. Nanorefuerzos arcillas y silicatos: Estructura, propiedades y tipos de compuestos poliméricos. Aplicaciones. Nanorefuerzos a base de celulosa: Obtención y estructura; factores que afectan la performance de los compuestos obtenidos. Aplicaciones. Nanotubos de carbono: Obtención y estructura. Nanocompuestos y aplicaciones. Nano partículas de sílice, nanocristales de almidón y


Ingeniero Oscar Daniel MORÁN
DECANO
FICA-UNSL


Rubén Rubén MONASTEROLO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo

Av. 25 de Mayo Nº 384 - 5730 Villa Mercedes (S. L.) - CPA 05730EKQ
Tel. 054-2657-531029 - Interno 7343
<http://www.fica.unsl.edu.ar> - caefica@unsl.edu.ar

///

-25-

quitosano. Estrategias de micro/nanoencapsulación para el desarrollo de nutraceuticos y alimentos funcionales. Nanocompuestos poliméricos: métodos de obtención, propiedades físico mecánicas, barrera frente a gases (oxígeno y dióxido de carbono) y vapor de agua; estabilidad térmica; comportamiento frente al fuego; Técnicas de caracterización de nanocompuestos poliméricos. Aplicaciones tecnológicas. Aplicaciones cosméticas de la nanotecnología: sistemas vesiculares, nanopartículas lipídicas, nanocristales. Textiles funcionales mediante la incorporación de micro/nanotecnología: textiles repelentes, antibacterianos, de cambio de fase, autolimpiantes, inteligentes. Aplicación de la nanotecnología en productos de limpieza e higiene ambiental: nanoplata, superficies autolimpiantes, sistemas "verdes".

Bibliografía:

Laine, Richard M.; Sanchez, Clément.; Brinker, C. Jeffrey; Giannelis, Emmanuel. "Organic/inorganic hybrid materials; proceedings" Editor: MRS; 1998

Fakirov S. ; Bhattacharyya, D. "Handbook of Engineering Biopolymers: homopolymers; blends and Composites". Ed. Hanser, 2007.

Suprakas Sinha Ray*, Masami Okamoto; Polymer/layered silicate nanocomposites: a review from preparation to processing; Prog. Polym. Sci. 28 (2003) 1539-1641

Ehmann, Duncan, Amati et al.; Future medicine; Next-generation nanomedicines and nanosimilars: EU regulators' initiatives relating to the development and evaluation of nanomedicines; Nanomedicine (2013) 8(5), 849-856

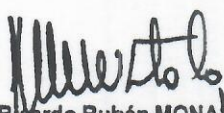
Smart Textiles and Nanotechnologies, May 2013; Cient.3 Raglan Road; Birmingham, UK

Crédito Horario: 60 horas.

ARTÍCULO 13º.- Comuníquese, insértese en el Libro de Ordenanzas y archívese.

ORDENANZA C.D. Nº 011/14

P: 6-7-8	R: 23
mar	


Ingeniero Ricardo Rubén MONASTEROLO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL


Mg. Ingeniero Oscar Daniel MORÁN
DECANO
FICA-UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo

Av. 25 de Mayo N° 364 - 5730 Villa Mercedes (S. L.) - CPA D5730EKQ
Tel. 054-2657-531025 - Interno 7343
<http://www.fica.unsl.edu.ar> - decifica@unsl.edu.ar

ANEXO

-1-

Carrera de Posgrado "DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA"

• Bibliografía

Tecnología de materiales plásticos

General:

- Modern plastics world encyclopedia 2008; Canon Communications; 2008
- Painter, Paul C.; Coleman, Michel M. "Fundamentals of polymer science; an introductory text" CRC Press, N.Y., 1997
- Rosen, S.L., "Fundamental Principles of Polymeric Materials", John Wiley & Sons, 1981.
- McCrum, N.G., Buckley, C.P., Bucknall, C.B., "Principles of Polymer Engineering", Oxford University Press, N.Y., 1988.
- Young, R.J., "Introduction to Polymers", Chapman and Hall Ltd., New York, 1981.
- Sperling, L.H., "Introduction to Physical Polymer Science", Wiley Interscience, N.Y., 1986.
- Billmeyer, F.W., Jr., "Ciencia de los Polímeros", Ed. Reverté, S.A., Barcelona, 1975.
- Flory, P.J., "The principles of Polymer Chemistry", Cornell University Press, Ithaca, N.Y., 1953.
- Shultz, J., "Polymer Materials Science", Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1974.
- Wunderlich, B., "Macromolecular Physics", vol. 1 & 2, Academic Press, 1973.
- Magill, J.H., "Morphogenesis of Solid Polymers", in "Treatise on Materials Science and Technology", vol. 10A (Ed. J.M. Schultz), Academic Press, N.Y., 1977.
- Elias, H.G., "Macromolecules", vol. 1 & 2, Plenum Press, N.Y., 1977.
- Mark, Bikales, Overberger, Menges Ed., "Encyclopedia of Polymer Science and Engineering", Second Edition, John Wiley & Sons, Inc., 1988.
- Champetier, G., Monnerie, L., "Introducción a la Química Macromolecular", Espasa Calpe, S.A., Madrid, 1973.
- Mark, J.E., Eisenberg, A., Graessley, W.W., Mandelkern, L., Koenig, J.L., "Physical Properties of Polymers", A.C.S., Washington D.C., 1984.
- Williams, R.J.J., "Curing of Thermosets", in "Developments of Plastic Technology", vol. 2, (Whelan, A., and Craft, J.L., Eds.), Elsevier, London, 1985.
- Ferry, J., "Viscoelastic Properties of Polymers", 3rd. Ed., J. Wiley & Sons, 1981.
- Aklonis, J., MacKnight, W.J., Shen, M., "Introduction to Polymer Viscoelasticity", Wiley, N.Y., 1971.
- Treloar, L.R.G., "The Physics of Rubber Elasticity", Clarendon Press, Oxford, 1958.
- Mandelkern, L., "The Crystalline State", in "Physical Properties of Polymers", 2nd. Ed., A.C.S., Washington D.C., 1993.
- Mandelkern, L., "Crystallization and Melting of Polymers", Chapter 11 in "Comprehensive Polymer Science, vol. 2: Polymer Properties", C. Booth and Price Eds., Pergamon Press, 1989.
- Fatou, J.G., "Crystallization Kinetics" in "Encyclopedia of Polymer Science and Engineering", Supplement volume, Second Edition, Mark, Bikales, Overberger, Menges Eds., John Wiley & Sons, Inc., 1989.
- Khoury, F., Passaglia, E., "The Morphology of Crystalline Synthetic Polymers", in "Treatise on Solid State Chemistry", vol. 3, Chap. 6, Plenum Press, N.Y., 1976.
- Manson, J.A., Sperling, L.H., "Polymer Blend and Composites", Plenum Press, N.Y., 1976.
- Paul, D.R., "Polymer Blends", vol. 1 & 2, Academic Press, Orlando, 1978.


Ag. Ingeniería Oscar Daniel MORÁN
DECANO
FICA-UNSL


Ricardo Rubén MONASTERIO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo

Av. 25 de Mayo N° 384 - 5730 Villa Mercedes (S. L.) - CPA D5730EKQ
Tel. 054-2657-531025 - Interno 7343
<http://www.fica.unsl.edu.ar> - decfca@unsl.edu.ar

ANEXO

-2-

- Bucknall, C.B., "Thougheened Plastics", Applied Science Publishers, London, 1977.
- Folkes, M.J., Hope, P.S., Eds., "Polymer Blends and Alloys", Blackie Academic & Professional, Chapman & Hall, 1993.
- Utracki, L.A., "Polymer Blends and Alloys", Hanser Publishers, Munich, 1989.
- Sheldon, R.P., "Composite Polymeric Materials", Applied Science Publishers, London, 1982.
- Hull, D., "Materiales Compuestos", Ed. Reverté, S.A., Barcelona, 1987.
- Scientific American, 123, (1986).
- Folkes, M.J., "Processing, Structure and Properties of Block Copolymers", El sevier Applied Science Publishers, 1985.
- Nielsen, L.H., "Mechanical Properties of Polymers and Composites", vol. 1□2, Marcel Dekker, 1974.
- Ward, I.M., "Mechanical Properties of Polymers", Wiley, London, 1971.
- Cogswell, F.N., "Polymer Melt Rheology", Wiley, N.Y., 1981.
- Tadmor, Z., Gogos, C.G., "Principles of Polymer Processing", Wiley Interscience, 1974.
- Samuels, R.J., "Structured Polymer Properties", John Wiley & Sons, 1974.
- Miller, R.L., "Flow Induced Crystallization in Polymer Systems", Gordon & Breach Sci. Publishers, 1979.
- Ratner, B.D., "Biomedical Applications of Synthetic Polymers", Chapter 7, in "Comprehensive Polymer Science", vol. 7, C. Booth and Price Eds., Pergamon Press, 1989.
- Wunderlich, Bernhard; "Thermal analysis of polymeric materials;" Editor: Springer; 2005.

Materiales compuestos:

- Gonzalez, J.L., "Materiales Compuestos Tecnología de los Plásticos Reforzados", Fondo Editorial de Ingeniería Naval, España, 1995.
- Oleesky, S.S., Mohr, J.G., "Tratado de Plásticos Reforzados", Instituto de Plásticos y Caucho, España, 1975.
- Michaeli, Wegener, Capella, "Tecnología de los Composites/Plásticos Reforzados", Hanser Editorial, 1989.
- Sierakowski, R.L., Chatuverdi, S.K., "Dynamic Loading and Characterization of Fiber reinforced Composites", John Wiley & Sons Inc., 1997.
- Hancox, N.L., Mayer, R.M., "Design Data for Reinforced Plastics", Chapman & Hall, 1994.
- Hull, D., "Materiales Compuestos", Editorial Reverté, 1987.
- Peters, S.T., Humphrey, W.D., Foral, R.F., "Filament Winding Composite Structure Fabrication", SAM PE, 1991.
- Pritchard, G., "Developments in Reinforced Plastics 1. Resin Matrix Aspects", Applied Science Publisher LTD, 1980.
- Módulo II: Introducción a los procesos de transformación de materiales plásticos.
- Tadmor, Z., Gogos, C.G., "Principles of Polymer Processing", Wiley Interscience, 1974.


Ag. Ingeniero Oscar Daniel MORÁN
DECANO
FICA-UNSL


Ricardo Rubén MONASTERLO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo

Av. 25 de Mayo N° 384 - 5730 Villa Mercedes (S. L.) - CPA D5730EKQ
Tel. 054-2857-631025 - Interno 7343
<http://www.fica.unsl.edu.ar> - decfica@unsl.edu.ar

ANEXO

-3-

- Roger T. Fenner, R.T., "Principles of Polymer Processing", Chemical Publishing, 1980
- Tadmor, Klein, "Engineering Principles of Plasticating Extrusion", Robert Krieger Publishing Company, 1985
- Walter Michaeli, W., "Extrusion Dies", Hanser Publishers
- Rauwendaal, C., "Mixing in Polymer Processing", Marcel Dekker, Inc, 1991
- Berins, M.L., "Plastics Engineering Handbook", Van Nostrand Reinhold, 1991
- "Memorias del Segundo Taller Iberoamericano de envases y embalajes", Buenos Aires, 25 al 27 de abril de 1994.
- Paine, F.A., Paine, H.Y., "A Handbook of food packaging", 2a. edición. Blackie Academic and Professional. Londres, 1992.
- Kadoya, T. ed., "Food packaging", Academic Press, Inc. San Diego, 1990.
- "The Packaging Encyclopaedia", John Wiley and Sons. Nueva York, 1986.
- Cantor, Kirk. "Blown film extrusion"; Hanser publisher; Hanser Gardner; 2006
- Cogswell, F.N., "Polymer Melt Rheology", John Wiley & Sons, 1981
- Berins, M.L., "Plastics Engineering Handbook", Van Nostrand Reinhold, 1991
- Tadmor, Z., Gogos, C.G., "Principles of Polymer Processing", Wiley Interscience, 1974.
- PVC technology Autores: Titow, W.V.
- Edición: 4.ed. Lugar de edición: London; GB. New York; US. Editor: El sevier Applied Science, Fecha de edición: 1984.
- Rauwendaal, Chris; "Polymer extrusion"; ED. Hanse; 2001.
- Xhantos, M., "Reactive Extrusion: Principles and Practice", Hanser Publishers, Munich, 1992.
- Rauwendaal, C., "Polymer Extrusion", Hanser Publishers, 1986.
- Friedhelm Hensen, "Plastic Extrusion Technology", Hanser Publishers, 1988

Proceso de inyección:

- Menges, Mohren, "How to Make Injection Molds", Hanser Publishers, 1986
- Michaeli, Greif, "Training in Injection Molding", Hanser Publishers, 1995
- Irvin Rubin, I., "Injection Molding", John Wiley & Sons, 1972
- Modulo V: Gestión de la calidad y optimización de recursos
- González, C., "Control de calidad", Editorial McGraw Hill
- Ishikawa, K., "Introducción al control de la calidad", Editorial Diaz de Santos
- Sixto Ríos, "Iniciación Estadística"; Ediciones ICE
- Berensony Lesine, "Estadística básica en administración"
- Rauwendaal, C., "SPC □ Statistical Process Control in Extrusion"; Editorial Hanser

Normas IRAM:

- Norma IRAM 300:1993 "Evaluación de laboratorios; Vocabulario"
- Norma IRAM 301:1993 "Evaluación de laboratorios; Requisitos generales relativos a la competencia de los laboratorios de calibración y ensayo" (equivalente a la ISO/IEC 25:1990)


Ing. Ingeniero Oscar Daniel MORÁN
DECANO
FICA-UNSL


Rubén Rubén MONASTEROLO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo


Av. 25 de Mayo N° 384 - 5730 Villa Mercedes (S. L.) - CPA D5730EKG
Tel. 054-2657-531025 - Interno 7343
http://www.fica.unsl.edu.ar - decfca@unsl.edu.ar

ANEXO

-4-

- Norma IRAM 15: 1973 "Inspección por atributos; Planes de muestra única, doble y múltiple, con rechazo"
- Norma ISO 3951:1989 "Sampling procedures and charts for inspection by variables for percentn on conforming"
- Norma ISO 2859 "Sampling procedures for inspection by attributes": Part 1: "Sampling plans indexed by acceptable quality level (AQL) for lot□by□lot inspection" □ 1989
- Normas ISO de la serie9000ysus equivalentes IRAM□ IACC/ISO:
- Norma ISO 8402:1994"Quality management and quality assurance □ Vocabulary"
- Norma ISO 9000: "Quality management and quality as surancest and ards": Part1: "Guidelines for selectionanduse"□1994;Part2: "Generic guide lines for the application of ISO 9001,ISO9002and ISO 9003"□1993
- Norma ISO 9001:1994 "Quality systems □Model for quality as surance in design, development, production, installation and servicing"
- Norma ISO 9002:1994 "Quality systems□Model for quality as surance in design, development, production, installation and servicing"
- Norma ISO 9003:1994 "Quality systems□ Model for quality assurance in final inspection and test"
- Norma ISO 9004 "Quality management and quality systemelements":Part1: "Guidelines"□1994;Part2:"Guide lines for services"□1991(corrected19993); Part3:"Guide lines for processed materials" □1993;Part4:"Guide lines for quality improvement" □ 1993.
- Norma ISO 10005:1995 "Quality management□ Guide lines for quality plans"
- Norma ISO 10007:1995 "Quality management □ Guidelines for configuration management"
- Norma ISO 10011 "Guide lines for auditing quality systems": Part1: "Auditing"□ 1990; Part2: "Qualification for auditing quality systems auditors"□1991; Part3: "Management of audit programmes" □ 1991.
- Norma ISO 10012: "Quality as surancer equirements for measuring equipment": Part 1: "Metrological confirmation systems for measuring equipment" □1992;Part 2: "Control of measurement processes" □ 1995. *
- Norma ISO 10013:1995 "Guidelines for developing quality manuals"


Ing. Oscar Daniel MORÁN
DECANO
FICA-UNSL


Ing. Rubén MONASTEROLO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL

Reciclado de Plásticos:

- Andrews, Gerald D.^red.; Subramanian, Pallatheri M.^red. "Emerging technologies in plastics recycling", Editor: ACS,1992.
- Scheirs, John; "Polymer recycling; science, technology and applications", Editor: Wiley;1998..



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo

Av. 25 de Mayo N° 384 - 5730 Villa Mercedes (S. L.) - CPA D5730EKG
Tel. 054-2657-531025 - Interno 7343
<http://www.fica.unsl.edu.ar> - decfica@unsl.edu.ar

ANEXO

-5-

Materiales plásticos para el desarrollo sustentable:

- Bastioli, Catia "Handbook of biodegradable polymers"; RAPRA technology; 2005
- Vert, M.; Feijen, J.; Albertsson, A.; Scott, G.; Chiellini, E. "Biodegradable polymers and plastics; proceedings, Editor: Royal Society of Chemistry, 1992.
- Laine, Richard M.; Sanchez, Clément.; Brinker, C. Jeffrey; Giannelis, Emmanuel. "Organic/inorganic hybrid materials; proceedings" Editor: MRS; 1998
- Fakirov S.; Bhattacharyya, D. "Handbook of Engineering Biopolymers: homopolymers; blends and Composites". Ed. Hanser, 2007.
- Wool, R.; Sun S.X., "Bio-Based Polymers and Composites"; Ed. El seviens, 2005.
- Belgacem, M.N.; Gandini, A. "Monomers, Polymers and Composites from Renewable Resources"; ED. Elsevier; 2008.
- Khemani, K., Scholz, C.; "Degradable Polymers and Materials: Principle and Practice"; Ed. ACS Symposium Series 939; 2005.
- Mohanty, Amar; Misra, Manjusri; Drzal, Lawrence; "Natural fibers, biopolymers, and biocomposites"; Editor: Taylor & Francis; 2005
- Klyosov, Anatole A. "Wood-plastic composites"; Editor: Wiley-Interscience; 2007

Tecnologías de aplicaciones sanitarias de los materiales plásticos y su relación con la sustentabilidad:

- Food Contact Legislation for US Markets. The Packaging Group at Keller and Heckman LLP. 2a. ed. Pira International Ltd., Leatherhead, Surrey, UK, 2008.
- Food Contact Legislation for EU Markets. The Packaging Group at Keller and Heckman LLP. 2a. ed. Pira International Ltd., Leatherhead, Surrey, UK, 2008.
- Memorias del 4th. International Symposium on Food Packaging - Scientific Developments supporting safety and quality. Organizado por ILSI Europe-ILSI North America-Institute of Chemical Technology (Praga)- European Commission - Joint Research Centre (Ispra, Italia). Praga, República Checa, 19-21 de noviembre de 2008.
- Chemical migration and food contact materials. Karen A. Barnes, C. Richard Sinclair D.H. Watson, editores. Wood head Publishing Ltd., Cambridge, UK, 2007.
- Food Contact Polymers 2007. First International Conference (Brussels, Belgium, 21-22 February 2007). Rapra Technology Ltd., Shrewsbury, UK, 2007.
- Assessing Food Safety of Polymer Packaging. Jean-Maurice Vernaudy-Losif-Daniel Rosca. Rapra Technology Ltd., Shrewsbury, UK, 2006.
- Requisitos de proteção de produtos embalagens plásticas rígidas. Léa Mariza de Oliveira (Editora). CETEA-ITAL, Campinas, São Paulo, Brasil, 2006.
- Medical Polymers 2006. 5th. International Conference Focusing on Polymers used in the Medical Industry (5-6 June 2006, Colonia, Alemania). Rapra Technology Ltd., Shrewsbury, UK, 2006.
- Novel food packaging techniques. Raija Ahvenainen, editor. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA, 2003.


Ing. Ingeniero Cesar Daniel MORÁN
DECANO
FICA-UNSL


Ing. Rubén Rubén MONASTEROLO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo

Av. 28 de Mayo N° 384 - 5730 Villa Mercedes (S. L.) - CPA D5730EKG
Tel. 054-2857-531025 - Interno 7343
http://www.fica.unsl.edu.ar - deofica@unsl.edu.ar

ANEXO

-6-

- Taints and off □ flavours in food. Brian Baigrie (Ed.). CRC Press □ Woodhead Publishing Ltd. Cambridge, UK, 2003.
 - Minimal processing technologies in the food industry. Thomas Ohls sonand Nils Bengtsson. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA, 2002.
 - Proceedings of the Second International Symposium Organized by ILSI Europe "Food Packaging: ensuring the safety and quality of foods". Food Additives and Contaminants, vol. 19, Suplemento, 2002.
 - Migración de componentes y residuos de envases en contacto con alimentos. Ramón Catalá y Rafael Gavara, editores. Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos. Valencia, España, 2002.
 - Embalagens plásticas flexíveis. Principais polímeros e avaliação de propriedades. Claire Sarantópoulos et al. (Editores). CETEA □ ITAL, Campinas, São Paulo, Brasil, 2002.
 - Active packaging for food applications. A.L. Brody, E. S. Strupinsky, L. R. Kline. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA, 2001.
 - Requisitos de conservação de alimentos em embalagens flexíveis. Claire Sarantópoulos, Léa Mariza de Oliveiray Erica Canavesi. CETEA □ ITAL, Campinas, São Paulo, Brasil, 2001.
 - Plastic Packaging Materials for Food. Barrier function, mass transport, quality assurance and legislation. O.G. Piringery, A. L. Baner (eds.). Wiley □ VCH, Weinheim, Alemania, 2000.
 - Food Packaging. Testing methods and applications. Sara J. Risch (Editora). American Chemical Society, Washington DC, USA, 2000.
 - Polymers in disposable medical devices. A European perspective. Colin R. Blass. Rapra Technology Ltd., Shrewsbury, UK, 1999.
 - Plastics packaging. Methods for studying mass transfer interactions. R.J. Hernández y R. Gavara. PIRA INTERNATIONAL, Leatherhead, Surrey, UK, 1999.
 - Food packaging and preservation. M. Mathlouthi, editor. Aspen Publishers, Inc. Gaithersburg, Maryland, USA, 1999.
 - The Wiley Encyclopedia of Packaging Technology. A.L. Brody, K. S. Marsh, editores. John Wiley and Sons. Nueva York, 1997.
 - Migration from food contact materials, L.L. Katan Editor. Blackie Academic and Professional. Cambridge, 1996.
 - Foods and Packaging Materials - Chemical interactions. P. Ackermann, M. Jägerstady T. Ohlsson (Editores). The Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK, 1995.
 - Food Packaging. Principles and Practice. G. L. Robertson. Marcel Dekker, Inc. Nueva York, 1993.
 - Legislación:
 - Código Alimentario Argentino, edición actualizada, capítulo IV.
 - Legislación MERCOSUR sobre materiales en contacto con alimentos.
 - Code of Federal Regulations de USA, título 21: Food and Drug Administration (FDA) partes 177a 199.
 - European Union Directives and Regulations on Materials and Articles intended to come into contact with foodstuffs.
- Plásticos para aplicaciones agropecuarias:**
- Glass, J. Edward. Swift, Graham. "Agricultural and synthetic polymers; biodegradability and utilization." Editor: ACS; 1990.

Ingeniero Oscar Daniel MORÁN
DECAÑO
FICA-UNSL

Rubén MONASTROLO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo

Av. 25 de Mayo N° 384 - 5730 Villa Mercedes (S. L.) - CPA D5730EKQ
Tel. 054-2657-531025 - Interno 7343
<http://www.fica.unsl.edu.ar> - decfica@unsl.edu.ar

ANEXO

-7-

- PerePapaseit; Jordi Badiola, Enric Armengol. "Los Plásticos y la agricultura". Ed. Horticultura; 1997.
- Morales, M.A.; Pérez Parra, López, J.C. "Plastics in agriculture; applications and usages handbook"; Editor: CEPLA; 2009.

Corresponde Ordenanza C.D. N° 011/14

-.-


Ingeniero Ricardo Rubén MONASTEROLO
SECRETARIO GENERAL
FICA-UNSL


Mg. Ingeniero Oscar Daniel MORÁN
DECANO
FICA-UNSL