



MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
TUCUMÁN



TUCUMÁN

Bicentenario de la Independencia 2010/2016

1 Sup -

07 MAR 2014

RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/230-D-13.-

VISTO las presentes actuaciones por las cuales la Dirección de Educación Superior No Universitaria y Artística, eleva el Diseño Curricular Provincial para la "Tecnicaatura Superior en Bioenergía", para ser implementado, y

**CONSIDERANDO:**

Que a fojas 01 obra nota de pedido y justificación de la Dirección de Nivel.

Que a fojas 02/72 se adjunta Proyecto de Diseño Curricular.

Que a fojas 73/74 interviene la Secretaría de Estado de Gestión Educativa.

Que la Ley de Educación Provincial N° 8.391 y la Ley Nacional de Educación N° 26.206 establecen los lineamientos básico del Sistema Educativo, complementándose con los objetivos y prioridades de la Educación Artística.

Que a fojas 75 dictamina la Dirección de Asuntos Jurídicos, Por ello, y en uso de las facultades conferidas por normas vigentes,

**LA MINISTRA DE EDUCACIÓN  
RESUELVE:**

**Artículo 1º.-** Aprobar el Diseño Curricular de la "Tecnicaatura Superior en Bioenergía" que se agrega como Anexo Único y que forma parte de la presente Resolución.

**Artículo 2º.-** La presente Resolución Ministerial será refrendada por la señora Secretaria de Estado de Gestión Educativa.

**Artículo 3º.-** Comunicar y pasar.  
L.R.



Prof. MARA SILVIA OJEDA  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

Prof. SILVIA ROJES de TENKIN  
MINISTRA DE EDUCACION

<b>DIRECCION DE EDUCACION SUPERIOR</b>
Fecha Ingreso: 1500
Horas: 1500
17 MAR 2014
Firma: Silvia Rojas

01

ES COPIA FIEL

GUSTAVO CESAR ALMIRON  
JEFE DIV. COMUNICACIONES  
DIRECCION DE DESPACHO  
MINISTERIO DE EDUCACION

"2014 Bicentenario de la Creación de la Provincia de Tucumán  
y Centenario de la Fundación de la Universidad Nacional de Tucumán"

01 00 73



MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
TUCUMÁN



TUCUMÁN

Bicentenario de la Independencia 2010/2016

CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/230-D-13.-

Anexo Único

MARCO DE REFERENCIA JURISDICCIONAL – BIOENERGIA

Identificación del título

- 1-Sector de la actividad Socioproductiva: Agroindustrial
- 2-Denominación del Perfil Profesional: Producción y Generación de Bioenergía
- 3-Familia profesional del Perfil: Industria de procesos
- 4-Denominación del título de referencia: Técnico Superior en Bioenergía
- 5-Nivel y ámbito de la trayectoria formativa: Nivel Superior

Referencial al Perfil Profesional

**2.1. Alcance del Perfil Profesional**

- Recibir, controlar y procesar la materia prima utilizada en la generación de bioenergía dentro de las normas y parámetros que regulan los diferentes procesos de producción de bioenergía y cuidados del medio ambiente.
- Operar y manipular diferentes tipos de instrumentos de laboratorio y operar, controlar y realizar el mantenimiento auxiliar de equipamiento mecánico, eléctrico y/o térmico propio del proceso de generación de Bioenergía.
- Participar, organizar, controlar y supervisar el proceso de generación de Bioenergía, desarrollando la producción y la medición analítica de la composición, características y calidad de los biocombustibles, acorde con los estándares de calidad normalizados.
- Coordinar y supervisar recursos humanos involucrados en las distintas fases del proceso de generación de bioenergía.
- Asesorar en el área de la generación de bioenergía, en pos del cuidado y sustentabilidad del ambiente y del desarrollo social y regional.

**2.2. Funciones que ejerce el profesional**

El técnico está capacitado para desempeñarse en las diferentes etapas del proceso de aprovechamiento de biomasa para la producción de energía, como así también de participar en el control de equipos y de colaborar en el asesoramiento a las industrias relacionadas con el área de bioenergía.

M.ED

M. MARÍA SILVIA CUEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

M. SILVIA FERNANDES de TEMKIN  
MINISTRA DE EDUCACIÓN

**ES COPIA FIEL**

GUSTAVO CESAR ALMIRON  
JEFE DIV. COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE DESPACHO  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

02

"2014-Bicentenario de la Creación de la Provincia de Tucumán  
y Centenario de la Fundación de la Universidad Nacional de Tucumán"



**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)**  
**EXPEDIENTE N° 025829/230FD-13.-**

Cont. Anexo Único

///...

- o Recibir, controlar y procesar la materia prima utilizada en la generación de bioenergía, dentro de las normas y parámetros que regulan los diferentes procesos de producción de bioenergía y cuidados del ambiente.

**- Participar de la selección de la materia prima**

En este punto la función del técnico es participar del proceso de selección de la materia prima, para su posterior proceso de transformación, en la generación de bioenergía.

**- Controlar y garantizar el abastecimiento de materia prima.**

En este punto la función del técnico es controlar y asegurar el abastecimiento y disponibilidad de materia prima, garantizando la continuidad de los procesos.

**- Supervisar la Recepción y acondicionamiento de materia prima.**

En este punto la función del técnico es participar en el control de la recepción y acondicionamiento de la materia prima, para su posterior proceso de transformación.

**- Cumplir y hacer cumplir las normas y parámetros**

En este punto la función del técnico es llevar a cabo el desarrollo del proceso bajo las normas que regulan el mismo y supervisar el cumplimiento de dichas normas.

- o Operar y manipular diferentes tipos de instrumentos de laboratorio y operar, controlar y realizar el mantenimiento auxiliar de equipamiento mecánico, eléctrico y/o térmico propio del proceso de generación de Bioenergía.

**- Ajustes y calibración instrumental de laboratorio**

En este punto la función del técnico es realizar la puesta a punto y ajuste de los distintos instrumentos de laboratorio, para lograr optimizar el control de calidad.

- Operar y manipular diferentes tipos de instrumentos de laboratorio.

...///

PROF. MARINA SILVIA QUEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

M. ED.		
--------	--	--

**ES COPIA FIEL**



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 1421 /5(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/230-D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

En este punto la función del técnico es verificar y controlar el instrumental de laboratorio, cumpliendo con las normas de seguridad para una correcta operación y manipuleo del mismo.

- Mantenimiento de equipamiento mecánico, eléctrico y/o térmico.

En este punto la función del técnico es auxiliar en el mantenimiento preventivo y reparación de equipos.

- Supervisar el mantenimiento y funcionamiento de los equipos y maquinas.

En este punto la función del técnico es supervisar el mantenimiento y funcionamiento de equipos con el fin de evitar y reducir las fallas.

- o Participar, organizar, controlar y supervisar el proceso de generación de Bioenergía, desarrollando la producción y la medición analítica de la composición, características y calidad de los biocombustibles, acorde con los estándares de calidad normalizados.

- Participación y organización de la secuencia del proceso de generación de energía y producción de biocombustible.

En este punto la función del técnico es participar en la toma de muestras, en la recepción y conservación de las muestras bajo las normas preestablecidas

- Análisis de calidad del producto obtenido

En este punto la función del técnico es realizar los análisis correspondientes del producto obtenido, según los estándares de calidad vigentes.

- Supervisión del proceso en la generación de energía

En este punto la función del técnico es verificar el cumplimiento de las normas de seguridad y calidad, acorde a los estándares vigentes.

- o Coordinar y supervisar recursos humanos involucrados en las distintas fases del proceso de generación de bioenergía.

Prof. MARIN SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

M.Ed.		

ES COPIA FIEL

04

...///



CONT. RESOLUCION MINISTERIAL N° 142 /S(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/230FD-13.-

Cont. Anexo Único

///...

- Coordinar equipos de trabajo.

En este punto la función del técnico es realizar el control en la conformación de los equipos de trabajo.

- Supervisar el desempeño de la tarea de los equipos de trabajo.

En este punto la función del técnico es supervisar la tarea asignada a cada integrante de los equipos de trabajo y el cumplimiento de la misma.

- o Asesorar en el área de la generación de bioenergía (biogás y biodiesel en plantas a pequeña escala) en pos del cuidado y sustentabilidad del ambiente y del desarrollo social y regional.

- Asistir técnicamente en emprendimientos generadores de bioenergía.

En este punto la función del técnico es asesorar técnicamente en la producción de biogás a partir de los residuos orgánicos generados en las explotaciones agropecuarias, y en la producción de biodiesel a partir de oleaginosas.

- Participar en la realización de emprendimientos generadores de energía sustentables de Bioenergía.

En este punto la función del técnico es participar en la generación, puesta en marcha y control de su propio emprendimiento, sobre la generación de bioenergía a partir de residuos orgánicos, favoreciendo el desarrollo local y preservando el ambiente.

- Evaluación y Monitoreo de proyectos de generación de bioenergía.

En este punto la función del técnico es evaluar la implementación, factibilidad y puesta en marcha de los proyectos de generación de bioenergía a pequeña escala.

2.3. Área ocupacional

El Art. 5 de la Ley 26.093 establece que se entiende por biocombustibles, al bioetanol, biodiesel y biogás, que se produzcan a partir de materias primas de origen agropecuario, agroindustrial o desechos orgánicos, que cumplan los requisitos de calidad que establezca la autoridad de aplicación.

**ES COPIA FIEL**

Prof. MARIA SILVIA QUEDA  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(Med)  
EXPEDIENTE N° 025829/230FD-13.-

Cont. Anexo: Único

///...

La Bioenergía y especialmente el desarrollo y la producción de los biocombustibles, han sido promovidos como un medio para fortalecer la independencia energética, promover el desarrollo rural y reducir los efectos de las emisiones de gases de invernadero.

Dentro de este marco, es que a nivel nacional se propusieron una serie de medidas de índole político y de regulación legal que fomentan y promocionan la elaboración y el uso sustentable de los biocombustibles como fuentes de energías renovables y alternativas a los combustibles fósiles, enfatizando la utilización de biodiesel a partir de aceites vegetales, del etanol anhidro a partir de la producción de caña de azúcar, sorgo azucarado y la producción de Biogás a partir de residuos sólidos urbanos y de residuos producidos a partir de explotación agrícola ganadera y tratamiento de efluentes de las industrias citrícolas y azucareras.

Lo expresado precedentemente muestra un escenario productivo y político atravesado por variables económicas, sociales y ambientales que exige la generación de propuestas que formen recursos humanos con conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes para el desempeño óptimo de plantas industriales o destilerías donde se lleven a cabo procesos de generación de Bioenergía.

El Técnico Superior en Bioenergía puede desempeñarse en los ámbitos relacionados al área de la generación de bioenergía:

- **Plantas industriales ingenios azucareros sin destilerías:** participando de la cogeneración de energía (producción de energía eléctrica y calor) a partir de turbina de vapor. A partir del bagazo. También podrá participar en la producción de biogás a través del tratamiento de vinaza.
- **Plantas industriales ingenios azucareros con destilerías:** cogeneración de energía. Participando en las distintas fases del proceso de cogeneración de energía; en la producción de (etanol Anhidro). También podrá participar en la producción de biogás a través del tratamiento de vinaza.
- **Plantas industriales productoras de biodiesel:** a partir de oleaginosas (soja, girasol, maíz) Participando en el proceso de recepción, acondicionamiento y almacenamiento de la materia prima, como así también en el proceso para la obtención del biodiesel.

MARIA SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

M.Ed.		

**ES COPIA FIEL**



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº 142 /5(Med)  
EXPEDIENTE Nº 025829/230-D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

- Citricolas generadora de biogás: participando en las diferentes fases del proceso de cogeneración (producción de energía eléctrica y calor) de energía.
- Industrias de generación de potencia de energía eléctrica a partir de biomasa, participando en la recepción de la biomasa y proceso y control en Central Térmica de generación de energía eléctrica.
- Administraciones Públicas Locales y Nacionales: realizando control y asesoramiento sobre el tratamiento de efluentes.
- Microemprendimiento: asesoramiento a pequeños productores y establecimientos pecuarios, para la producción de Biogás.
- Centros Públicos y Privados de Investigación y Desarrollo: participando en proyectos de investigación e innovación tecnológica.

#### 2.4. Habilitaciones profesionales

- Articular y transferir al ámbito productivo los diferentes cuerpos de saberes científicos, técnicos y humanísticos.
- Participar activamente en la selección, recepción, conservación, procesamiento, envasado y almacenajes de todo tipo de materia prima utilizada en el proceso de generación de Bioenergía.
- Participar en el control de los canales de distribución de la materia prima, haciendo hincapié en el adecuado desarrollo del proceso y en el control de la calidad.

**ES COPIA FIEL**

Prof. MARINA SILVIA QUEJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

M. Ed.		



MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
TUCUMÁN



TUCUMÁN

Bicentenario de la Independencia 2010/2016

CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 025829/2307D-13.

Cont. Anexo Único

///

- Participar en la selección, manejo y control de máquinas y equipos adecuados para la realización óptima del proceso.
- Integrar equipos de trabajo para la operación, control y mantenimiento de equipamiento mecánico, eléctrico y/o térmico propios del proceso
- Abordar y analizar problemáticas y situaciones sobre el manejo de cultivos energéticos.
- Desempeñar funciones referidas a manejo y uso de equipamiento e instrumental de laboratorio destilerías y deshidratadoras.
- Desempeñar funciones referidas a manejo y uso de equipamiento e instrumental de generación y cogeneración eléctrica a partir de biomasa.
- Aplicar y asesorar sobre normas y legislación nacional y provincial referente a control del medio ambiente.
- Aplicar y asesorar sobre normas y estándares de calidad.
- Desempeñar funciones de coordinación, supervisión y conducción de grupos humanos intervinientes en procesos de generación de bioenergía
- Participar en equipos de trabajo que apunten a la elaboración y puesta en marcha de proyectos sobre la generación de bioenergía, tendientes al crecimiento empresarial y tecnológico y en pos de la sustentabilidad del medio ambiente.
- Integrar equipos de trabajo que realicen el asesoramiento a industrias relacionadas al área de la generación de bioenergía, en pos del cuidado y sustentabilidad del medio ambiente y del desarrollo social y regional.

**ES COPIA FIEL**

M. Ed.

M. MAJIA SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
TUCUMÁN



TUCUMÁN

Bicentenario de la Independencia 2010/2018

CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 1942 /5(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/2307D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

Con Relación a la Trayectoria Formativa

### 3.1. FORMACIÓN GENERAL

#### *Provenientes del campo de las Lenguas Extranjeras*

Portugués técnico. Lectura e interpretación de textos e información técnica en portugués. Comprensión y Producción de textos de complejidad creciente en portugués a fin de comunicarse, solicitando o aportando información técnica por email o en foros y listas de discusión.

Inglés técnico. Lectura e interpretación de textos e información técnica en inglés. Comprensión y producción de textos de complejidad creciente en inglés a fin de comunicarse, solicitando o aportando información técnica por email o en foros y listas de discusión.

#### *Provenientes del campo de la Informática*

Naturaleza de la información Informática. Estructura del computador. Terminología informática. Hardware unidad central y periféricos unidades de medidas. Sistema Operativo. Sistema operativo Windows. Software de aplicación bajo entorno Windows. Planilla de cálculo para almacenamiento de datos y generación de gráficos. Sistemas de gestión de bases de datos relacionales. Asistente para gráficos. Selección de origen y opciones de los datos del gráfico. Informática aplicada al área de competencia, manejo de software específico referido a equipos e instrumentos utilizados en el área de la generación de Bioenergía.

#### *Provenientes del campo de la Economía*

La problemática económica. La producción y el intercambio. Principales corrientes del pensamiento económico. La vinculación entre las dimensiones micro y macro de la economía. Formas cooperativas y comunitarias de trabajo. La división social del trabajo. Formas organizativas precapitalistas. La revolución industrial y los orígenes del capitalismo. Taylorismo y Fordismo. Toyotismo y postfordismo. Neoliberalismo. El trabajo como articulación de lo singular y lo colectivo. Dispositivos socioproductivos y modos de subjetivación modernos. Modos de asociación política en torno al mundo del trabajo: corporaciones profesionales y sindicatos. Derecho al trabajo y las transformaciones en el mercado neoliberal.

Dr. MARÍA SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Med.	

ES COPIA FIEL



CONT. RESOLUCION MINISTERIAL N° 142 /5(Med)  
EXPEDIENTE N° 025829/2307D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

### 3.2. FORMACIÓN DE FUNDAMENTO

#### *Provenientes del campo de la Matemática*

Relación. Función. Simetrías de una curva o gráfica de una expresión. Función exponencial. Función logarítmica. Razones trigonométricas. Funciones trigonométrica.

Análisis combinatorio simple. Arreglos. Permutaciones. Combinaciones. Número de combinaciones. Binomio de Newton. Triángulo de Pascal. Determinante. Función lineal. Ángulo de dirección.

Incremento de la variable. Incremento de la función. Derivada. Razón incremental instantánea. Aplicaciones del concepto de derivada. Ecuación de la recta tangente. Recta normal. Diferencial de una función. Función creciente y decreciente.

El cálculo integral. Primitiva. Integrales inmediatas. Integración por cambio de variable o por sustitución. Integración por partes. Integración por descomposición en fracciones racionales. Integral definida.

#### *Provenientes del campo de la Física*

Vectores. Medidas y magnitudes. Patrones. Sistema internacional (SIMELA). Teoría de los errores experimentales.

Hidrodinámica y Viscosidad. Caudal. Ecuación de continuidad. Teorema de Bernoulli. Aplicaciones. Ley de Newton.

Termometría. Dilatación: lineal, superficial y cúbica. Dilatación de sólidos y líquidos. Calorimetría. Calor específico. Método de las mezclas. Cambios de estados. Propagación del calor. Conducción Ley de Stefan. Aplicaciones.

#### *Provenientes del campo de la Físico-Química*

Gases Ideales. Gases Reales. Ecuación de Van der Waals. Temperatura de Boyle. Constantes Críticas y su relación con las constantes de Van der Waals. Ley de Cailletet y Matias. El principio de los estados correspondientes. Termodinámica. Primer Principio de la Termodinámica Energía Interna o contenido energético. Termoquímica. Leyes termoquímicas. Ecuación de Kirchoff. Segundo Principio de la Termodinámica. Procesos espontáneos e irreversibles. Tercer Principio de la Termodinámica. Energía Libre de Hemholtz y Gibbs. Pilas electroquímicas. Fuerza electromotriz y su medición. Termodinámica y fuerza electromotriz.

M.ª MARIA SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

M. Ed.		
--------	--	--

**ES COPIA FIEL**



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/230-D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

**Provenientes del campo de la Química**

Materia y energía. Nomenclatura inorgánica. Leyes estequiométricas. Teoría atómica de Dalton. Regla de Avogadro-Ampere. Concepto de mol. Número de Avogadro. Volumen molar. Unión química electrovalente iónica y covalente. Equilibrio químico. Principio de Le Chatelier. Ley de acción química de masas. Disociación iónica de los electrolitos. Teoría ácido-base de Arrhenius. Teoría ácido-base de Brönsted. Teoría ácido-base de Lewis. Nociones de electroquímica. Leyes de Faraday.

Compuestos orgánicos. Nomenclatura y formulación y clasificación de compuestos orgánicos. Enlace covalente. Enlace de valencia. Reacciones químicas de los compuestos orgánicos. Isomería de los compuestos orgánicos. Propiedades físicas, reacciones químicas de compuestos de interés industrial de distintas funciones orgánicas. Compuestos orgánicos de origen natural.

**Provenientes del campo de la Microbiología**

Microbiología. Células procariontas y eucariotas. Microorganismos de interés industrial con especial referencia a bacterias y hongos. Procesos microbiológicos. Metabolismo. Bioquímica de las fermentaciones. Tipos de fermentaciones industriales. Influencia de la aeración en los procesos Fermentativos Importancia de la aeración en los rendimientos de biomasa y metabolitos. Condiciones Ambientales y Nutrición Microbiana. Clasificación en aerobios, anaerobios, anaerobios facultativos y microaerófilos. Bioremediación y utilización de la biomasa. Degradación microbiana.

**Provenientes del campo de los Procesos productivos**

Organización interna del cuerpo de las plantas. Célula vegetal, tejidos, y órganos. Biomasa. Origen, Utilización, energética, Fuentes. Cultivos energéticos. Oleaginosas.

Seguridad industrial. Ley de higiene y seguridad en el trabajo. Ergonomía en el trabajo. Ley de riesgos del trabajo. Accidentes de trabajo. Equipo de Protección Personal. Riesgos físicos ambientales - Riesgos Químicos - Riesgos biológicos - Riesgos asociados a la topografía del terreno - Riesgos Mecánicos - Riesgos Eléctricos - Riesgos asociados a los lugares de trabajo - Riesgos derivados de las condiciones higiénico sanitarias - Riesgos derivados del ambiente y del ecosistema.

M. Ed.		

Prof. MARÍA SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

**ES COPIA FIEL**



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/2309D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

Gestión ambiental. Diagnóstico Ambiental. Problemas ambientales. Impacto ambiental de la industrial. Protocolo de Kioto. Otros acuerdos. Normas ISO 14000. Mercado del Carbono. Desarrollo Sustentable. Generación y Tratamiento de efluentes.  
Desarrollo Sostenible. Programa Nacional de Biocombustibles. Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentables de Biocombustibles. Política Ambiental Nacional. Legislación nacional de biocombustibles vigente.

### 3.3. FORMACIÓN ESPECIFICA

#### *Aspectos formativos referidos a la innovación y el desarrollo*

Biorefinería: mercado de bioplásticos. Bioplásticos biodegradables y no Biodegradable. Tecnología y Producción Sustentable de la Industria de Biocombustibles. Transformación de biomasa lignocelulósica para la obtención de bioetanol. Biocombustibles tercera generación obtención de bioetanol a partir algas. Biomasa Forestal. Tecnologías de pequeña escala, mediana y gran escala. Tecnología y Producción Sustentable de biogás a pequeña escala. Biodigestores, adaptación de artefactos domésticos para el uso de biogás. Modelos de Biodigestores.

#### **Provenientes del campo de las Operaciones Unitarias y los Sistemas de Control**

Máquinas Térmicas. Máquinas de combustión interna y externas. Máquinas alternativas u rotativas. Combustión. Poder calorífico de los combustibles. Motores de Combustión.

Generadores de Vapor. Turbinas de Vapor y a gas. Plantas de ciclo combinado.

Magnitudes y unidades eléctricas. Efecto térmico de la corriente eléctrica. Ley de Joule

Fenómenos electromagnéticos. Imanes. Densidad de flujo. Fuerzas electromagnética y electrodinámica. Fuerza magnetomotriz. Ley de Ohm de los circuitos magnéticos. Circuitos eléctricos. Circuitos prácticos y de aplicación. Máquinas eléctricas. Transformadores. Generadores de corrientes continua. Funcionamiento. Motores de corriente alterna. Motores trifásicos. Motores monofásicos. Generación de calor. Producción de energía eléctrica. Cogeneración

**ES COPIA FIEL**

...///

Dr. MARIN SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

MA ED



**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/2309D-13.-**

Cont. Anexo Único

///...

Generación de energía eléctrica y térmica con biomasa a medio y largo plazo.  
Generación de energía eléctrica con cultivos energéticos de biomasa herbácea.  
Generación de energía eléctrica y térmica con residuos de biomasa herbácea (trigo, caña de azúcar). Generación de energía eléctrica con residuos de la industria alimenticia. Uso del bagazo en la industria azucarera para cogeneración de energía. Aprovechamiento en la industria citrícola y azucarera en tratamiento de efluentes para la producción de biogás para uso térmico. Tipos de calderas utilizadas.

**Aspectos formativos referidos los biocombustibles**

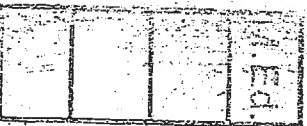
Producción de Bioetanol: Principales especies. Balances Energéticos e Indicadores de Sustentabilidad. Uso del bioetanol en mezcla con combustibles. Parámetros para realizar la mezcla, legislación para uso de mezclas. Características de las plantas (destilerías) productoras de bioetanol. Proceso en la producción de etanol anhidro (bioetanol). Aspectos Económicos Asociados a la Producción de Etanol. Costo en la producción de etanol (materia prima pesos por tonelada). Producción de biogás. Modelos de Biodigestores. Mantenimiento y control de equipos. Características de la materia prima en la producción de biogás. Proceso y aprovechamiento del biogás generación de energía térmica. Tratamientos de los residuos del proceso. Producción de Biodiesel. Características generales, Materias primas para la producción de aceite. Procesos en la tecnología de. Proceso industrial en la obtención del aceite para biodiesel. Planta Extractora de aceite. Porcentaje de biodiesel en la mezcla. Normas de calidad. Subproductos en la producción de biodiesel. Biorefinerías. Materia prima para uso en biorefinería. Tecnologías de conversión de la biomasa en las biorefinerías. Procesos de transformación en la biorefinería. Productos generados tras de la biomasa. Biocombustibles. Productos de la industria química. Productos para alimentación animal y humana. Fertilizantes.

**3.4. PRÁCTICAS PROFESIONALIZANTES**

El campo de formación de la Práctica Profesionalizante está destinado a posibilitar la integración y contrastación de los saberes construidos en la formación de los campos descriptos, y garantizar la articulación teoría-práctica en los procesos formativos a través del acercamiento de los estudiantes a situaciones reales de trabajo.

**ES COPIA FIEL**

Prof. MARÍA SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)**  
**EXPEDIENTE N° 025829/2309D-13.-**

Cont: Anexo Único

///...

La Práctica Profesionalizante constituye una actividad formativa a ser cumplida por todos los estudiantes, con supervisión docente y la institución educativa debe garantizarla durante la trayectoria formativa.

Dado que el objeto es familiarizar a los estudiantes con las prácticas y el ejercicio técnico-profesional vigentes, puede asumir diferentes formatos (como proyectos productivos, micro-emprendimientos, actividades de apoyo demandadas por la comunidad, pasantías, entre otros), llevarse a cabo en distintos entornos (como laboratorios, unidades productivas tales como ingenios azucareros, destilerías y otras plantas industriales) y organizarse a través de variados tipo de actividades (identificación y resolución de problemas técnicos, proyecto y diseño, actividades experimentales, práctica técnico-profesional supervisada, entre otros).

**Carga horaria mínima**

**Marco de Referencia Bioenergía**

La carga horaria mínima total es de 1.800 horas reloj. Al menos la tercera parte de dicha carga horaria es de práctica de distinta índole específica de cada uno de los campos y aspectos de formación.

- La distribución de carga horaria mínima total de la trayectoria por campo formativo, según lo establecido en punto 68, del Anexo I de la Res. CFE Nro. 209/13, es:
- Formación general: mínimo el 5% del total.
  - Formación de fundamento: mínimo el 20% del total.
  - Formación específica: mínimo el 45% del total.
  - Prácticas Profesionalizantes: mínimo el 10% del total.

**ES COPIA FIEL**

...///

Prof. MARIA SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

M. Ed.		



CONT. RESOLUCION MINISTERIAL N° 142 /5(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/2304D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

**DISEÑO CURRICULAR JURISDICCIONAL**

A- Identificación del Título

- 6- Sector de la actividad Socioproductiva: Agroindustrial
- 7- Denominación del Perfil Profesional: Técnico Superior en Bioenergía
- 8- Familia profesional del Perfil: Industria de procesos
- 9- Nivel y ámbito de la trayectoria formativa: Nivel Superior – Ministerio de Educación provincial.

B- Propuesta formativa.

1- Vinculación territorial

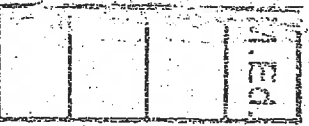
**1- a- Descripción de las características y perfil del ámbito socioproductivo del territorio.**

La provincia de Tucumán se caracteriza por ser una zona agrícola por excelencia. Entre sus cultivos más importantes destacamos la producción de granos como trigo, maíz, oleaginosas, frutilla, citrus, etc.; pero si tendríamos que relacionar a esta provincia con un cultivo en particular, este cultivo es la caña de azúcar.

La caña de azúcar es uno de los cultivos más antiguos de la humanidad, introducido en Santo Domingo en 1501 desde donde se extendió a toda América y el Caribe. Fue introducida a nuestro territorio por los Jesuitas, y se constituyó en el motor de la primera agroindustria argentina con la instalación de los primeros Ingenios a mediados del siglo XVIII en las provincias de Salta, Jujuy y Tucumán. La industrialización llegó al Noreste de Santa Fe en el año 1884 y finalmente a Misiones alrededor de 1960. En estas Provincias y en las de Chaco y Corrientes, subsisten pequeñas explotaciones que utilizan la caña en sus productos artesanales y también como forraje.

La producción argentina de azúcar alcanzó en 2005 el récord de 2.138.825 toneladas a valor crudo, lo que supera en un 11,12% la marca máxima anterior observada en el año 2003 y en un 43,5% la cosecha de 1995. Esta producción de azúcar se concentra en las provincias de Tucumán, que produce el 62% del volumen, y en Salta y Jujuy, que procesan conjuntamente el 37%. En Tucumán la mayor parte de la caña es cultivada por cañeros independientes, mientras que en territorio salteño, jujeño la mayor proporción pertenece a los ingenios. La -

Prof. MA. LA SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN



**ES COPIA FIEL**



MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
TUCUMÁN

GOBIERNO DE TUCUMÁN  
Bicentenario de la Independencia 2010/2016

CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/230FD-13.-

Cont. Anexo Único

///...

producción restante se registra en Santa Fe y Misiones, que cultivan principalmente azúcar orgánico. Los ingenios instalados en el país son 23; 15 de ellos se encuentran en Tucumán, 3 en Jujuy, 2 en Salta, 2 en Santa Fe y uno en Misiones.

Según relevamientos del INTA, en la campaña 2004/2005 la superficie cultivada alcanzó las 306.630 ha (sin contar los cultivos del litoral, que son pequeños). De ese total, 213.820 correspondieron a Tucumán, 63.330 a Jujuy y 29.210 a Salta. Para no perder productividad, la renovación óptima del cañaveral debe efectuarse cada 5 años. Por esta razón se recomienda renovar anualmente un 20% del área sembrada.

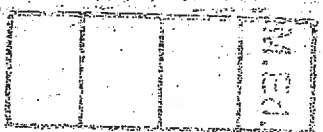
En Tucumán la producción de azúcar creció, además, por las importantes innovaciones tecnológicas que lograron superar, más que compensar, la reducción del área sembrada. El año último los rindes alcanzaron un promedio de 63 ton/ha, valor que representa un aumento del 63% con respecto a las 38.68 ton/ha de 1990. También ha mejorado el rendimiento industrial que alcanzó, en 2005, un promedio de 11,64 % de azúcar sobre peso de caña, lo cual representa un aumento del 20% con respecto a los 9,7% de 1990 y un 12% superior a los 10,42% de 2004. Como consecuencia de la mayor productividad, sumada a las mejoras técnicas y a la optimización del proceso productivo, la producción tucumana aumentó un 106% entre 1990 y 2005, año en el cual se alcanzó el récord de 1.333.453 toneladas (22% por encima del año anterior).

#### Perspectivas del sector

- Resulta evidente que la situación actual del sector es muy buena, sea por los elevados precios internacionales como por las mejoras en productividad que se tradujeron en una mayor producción. Cabe preguntarse si esta situación puede mantenerse en el futuro y de qué modo se puede mejorar.
- En cuanto a los precios internacionales, de mantenerse la actual tendencia en los precios del petróleo, es atendible que los del azúcar se mantengan elevados. También resultaría lógico que Brasil, por su tamaño y capacidad exportadora, siga siendo el formador de precios del producto.

- En lo atinente a la producción argentina, se espera que siga aumentando, ya sea por nuevas mejoras productivas como por la ampliación de superficie cultivada. Cabe destacar que la capacidad de Salta y de Jujuy de extender sus cañaverales se halla limitada, ya que las áreas mejores y más

Prof. MARI SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN



**ES COPIA FIEL**





CONT. RESOLUCION MINISTERIAL N° 1421 /5(MED)  
EXPEDIENTE N° 02582912305D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

cercanas a los ingenios, están en explotación. En este sentido, debe tenerse en cuenta que la cercanía al ingenio es esencial debido al gran volumen de la cosecha, lo cual implica una importante logística (y costo) de transporte puesto que, una vez cortada, la caña pierde su rendimiento en sacarosa rápidamente.

- La superficie plantada con caña en Tucumán tiene mayores posibilidades de verse incrementada, y es probable que con la mayor rentabilidad del sector, muchas tierras se redestinan a la plantación de caña. Los más optimistas afirman que el área sembrada puede incrementarse unas 40.000 hectáreas. Sea esto posible o no, está claro que la nueva situación impulsa la expansión de los cañaverales.

- Es factible que la productividad del sector siga manteniéndose debido al destacado trabajo que realizan los centros de investigación, principalmente en materia de variedades más productivas y resistentes. A esto se suma el ingreso de grandes empresas con capacidad financiera para invertir en investigación y desarrollo, lo que abre al sector mejor perspectiva.

- Es importante considerar que en las áreas indicadas como agroecológica y ambientalmente aptas para el cultivo, existen situaciones de solapamiento de superficie con otros cultivos aptos para diferentes zonas (soja, tabaco, algodón, sorgo, etc.) que deberán ser resueltos considerando información de orden económico que exige el análisis detallado en cada zona, tales como costo de insumos, costo de labores, rendimientos, logística de comercialización, precio internacional, etc., para definir la rentabilidad neta, que en definitiva inclinara la preferencia por implementar el cultivo de caña de azúcar u otro.

Por último y como un punto no menos importante en lo que respecta a la perspectiva futura de este sector, la sanción de la ley 26093 (Ley de Biocombustibles) y su decreto reglamentario (109/2007), establece el corte obligatorio del 5% de biocombustibles en los combustibles líquidos, y en su conjunto con la ley 26190 (Ley de Energías Renovables) se fomenta el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de electricidad, resulta imprescindible contar con análisis confiables sobre las posibilidades de expansión de los cultivos que vayan a ser destinados a la producción de biocombustibles y con estudios que contabilicen la disponibilidad de recursos

MANA SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

M.Ed.

**ES COPIA FIEL**



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)  
EXPEDIENTE N° 02582912307D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

biomásicos que puedan ser orientados a la producción de energía. En el caso de los combustibles líquidos cuando entre en vigor la ley 26093 se requerirá 330 millones de litros de bioetanol y 900 millones de litros de biodiesel aproximadamente. El bioetanol, como combustible de primera generación, puede ser producido a partir de diversos cultivos, tales como la caña de azúcar, el sorgo o el maíz

**1-b- Justificación de la propuesta formativa.**

Ante la sanción de la ley 26093 (Ley de Biocombustibles) y su decreto reglamentario (109/2007), que establece el corte obligatorio del 5% de biocombustibles en los combustibles líquidos; y a partir de la ley 26190 (Ley de Energías Renovables), que fomenta el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de electricidad, resulta imprescindible contar con análisis confiables sobre las posibilidades de expansión de los cultivos que vayan a ser destinados a la producción de biocombustibles y con estudios que contabilicen la disponibilidad de recursos biomásicos que puedan ser orientados a la producción de energía. En el caso de los combustibles líquidos, a partir del año 2010, con la ley 26093 en vigencia, se requirieren 330 millones de litros de bioetanol, y aproximadamente 900 millones de litros de biodiesel. El bioetanol, como combustible de primera generación, puede ser producido a partir de diversos cultivos, tales como la caña de azúcar, el sorgo o el maíz.

El INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, de Argentina), a través de su Programa Nacional de Bioenergía, tiene entre sus objetivos la generación de un Atlas Nacional de Cultivos bioenergéticos, estableciendo su potencialidad atento a criterios de sustentabilidad agroecológica, económica, ambiental y social. Mediante la utilización de Sistemas de Información Geográfica y herramientas de análisis espacial, se han construido una serie de mapas en los que se distinguen zonas con grados de aptitud diferenciados para los distintos cultivos, en los que se considerarían factores climáticos y edáficos, y se toman en cuenta las restricciones de uso del suelo tanto por protección jurídica (áreas protegidas o bosques nativos), como por competencia por otros usos (agrícolas o forestales).

A fines de 2008 la Secretaría de Energía como órgano de aplicación de la ley, dictó la Resolución 1293 la que establece el mecanismo de selección, aprobación y orden de prioridad para los proyectos de producción de bioetanol,

**ES COPIA FIEL**

Dr. MARIA SILVIA QUEDA  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

Ed.		



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/2307D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

mediante el cual se otorgaran los beneficios promocionales acordados al Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentables de Biocombustibles de la Ley N° 26.093. Esta resolución da prioridad a aquellos proyectos que favorezcan el desarrollo de las economías regionales, entendiendo como tales a todas las provincias del Territorio Nacional a excepción de la Provincias de Buenos Aires, Córdoba y Entre Ríos. Los proyectos sujetos a beneficios promocionales tendrán que tratarse fundamentalmente de Pequeñas y Medianas Empresas, que tengan mayoritaria participación de productores agropecuarios y, con igual prioridad, de personas comprendidas en la Ley N° 26.334. Otro aspecto reclamado por el sector fue el de contar con cierta previsibilidad en cuanto al precio de referencias de los combustibles destinados al corte. Es este sentido se ha dictado la Resolución 1294/2008 de la misma secretaría estableciendo el procedimiento para calcular el precio de adquisición del bioetanol destinado a la mezcla para la Producción y Uso Sustentable de Biocombustibles prevista en la Ley N° 26.093. Esta Resolución complementa a la Ley N° 26.334, la cual intenta fomentar un Régimen de Promoción de la Producción de Bioetanol, cuyo objetivo principal es satisfacer tanto las necesidades de abastecimiento de bioetanol del país, como las de generar excedentes para la exportación.

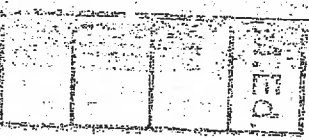
La producción de etanol a gran escala puede ser realizada a partir de tres tipos de materias primas: las que contienen sacarosa (caña de azúcar, remolacha, melazas, sorgo dulce); las que contienen almidón (maíz, papa, mandioca); y las que contienen celulosa (madera y residuos agrícolas). Argentina está promoviendo, a partir de la ley 26334, el armado de cadenas de valor entre productores e ingenios para la producción de bioetanol a partir de caña de azúcar. Los emprendimientos en desarrollo son los siguientes:

- Los Balcanes S.A., en estado operativo.
- Ledesma S.A., en ejecución

- Tabacal, con su ampliación de la destilería de alcohol en ejecución.

Existen dos formas, básicamente, de obtener etanol de ese cultivo, la primera es la conversión de melaza en etanol. Permite obtener azúcar y una pequeña cantidad de etanol, de aproximadamente 10 litros por cada tonelada de azúcar producida, con esta forma de producción el etanol es un subproducto de la elaboración del azúcar. Hasta octubre del 2006 todo el etanol que se producía en Argentina se obtenía a mediante este proceso. Durante el 2006, los 22 ingenios

**ES COPIA FIEL**





MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
TUCUMÁN



TUCUMÁN

Bicentenario de la Independencia 2010/2016

CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /S(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/2301D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

azucareros argentinos molieron 20,5 millones de toneladas de caña, obteniendo 2,3 millones de toneladas de azúcar. Se estima que la producción total de etanol en Argentina fue de aproximadamente 230.000 m3, de las cuales se ha exportado el 40 % aproximadamente. La segunda es la conversión de jugo de caña en etanol. Este proceso se utiliza extendidamente en Brasil. Una tonelada de caña industrializada de esta forma produce aproximadamente 85 litros de etanol. A partir del 2006, el Ingenio la Florida inauguró una planta para convertir el jugo de caña en etanol con esta forma de producción. Por otra parte existen proyectos a base de maíz, como es el caso del anteproyecto de Soros, en Venado Tuerto, en la Provincia de Santa Fe, cuya producción anual asciende a 200.000 m3. Además están en proyección los emprendimientos de Arcor, en San Pedro, Bioetanol Río Cuarto S.A., en la Provincia de Córdoba, y San José S.A. en San Luis. En la tabla 1 se identifican los proyectos existentes en el país, su capacidad y estado de desarrollo. A fines del 2008 el gobierno anunció medidas para estimular la producción de bioetanol a partir de inversiones por U\$S 500 millones para el desarrollo del NOA y del NEA, en proyectos para producir un total de 300.000 m3 anuales que demandará el país a partir de 2010. La inversión se repartirá entre Tucumán, Salta, Jujuy, Chaco, Formosa.

Como contrapartida a esta situación el alto costo del petróleo, la tendencia a que siga aumentando o manteniéndose en niveles elevados y la disminución de las reservas afectan la seguridad energética mundial. Los países sin fuentes de petróleo se ven obligados a gastar una parte significativa de sus presupuestos en la importación de combustibles de origen fósil. Por otro lado, los países con reservas de petróleo piensan en alternativas de racionalización para extender su duración, en este sentido cobran mucha importancia las energías alternativas entre ellas, los biocombustibles; tanto el biodiésel como el biogás.

Al ser el biodiésel un producto que se lo puede obtener mediante un proceso químico a partir de insumos provenientes de la agroindustria, como el aceite y el alcohol, se convierte en un recurso que puede de algún modo venir a paliar la acusada problemática de las fuentes de energías no renovables.

La instalación de plantas de biodiésel con distintas capacidad operativa son tecnologías accesibles y al día de hoy es posible comprar módulos con "llave en mano", sin embargo para su funcionamiento se requiere de técnicos con los conocimientos científicos necesarios y competencias técnicas de control de procesos. En el ámbito de la Provincia de Tucumán la empresa Los Balcanes

Dr. MARÍA SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

1. Ed.		

**ES COPIA FIEL**

20

...///



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 1424 /5(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/2304D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

cuenta con la mayor destilería del País.

La expansión de la actividad de producción de biodiesel dependerá también de políticas energéticas, nacionales y globales, que regulen la mezcla de biodiesel en cierta proporción, de manera de asegurar un mercado para los biocombustibles y posibilitar a los productores enfocarse en el cumplimiento de los niveles de calidad requeridos.

La tecnología para la instalación de plantas de biogás ya fue desarrollada y probada exitosamente, sin embargo es escasamente difundida en la Provincia por la falta de técnicos instaladores. En relación a su costo son accesibles a cualquier empresa agropecuaria, con la alternativa de desarrollarse como un emprendimiento específico, especialmente a través de cooperativas.

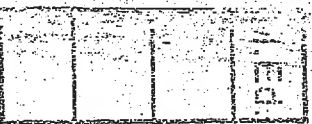
El desarrollo de pequeñas instalaciones de biogás puede producir un cambio social y cultural respecto al uso de los recursos energéticos por parte de los pobladores de comunidades rurales. Esto implica conocimiento técnico para el diseño e instalación de módulos apropiados al nivel de demanda y capacidad de gestión para su producción de parte de los mismos usuarios. Sin lugar a dudas esto puede contribuir a las políticas de desarrollo e inclusión social para la mejora de la calidad de vida de las comunidades rurales y desde una perspectiva ambiental puede contribuir a evitar o disminuir la deforestación de especies autóctonas.

En este sentido la implementación de esta carrera podrá dar respuesta a las vacancias detectadas en la formación de perfiles técnicos específicos que puedan operar adecuadamente en los diferentes puestos de trabajo que surgirán como consecuencia del desarrollo y fortalecimiento de esta nueva actividad, lo que sin reparos redundará en el cambio social y cultural que responde, sin lugar a dudas a unos de los lineamientos de la política educativa jurisdiccional que apunta a generar ofertas formativas que se interesen por el desarrollo local y el potenciamiento de los recursos de cada zona en particular.

Implementar esta oferta en puntos equidistantes como en la zona este en el departamento de Leales, en el centro en el departamento capital y en el sur en el departamento Chicligasta, permitirá brindar esa cobertura antes mencionada en todo el territorio provincial, respetando el perfil agroindustrial que lo caracteriza.

**ES COPIA FIEL**

Prof. MARTA SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN





CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° **342** /5(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/2304D-13-

Cont. Anexo Único

///...

2- Propuesta Curricular

2-a- Denominación de la carrera de referencia

Tecnicatura Superior en Bioenergía

2-b- Denominación del título

Técnico Superior en Bioenergía

2-c- Objetivos de la Formación

- Brindar una formación científica y técnica que favorezca el desarrollo de competencias específicas para desempeñarse en los diferentes ámbitos socio-ocupacionales del área de los biocombustibles, de acuerdo a criterios éticos, sociales y políticos.
- Promover espacios de trabajo que favorezcan la investigación de problemáticas energéticas y ambientales actuales, que permitan reflexionar sobre: alternativas de uso racional de los recursos naturales, posibilidades de desarrollo tecnológico y cambios culturales requeridos para la mejora de la calidad de vida.
- Propiciar el diseño y puesta en marcha de dispositivos que contemplen saberes sobre liderazgo, ciudadanía, participación y trabajo en equipo, para el desarrollo de competencias que favorezcan el nivel de empleabilidad y el desarrollo personal y social.
- Favorecer la construcción de procesos de articulación con el ámbito socioproductivo, a los efectos de fortalecer el vínculo educación – trabajo.
- Propender a la generación de proyectos innovadores de prácticas de enseñanza y Prácticas Profesionalizantes para ser realizadas en laboratorios, plantas pilotos y en ambientes reales de producción de bioenergía.

Prof. MAIRA SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

N.º	Ed.

**ES COPIA FIEL**

...///



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142

/5(MED)

EXPEDIENTE N° 02582912303D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

**2-d- Perfil del ingresante**

Título secundario completo: secundaria común, Secundaria Técnica y Agroécnica.

**2-e-Perfil del egresado**

El egresado de esta carrera contará con sólidos conocimientos científicos, técnicos y humanísticos, que le posibilitaran desempeñarse con idoneidad y compromiso ético y social en los diferentes ámbitos relacionados al proceso de generación de bioenergía que incluye:

- Articular y transferir al ámbito productivo los diferentes cuerpos de saberes científicos, técnicos y humanísticos.
- Participar activamente en la selección, recepción, conservación, procesamiento, envasado y almacenajes de todo tipo de materia primautilizada en el proceso de generación de Bioenergía.
- Participar en el control de los canales de distribución de la materia prima, haciendo hincapié en el adecuado desarrollo del proceso y en el control de la calidad.
- Participar en la selección, manejo y control de máquinas y equipos adecuados para la realización óptima del proceso.
- Integrar equipos de trabajo para la operación, control y mantenimiento de equipamiento mecánico, eléctrico y/o térmico propios del proceso
- Abordar y analizar problemáticas y situaciones sobre el manejo de cultivos energéticos.
- Desempeñar funciones referidas a manejo y uso de equipamiento e instrumental de laboratorio, destilerías y deshidratadoras.
- Desempeñar funciones referidas a manejo y uso de equipamiento e instrumental de generación y cogeneración eléctrica a partir de biomasa.
- Aplicar y asesorar sobre normas y legislación nacional y provincial referente a control del medio ambiente.
- Aplicar y asesorar sobre normas y estándares de calidad.
- Desempeñar funciones de coordinación, supervisión y conducción de grupos humanos intervinientes en procesos de generación de bioenergía
- Participar en equipos de trabajo que apunten a la elaboración y puesta en marcha de proyectos sobre la generación de bioenergía, tendientes al crecimiento empresarial y tecnológico y en pos de la sustentabilidad del medio ambiente.

DR. MARILYN SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA-  
MINISTERIO DE EDUCACION

MED		

**ES COPIA FIEL**



MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
TUCUMÁN



TUCUMÁN

Bicentenario de la Independencia 2070/2016

CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142

/5(Med)

EXPEDIENTE N° 025829/230-D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

Integrar equipos de trabajo que realicen el asesoramiento a industrias relacionadas al área de la generación de bioenergía, en nos del cuidado y sustentabilidad del medio ambiente y del desarrollo social y regional.

...///

**ES COPIA FIEL**

MARÍA SILVIA QUEBA  
DIRETORA DE ESTADO  
GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Med			
-----	--	--	--





CONT. RESOLUCION MINISTERIAL N° 142 /5(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/2304D-13.-

Cont. Anexo Unico

///...

2-f. Áreas de Competencia.

Áreas de Competencia	funciones
Manejo de materias primas	Gestión, recepción, conservación, procesamiento, envasado y almacenaje
Control de canales de distribución de la materia prima	Control del proceso Control de la calidad Monitoreo
Manejo de máquinas y equipos	Ajuste y calibración de maquinaria Control de máquinas y equipos Mantenimiento de máquinas y equipos.
Manejo de equipamiento e instrumental de laboratorio de destilerías y deshidratadoras.	Selección de instrumental Calibración de equipo Uso adecuado según normas de seguridad
Manejo de equipo de generación y cogeneración eléctrica a partir de biomasa.	Calibración de equipo Uso adecuado según normas de seguridad Mantenimiento de equipo Control de emisiones. Manejo, control y mantenimiento de biodigestores de pequeña escala y biodigestores industriales.
Aplicación de normas y estándar de calidad	Aplicación de normas de calidad Control y supervisión de normas de calidad
Aplicación de normas y legislación nacional referente a control del medio ambiente	Aplicación de normas ambientales Control de normas ambientales Conformación de equipos en diagnóstico ambiental Control de efluentes y residuos de la industria
Construcción de biodigestores en pequeña escala (comunitario o rural)	Selección de diseño de biodigestor. Instalación y armado del biodigestor. Puesta en marcha. Asesoramiento sobre el funcionamiento.
Realización del Proceso de generación y cogeneración de bioenergía	Ejecución de las etapas del proceso Control del proceso Control de calidad del producto
Manejo de Recursos Humanos	Coordinación, supervisión, y conducción de grupos humanos intervinientes en procesos de generación de bioenergía en proyección del crecimiento empresarial y de la sustentabilidad del medio ambiente.

DR. MARÍA SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

M.Ed.

ES COPIA FIEL



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/230-D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

### 2-g- Alcances del título

Desempeño de diferentes funciones atinentes a procesos de generación de bioenergía:

- o Recepción de materia prima. Control, dimensionamiento y disponibilidad.
- o Procesamiento de la materia prima: Implementación, control y monitoreo.
- o Uso de diferentes tipos de instrumentos utilizados en el proceso de producción de bioenergía, dentro de sus diferentes etapas: mecánicas biotérmicas y eléctricas.
- o Medición analítica de la composición, características y calidad de los biocombustibles producidos para cumplir con los estándares de calidad normalizados.
- o Operación, control y mantenimiento auxiliar de equipamiento mecánico, eléctrico y/o térmico propios del proceso.
- o Implementación y control de normas y parámetros que regulan los diferentes procesos de bioenergía.
- o Implementación y control de normas y parámetros relacionados con la normativa ambiental que regulan la actividad.
- o Instalación y operación de módulos de producción de biogás en función de demandas específicas.
- o Coordinación de equipos de trabajo para la atención de procesos de generación de bioenergía.
- o Supervisión de procesos de generación de bioenergía y equipos de trabajo.
- o Asesoramiento en el área de la generación de bioenergía, en pos del cuidado y sustentabilidad del medio ambiente y del desarrollo social y regional.

### 2-h- Ámbitos de inserción laboral

El egresado de la carrera puede desempeñarse en los ámbitos relacionados al área de la generación de bioenergía:

- Plantas industriales, destilerías de etanol, ingenios azucareros con destilerías o con cogeneración de energía eléctrica, plantas de biodiesel.
- Industrias de generación de potencia de energía eléctrica a partir de biomasa.
- Agroindustrias que usan biomasa como combustible en su proceso.
- Administraciones públicas locales y nacionales, Centros públicos y privados de Investigación y Desarrollo.

DR. MARÍA SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

M. Ed.			

**ES COPIA FIEL**

...///



MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
TUCUMÁN



TUCUMÁN

Bicentenario 115 (a Independencia 2010/2016)

CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /15(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/230D-13.-

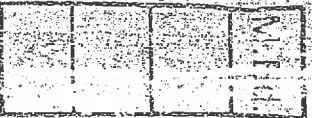
Cont. Anexo Único

///...

2-i- Plan de estudio (organizado por campos de Formación)

N°	Materias	Hs. cáted. semanales	horas cáted		Tipo de formación "F", "E", "U", "P"	Gral.	Fund.	Especif.	Práct.
			horas reol	horas reol					
1	Matemática y Física Aplicada	3	90	60	F	0	90	0	0
2	Portugués Técnico	3	90	60	G	90	0	0	0
3	Química	3	90	60	F	0	90	0	0
4	Química Biológica	4	120	80	F	0	120	0	0
5	Agronomía	3	90	60	E	0	0	90	0
6	Mundo del Trabajo	3	90	60	G	90	0	0	0
7	Microbiología	4	120	80	F	0	120	0	0
8	Seguridad Industrial	4	120	80	F	0	120	0	0
1	Termodinámica	3	90	60	E	0	0	90	0
2	Gestión Ambiental	4	120	80	F	0	120	0	0
3	Legislación	3	90	60	F	0	90	0	0
4	Mecánica Aplicada	3	90	60	E	0	0	90	0
5	Inglés Técnico	3	90	60	G	90	0	0	0
6	Electrotecnia	3	90	60	E	0	0	90	0
7	Uso térmico y Producción de EE	3	90	60	E	0	0	90	0
8	Practica Profesionalizante I	8	240	160	P	0	0	0	240
9	Informática Aplicada	3	90	60	G	90	0	0	0
10	Innovación y Desarrollo Tecnológico	4	120	80	E	0	0	120	0
3	Bioetanol	4	120	80	E	0	0	120	0
4	Biogas	4	120	80	E	0	0	120	0
5	Biodiesel	4	120	80	E	0	0	120	0
6	Biorefinería	4	120	80	E	0	0	120	0
7	Practica Profesionalizante II	10	300	200	P	0	0	0	300
		90	2700	1800		360	750	1050	540
			Porcentaje			13,333	27,776	38,8889	20
			% mínimo			10	20	30	20

MARIA SILVIA OLIVERA  
SECRETARIA DE ESTADOS  
GESTIÓN EDUCATIVA  
SISTEMAS EDUCACIONALES



ES COPIA FIEL



MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
TUCUMÁN



TUCUMÁN

Bicentenario de la Independencia 2010/2016

CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/230-D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

2 - j- Distribución de horas teóricas y prácticas

ESPACIOS CURRICULARES	Total de hs. Cat.	Teóricas	Prácticas	Espacios		
				Laboratorio	Taller/ Espacio productivo	Sala de Informática
Matemática y Física Aplicada	3	2	1			
Portugués Técnico	3	1	1			
Química	3	1	2	2		
Química Biológica	4	2	2	2		
Agronomía	3	2	1	1		
Mundo del Trabajo	3	3				
Microbiología	4	2	2	2		
Seguridad Industrial	4	2	2	1		1
Termodinámica	4	2	2			2
Gestión Ambiental	4	2	2			1
Legislación	3	2	1			
Mecánica Aplicada	2	2	2			2
Inglés Técnico	3	2	2			
Electrotecnia	4	2	2			2
Uso térmico y Producción de EE	4	2	2			2
Practica Profesionalizante I	6			3		3
Informática Aplicada	3		3			3
Innovación y Desarrollo Tecnológico	4	2	2			2
Bioetanol	5	2	3	1		2
Biogás	5	2	3	1		2
Biodiesel	5	2	3	1		2
Biorefinería	4	2	2			2
Practica Profesionalizante II	8			3		5

3-k- Desarrollo de los Espacios Curriculares (Fundamentación, objetivos, contenidos y referencias bibliográficas).

Espacio Curricular: **MATEMÁTICA Y FÍSICA APLICADA**

Tipo de unidad curricular: Materia  
Ubicación en el plan de estudios: Primer Año  
Carga Horaria: Módulo de 90 hs cátedras.  
Campo de Formación de Fundamento

**ES COPIA FIEL**

Prof. MARILYN L. VILA QUEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

M. Ed.	



**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/230-D-13.-**

Cont. Anexo Único

///...

**Contenidos**

Eje Temático 1:

Relación. Función. Distintas formas de notar funciones. Simetrías de una curva o gráfica de una expresión: respecto del eje Y, del eje X, del origen de coordenadas. Función exponencial, características de la gráfica. Función logarítmica; características de la gráfica. Razones trigonométricas de los ángulos agudos de un triángulo rectángulo. Razones. Relaciones entre las razones trigonométricas de los ángulos complementarios. Relaciones entre las razones trigonométricas de un mismo ángulo. Funciones trigonométrica.

Eje Temático 2

Análisis combinatorio simple. Arreglos. Arreglos complementarios. Número de arreglos. Permutaciones. Número de permutaciones. Combinaciones. Número de combinaciones. Binomio de Newton. Algunas propiedades del Binomio de Newton. Triángulo de Pascal. Determinante. Función lineal. Forma explícita. Pendiente. Ángulo de dirección. Significado geométrico del coeficiente angular. Ordenada al origen.

Eje Temático 3

Incremento de la variable. Incremento de la función. Razón de incrementos. Derivada. Razón incremental instantánea. Aplicaciones del concepto de derivada. Ecuación de la recta tangente. Recta normal. Derivada segunda y de orden superior de una función f. Derivada de función en función. Diferencial de una función. Función creciente y decreciente. Definiciones intuitiva y rigurosa de funciones crecientes y decrecientes. Criterio de la primera derivada para la determinación de máximos y mínimos. Estudios de los extremos de un intervalo cerrado. Criterio de la segunda derivada para la determinación de máximos y mínimos. Valores críticos. Concavidad.

Eje Temático 4

El cálculo integral. Primitiva. La constante de integración. Condiciones iniciales. Propiedades de la integral indefinida. Procedimientos elementales de integración. Integrales inmediatas. Integración por cambio de variable  $\circ$  por sustitución. Integración por partes. Integración por descomposición en fracciones racionales.

**ES COPIA FIEL**

Prof. MAIRA SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

M. Ed.			
--------	--	--	--



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/230-D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

Integral definida. Propiedades de la integral definida. Área entre dos curvas.  
Teorema del valor medio. Regla de Barrow. Integrales impropias (generalizadas).

Eje Temático 5:

Vectores. Introducción a la Física. Medidas y magnitudes. Patrones. Sistema internacional (SIMELA). Magnitudes fundamentales y derivadas. Magnitudes escalares y vectoriales. Operaciones con vectores. Teoría de los errores experimentales.

Eje Temático 6:

Hidrodinámica y Viscosidad. Régimen estacionario. Caudal. Ecuación de continuidad. Teorema de Bernoulli. Aplicaciones. Viscosidad. Ley de Newton. Coeficiente de viscosidad.

Eje Temático 7:

Termometría. Temperatura. Escalas termométricas. Dilatación: lineal, superficial y cúbica. Dilatación anómala. Dilatación de sólidos y líquidos. Calorimetría. Cantidad de calor. Calor específico. Método de las mezclas. Cambios de estados. Calor de transformación. Evaporación y ebullición. Propagación del calor. Conducción. Flujo calórico. Convección. Fenómenos naturales. Radiación. Factores de emisión, reflexión y absorción. Cuerpo negro. Ley de Stefan. Aplicaciones.

### Bibliografía de referencia

- Introducción al análisis matemático (Cálculo 1) – Rabuffetti – Editorial Librería El Ateneo- 1991
- Cálculo Diferencial e Integral - Serie Schaum - Frank Ayres Jr.
- Álgebra I - Armando O. Rojo- Editorial el Ateneo
- Alonso M. & Finn E.: 1995, Física, Addison-Wesley Iberoamericana, Madrid.
- Resnick, R., Halliday, D & Krane, K.: 1993, Física, Cuarta edición, C.E.C.S.A., Mexico.
- Serway, R. A.: 1998, Física, Mc Graw-Hill, México.
- Tipler, P. A.: 1993, Física, Tercera edición, Ed. Reverte, Barcelona.

**ES COPIA FIEL**

Prof. MARÍA SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA MA. DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12

///



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /S(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/236-D-13.-

Cont. Anexo Único  
///...

Espacio Curricular: PORTUGUES TECNICO

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Primer Año

Carga horaria: Modulo de 90 hs. Cátedras.

Campo de Formación General

Contenidos

Eje Temático 1:

Presente del Indicativo. Primeras reglas fonéticas. Artículos. Pronombres personales. Grados del adjetivo, formación del diminutivo. Saludos. Formas de tratamiento: formal e informal. Profesiones y nacionalidades. Expresión idiomática: "a gente". Pronombres posesivos. Pronombres personales. Contracciones. Meses del año y días de la semana. Los numerales y ordinales. Horas y horarios.

Eje Temático 2:

Preterito Perfecto – Modo Indicativo. Partes del día. Rutinas. Expresiones idiomáticas. El tiempo. Futuro inmediato. Marcadores de tiempo. Relatar viajes. Preterito Perfecto. Ejercicios de mecanización. Escribir una carta e e-mail. Descripciones. Sensaciones corporales. Ubicación en el espacio. Preposiciones de lugar. Pronombres demostrativos y adverbios de lugar. Contracción de pronombres demostrativos + preposiciones. Presente continuo. Verbos regulares. Presente Indicativo. Formación del plural. Verbos irregulares: PODER Y TENER. Futuro inmediato,

Eje Temático 3:

Preterito Imperfecto – Modo Indicativo. Comparativo. Uso del comparativo y del superlativo. Descripción de un ambiente. Monedas brasileñas. Formas de pago. Cambio. Fonética: la nasalidad. Preterito Imperfecto del modo Indicativo: presentación y modo de uso. Formación del preterito imperfecto. Diferencias entre Preterito Perfecto e Imperfecto.

Bibliografía de referencia

- CUNHA Celso e LINDLEY CINTRA – Nova Gramática do Português Contemporâneo - Lexikon, 2007.

ES COPIA FIEL

DR. MARÍA SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Med.		



**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)**  
**EXPEDIENTE N° 025829/230-D-13.-**

Cont. Anexo Único

///

- LIMA EBERLEIM de, O.F.E Avenida Brasil (livro do aluno) – E.P.U edit., 1995 -
- LOMBELLO Leonor C. e BALEEIRO Marisa de A. – Português para falantes de Espanhol – UNICAMP, 1980.
- NEVES, Cássia & TONUCCI Dora – Módulos de Idiomas – Facultad de Lenguas (UNC) - 2006
- OTUKI de PONCE Maríaharumi, ANDRADE BURIM Sivia R.B. e FLORISSI Susanna – Bem-Vindos! a Língua Portuguesa no mundo da comunicação – SBS editora, 1999.
- ROOS Luis e MEDONE Sílvia – Guia Prático de Fonética – Sotaque edit., 1999.

**Espacio Curricular, QUIMICA**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Primer Año

Carga horaria: Modulo 90 hs cátedras.

Campo de Formación de Fundamento

**Contenidos**

Eje temático 1

Materia y energía

Masa y peso. Elementos y compuestos. Nomenclatura inorgánica. Reacción química. Leyes estequiométricas. Teoría atómica de Dalton. Regla de Avogadro- Ampere. Masa atómica y molecular. Atomicidad. Concepto de mol. Número de Avogadro. Volumen molar.

Eje Temático 2 -

Unión química

Unión electrovalente iónica. Energía de ionización. Afinidad electrónica. Unión covalente: Fórmulas electrónicas de los compuestos más comunes.

Eje Temático 3 -

Equilibrio químico. Constante de equilibrio. Principio de Le Chatelier. Influencia de la temperatura, de la presión y de la concentración en el equilibrio químico. Ley de acción química de masas. El equilibrio químico y la velocidad de reacción.

**ES COPIA FIEL**

Prof. MARIA SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

1	2	3	4	5





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)**  
**EXPEDIENTE N° 025829/2305D-13.-**

Cont. Anexo Único

///...

Eje Temático 4.-

Disociación iónica de los electrolitos. Teoría de Arrhenius. Electrolitos fuertes y débiles. Disociación del agua. Producto iónico del agua. Potencial hidrógeno. Cálculos de pH. Indicadores. Teoría ácido-base de Arrhenius. Teoría ácido-base de Brønsted. Teoría ácido-base de Lewis. Reacciones de doble sustitución. Neutralización. Hidrólisis.

Eje Temático 5.

Nociones de electroquímica. Transformación de energía eléctrica en energía química. Conductividad y electrólisis. Leyes de Faraday. Transformación de energía química en energía eléctrica. Elementos galvánicos. Semipilas. Puente salino. Potencial de oxidación. Potenciales normales. Serie electroquímica. Fenómenos de óxido-reducción. Reacciones de sustitución. Número de oxidación. Balance de ecuaciones de óxido-reducción.

**Bibliografía de referencia**

- Brown T, LeMay Jr, Bursten B, Química. La ciencia central. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana SA. 1998. Séptima edición
- Umland J y Bellama J. Química General. Editorial ITE Latin América. 2004. Tercera Edición.
- Chang R. Química. Editorial Mc Graw Hill. México. 1992. Primera edición en español.
- Whitten K, Gailey R. y Davis R. Química General. Editorial Mc Graw Hill. México. 1992. Segunda edición en español.
- Atkins P. y Jones L. Química. Moléculas. Materia. Cambio. Ed. Omega. S.A. 1998. Tercera edición.

**Espacio Curricular: QUIMICA BIOLOGICA**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Primer Año

Carga horaria: Módulo 120 hs cátedras.

Campo de Formación de Fundamento

Contenidos

Eje Temático 1 -

Prof. MAFILY SULLANA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

Ed.

**ES COPIA FIEL**



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/230-D-13.-

Cont. Anexo Único  
///...

CARACTERÍSTICAS E IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS. Características de los compuestos orgánicos. Fuentes de los compuestos orgánicos. Análisis elemental cualitativo y cuantitativo. Tipos de fórmulas: empírica, molecular y estructural. Determinación de estructuras: métodos químicos y físicos.

Eje Temático 2.-

NOMENCLATURA Y FORMULACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS.

Clasificación estructural de los compuestos orgánicos. Nomenclatura y Formulación de hidrocarburos alifáticos. Nomenclatura y formulación de hidrocarburos aromáticos. Nomenclatura y formulación de series homólogas.

Eje Temático 3.-

COMPUESTOS ORGÁNICOS: ENLACE Y ESTRUCTURA.

Enlace covalente. Ideas de Lewis. Enlace de valencia. Orbitales moleculares. Geometría molecular. Repulsión de pares de electrones. Hibridación de orbitales. Ejemplos de moléculas. Efectos electrónicos. Inductivo. Conjugativo. Resonancia. Aromaticidad: concepto. Benceno. Sistemas electrónicos 6 electrones "p".

Eje Temático 4.-

REACCIONES QUÍMICAS DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS.

Reacciones y reactivos. Mecanismos de reacción. Tipos de reacciones Orgánicas. Ácidos y bases. Oxidantes y reductores. Electrófilos y nucleófilos. Duros y blandos. Ruptura y formación de enlaces: procesos homolíticos y heterolíticos. Intermedios de una reacción (radicales libres, carbocationes, y carbaniones). Estabilidad de los intermedios de reacción. Reacciones competitivas: control cinético y termodinámico.

Eje Temático 5.-

ISOMERÍA DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS.

Isomería constitucional. Estereoisomería. Conformación. Configuración. Isomería cis/trans. Quiralidad. Enantiomería. Diastereoisomería. Estereoisomería en compuestos alicíclicos.

**ES COPIA FIEL**

Prof. MARIA SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

M. Ed.



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 1421/5(MED)  
EXPEDIENTE N° 02582912304D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

Eje Temático 6.-

ESTUDIO DE PROPIEDADES FÍSICAS, MÉTODOS DE PREPARACIÓN,  
REACCIONES QUÍMICAS CARACTERÍSTICAS Y COMPUESTOS DE INTERÉS  
INDUSTRIAL DE DISTINTAS FUNCIONES ORGÁNICAS.

Descripción detallada de los principales mecanismos de las reacciones orgánicas:  
sustitución, adición y eliminación. Alcanos y cicloalcanos.- Alquenos y dienos.-  
Alquinos.- Hidrocarburos aromáticos. Alcoholes y fenoles.- Aldehídos y cetonas.-  
Ácidos arboxílicos y derivados. Compuestos nitrogenados.

Eje Temático 7.-

COMPUESTOS ORGÁNICOS DE ORIGEN NATURAL.

Ácidos grasos y glicéridos. Fosfolípidos. Terpenoides. Esteroides. Hidratos de  
carbono: monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos. Aminocácidos, péptidos y  
proteínas

**Bibliografía de referencia**

- Solomons, T.W.G. 1988. Fundamentos de Química Orgánica, Ed. Limusa, Madrid
- Soto Cámara, J.L. 1999. Química Orgánica. Editorial Síntesis. Madrid
- Bezkorovainy, A. Rafelson M.E. Concise Biochemistry. Ed. Marcel Dekker, New York, 1996.
- Horton R.H, Moran L.A., Ochs R.S., Rawn J.D., Scrimgeour K.G. Pentice Hall, Hispanoamericana, SA, Mexico, 1995.
- BLANCO, Antonio. "Química Biológica". El Ateneo, 7ª. Edición. Argentina- 2004
- Morrison and Boyd - QUÍMICA ORGÁNICA- Addison- Wesley Iberoamericana. USA. 1990

Prof. MARÍA SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

M. Ed.		

**Espacio Curricular: AGRONOMIA**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Primer Año

Carga horaria: Módulo 90 hs cátedras.

Campo de Formación Específica

**ES COPIA FIEL**



**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 1421/5(MED)**  
**EXPEDIENTE N° 025829/230-D-13.-**

Cont. Anexo Único

///...

**Contenidos**

Eje Temático 1

Generalidades sobre la organización interna del cuerpo de las plantas.  
Concepto sobre tipos de células, tejidos, sistemas de tejidos y órganos.  
Pared celular, concepto, origen y función. Estructura y composición química.  
Pared celular primaria y secundaria. Raíz, concepto origen y función. Morfología externa. Estructura primaria del tallo. Sistemas de tejidos. Estructura secundaria del tallo, cambium vascular y felógeno. Efectos de la actividad cambial sobre rastros y laguna foliares (cuerpo primario de la planta). Leño en coníferas y angiospermas

Eje Temático 2

Concepto de biomasa. Según su origen, Utilización energética de la biomasa  
Fuentes de biomasa, biomasa residual forestal, biomasa residual agrícola y residuos de industrias agroalimentarias o de transformación de la madera, cultivos energéticos  
Situación y perspectivas regional, nacional y mundial.

Eje Temático 3:

OLEAGINOSAS. Generalidades. Principales Especies. Productos. Importancia.  
Soja. Generalidades. Importancia. Productos y Usos. Zonas Productoras. Eco fisiología. Calidad de Producto y Comercialización, almacenamiento  
Girasol. Importancia. Eco fisiología. Producto, Comercialización, almacenamiento.  
Colza-Canola Importancia. Eco fisiología. Producto, Comercialización, acondicionamiento y almacenamiento.

Cártamo. Importancia. Eco fisiología. Producto, Comercialización, almacenamiento.

Maní. Importancia. Eco fisiología. Producto, Comercialización, acondicionamiento y almacenamiento.

Jatropha. Eco fisiología. Producto, Comercialización, almacenamiento.

Eje Temático 4

Cultivares comerciales de caña de azúcar. Las características agroindustriales de los cultivares más importantes difundidos en el país. La caña como productora de energía.

Prof. MARÍA SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION



**ES COPIA FIEL**

...///



**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)**  
**EXPEDIENTE N° 025829/230FD-13.-**

Cont. Anexo Único	///...	MAÍZ	Eco fisiología.	Producto,	Comercialización,	acordicionamiento y
		almacenamiento.				
SORGO	GRANÍFERO	Eco	fisiología.	Producto,	Comercialización,	acordicionamiento y almacenamiento.

**Bibliografía de referencia**

- Dinitri, M.J. y E.N. Orfila 1985. Tratado de Morfología y Sistemática Vegetal. Bs.As. Ed. Acme. Pp. 489
- Valla, J. 1990. Botánica. Morfología de las Plantas Superiores. Ed. Hemisferio Sur. Bs. As. Pp 332.
- Guía práctica para el cultivo de maíz. - INTA
- Cosecha gruesa, soja, maíz y girasol. Manual de campo - INTA
- Bases para el manejo de maíz, el girasol y la soja 2 ° edición- INTA
- ALBA, Ordoñez A. y LLANOS COMPANYY. El cultivo del girasol. Ed. Mundi Prensa. Madrid. España. 1989.
- FONT, F. (2003). Las Especies del Género Jatropha L. (Euphorbiaceae, Crotonoideae) en Argentina. Revista del Circulo de Coleccionistas de Cactus y Grasas de la República Argentina, Vol.2, N° 1.

**Espacio Curricular: MUNDO DEL TRABAJO**

Tipo de unidad curricular: **Matéria**

Ubicación en el plan de estudios: **Primer Año**

Carga horaria: **Modulo 90 hs cátedras**

Campo de Formación **General**

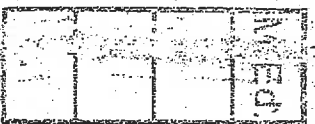
**Contenidos**

Eje Temático 1

La problemática económica. El trabajo como actividad social fundamental. La producción y el intercambio. La relación de la esfera económica con las otras esferas de la vida social. La dimensión cultural de la economía. Principales corrientes del pensamiento económico. La vinculación entre las dimensiones micro y macro de la economía. Formas cooperativas y comunitarias de trabajo.

**ES COPIA FIEL**

M. MARIA LIVIA OJEDA  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





CONT. RESOLUCION MINISTERIAL N° 142 (5/MEd)  
EXPEDIENTE N° 025829/230-D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

Eje Temático 2

La división social del trabajo. Formas organizativas precapitalistas. Mecanización del trabajo, procesos técnicos y desarrollo tecnológico. El conocimiento como factor de la producción. La revolución industrial y los orígenes del capitalismo. Taylorismo y Fordismo: características, impacto sociocultural y relación con el keynesianismo y el contexto de la sociedad de bienestar. Toyotismo y postfordismo. Neoliberalismo, flexibilización y precarización del trabajo. Organización del trabajo en las economías socialistas.

Eje Temático 3

El trabajo como articulación de lo singular y lo colectivo. El trabajo como realización de un proyecto vital y el trabajo como alienación. Dispositivos socioproductivos y modos de subjetivación modernos. Contrato psicológico del sujeto con su organización. Nuevas calificaciones laborales: especialización y polivalencia. Relaciones de producción y transformaciones en las relaciones de género. Modos de asociación política en torno al mundo del trabajo: corporaciones profesionales y sindicatos. Derecho al trabajo y las transformaciones en el mercado neoliberal.

#### Bibliografía de referencia

- Neffa (1996), Reflexiones acerca del estado del arte en Economía del Trabajo y del Empleo. Publicado en: Trabajo y Empleo, un abordaje interdisciplinario. EUDEBA, PAITE
- Neffa, J; Panigo, D y Pérez, P (2000). Actividad, empleo y desempleo. Conceptos y Definiciones.
- Monza, A. Una discusión comparada de distintos enfoques teóricos sobre la determinación del empleo y el salario. Mimeo.
- Adam Smith: Investigación de la naturaleza y las causas de la Riqueza de las Naciones. Libro I: Capítulo VIII. De los salarios del Trabajo.
- Keynes, JM. Teoría General del Empleo, el interés y el dinero. Capítulos 2, 3 y 19. Edición FCE.

...///

**ES COPIA FIEL**

Prof. MARIA SILVIA QUEDA  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

MEd.		



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº 1421/5(MED)  
EXPEDIENTE Nº 025829/2307D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

Espacio Curricular: MICROBIOLOGIA

Tipo de Unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Primer Año

Carga horaria: Módulo 120 hs. cátedras

Campo de Formación de Fundamento

**Contenidos**

Eje Temático 1:

Introducción Al Estudio De La Microbiología: Descubrimiento del mundo microbiano. Ubicación de los microorganismos en el mundo viviente. Los grandes grupos de microorganismos: células procariontas y eucariontas.

Eje Temático 2:

Microorganismos De Interés Industrial  
Microorganismos de interés industrial con especial referencia a bacterias y hongos. Procesos microbiológicos que emplean estos microorganismos en las diferentes industrias.

Eje Temático 3:

Metabolismo: Tipos de metabolismo productor de energía. Bioquímica de las fermentaciones. Fermentación homoláctica y heteroláctica.  
Fermentaciones. Crecimiento microbiano.  
Metabolismo primario y metabolismo secundario. Tipos de fermentaciones industriales. Fermentadores o Bioreactores: tipos y características. Escalada de un proceso industrial.

Eje Temático 4:

Influencia de la aeración en los procesos  
Fermentativos. Importancia de la aeración en los rendimientos de biomasa y metabolitos. Factores que aumentan la eficiencia de la aeración. Distribución del aire: aeración con y sin agitación mecánica. Correlaciones generales. Números adimensionales. Cambio de escala.

**ES COPIA FIEL**

DR. MAR. SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN





CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° **142** /5(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/230-D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

Eje Temático 5:

Condiciones Ambientales Y Nutrición Microbiana: Principios de nutrición. Nutrientes. Formas químicas de los nutrientes. Factores de crecimiento. Clasificación en aerobios, anaerobios, anaerobios facultativos y microaerófilos. Necesidades físicas y químicas. Sustratos macromoleculares. Transporte transmembrana. Mecanismos. Multiplicación y crecimiento.

Eje Temático 6:

Bioremediación y utilización de la biomasa. Degradación microbiana. Utilización de los azúcares y los almidones. Utilización de la celulosa.

#### Bibliografía de referencia

- Biología de los microorganismos, 8va Edición (1998) Brock, T. D. Ediciones Omega, Barcelona
- Tratado de Microbiología (1996) Davis, Dulbeco, Eisen, Ginsberg Editorial Salvat
- Introducción a la microbiología, 3ra. Edición (1993) Tortora, Funke, Case. Editorial Acribia. Zaragoza.
- Brock. Biología de los microorganismos. 8a. ed- Madigan, Michael T.; Martinko, John M.; Parker, Jack. Madrid: Prentice-Hall, 1993
- Atlas R M & Bartha R. (2002). Ecología microbiana y Microbiología ambiental Pearson Educación Madrid, 4a ed.
- Demain A.L & J.E. Davies, eds. (1999): Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology (2ª edición), ASM Press, Washington DC
- Ertola, Yantorno y Mignone (2000) Microbiología Industrial. OEA
- Dworkin, M., Falkow, S., Rosenberg, E.; Schleifer, K.-F., Stackebrandt, E. (Eds) The Prokaryotes. A Handbook on the Biology of Bacteria 3rd ed. (2006) Springer

**ES COPIA FIEL**

Prof. MA. SILVIA OIEDA  
SECRETARÍA DE LEGISLACIÓN  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

1	Ed





MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
TU. TUCUMÁN



TUCUMÁN

Bicentenario de la Independencia 2010/2016

CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 1421/5(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/2304D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

Espacio Curricular: **SEGURIDAD INDUSTRIAL**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Primer Año

Carga horaria: Modulo 120 hs. cátedras

Campo de Formación de Fundamento

Contenidos

Eje Temático 1

Introducción.- Riesgos del trabajo, seguridad en el trabajo, accidentes de trabajo, causas de los accidentes, higiene del trabajo, contaminantes, enfermedades profesionales. Ley de higiene y seguridad en el trabajo, Prevención de accidentes, Medidas preventivas, protección colectiva y protección personal.

Eje Temático 2

Condición de trabajo, Calidad de vida en el empleo, Puestos de trabajo, Idoneidades, Motivación, ergonomía en el trabajo, EPP, señalización, Capacitación, Entrenamiento, Ley de riesgos del trabajo - SRT.- ART - deberes y obligaciones de los trabajadores, deberes y obligaciones de los empleadores, deberes y obligaciones de las aseguradoras, normas de seguridad.-

Eje Temáticos 3

Accidentes de trabajo. Causas de los accidentes de trabajo-Procedimientos importantes-Gravedad del accidente-Incidente- Factores importantes- Enfermedades profesionales, causas- Medidas de prevención y protección- Señalización- Color de seguridad-

Eje Temático 4

Equipo de Protección Personal. Equipos de protección personal- Uso del equipo de protección personal- Conductas preventivas para evitar accidentes- Riesgos por mala condición de los espacios: Escaleras, pisos, pasillos y barandales. Trabajos en altura- Trabajos en espacios confinados. Conductas

**ES COPIA FIEL.**

...///

PROF. MARIPIL SILVIA OLVEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

M.ED.	



MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
TUCUMÁN



TUCUMÁN

Bicentenario de la Independencia 2010/2016

CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 1421/5(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/2304D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

Espacio Curricular: SEGURIDAD INDUSTRIAL

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Primer Año

Carga horaria: Modulo 120 hs. cátedras

Campo de Formación de Fundamento

**Contenidos**

Eje Temático 1

Introducción.- Riesgos del trabajo, seguridad en el trabajo, accidentes de trabajo, causas de los accidentes, higiene del trabajo, contaminantes, enfermedades profesionales. Ley de higiene y seguridad en el trabajo, Prevención de accidentes, Medidas preventivas, protección colectiva y protección personal.

Eje Temático 2

Condición de trabajo, Calidad de vida en el empleo, Puestos de trabajo, Idoneidades, Motivación, ergonomía en el trabajo, EPP, señalización, Capacitación, Entrenamiento, Ley de riesgos del trabajo - SRT.- ART - deberes y obligaciones de los trabajadores, deberes y obligaciones de los empleadores, deberes y obligaciones de las aseguradoras, normas de seguridad.-

Eje Temáticos 3

Accidentes de trabajo. Causas de los accidentes de trabajo-Procedimientos importantes-Gravedad del accidente-Incidente- Factores importantes- Enfermedades profesionales, causas- Medidas de prevención y protección- Señalización- Color de seguridad-

Eje Temático 4

Equipo de Protección Personal. Equipos de protección personal- Uso del equipo de protección personal- Conductas preventivas para evitar accidentes- Riesgos por mala condición de los espacios: Escaleras, pisos, pasillos y barandales. Trabajos en altura- Trabajos en espacios confinados. Conductas

**ES COPIA FIEL**

...///

Prof. MARI SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

M. Ed.



MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
TUCUMÁN

TUCUMÁN

Bicentenario de la Independencia 2010/2016

CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142

/5(MED)

EXPEDIENTE N° 025829/230FD-13.-

Cont. Anexo Único

///...

Eje Temático 5

Protección contra incendios, objetivo general y operacional, fuego, triángulo del fuego, tetraedro del fuego, clases de fuego, mecanismos de extinción, sistemas de extinción, protección preventiva, protección pasiva, protección activa, evacuación. Brigadas de combate de incendios. Evacuaciones.- Primeros auxilios- Programas de protección civil.- Formación continua en temas de seguridad y salud en el trabajo.- Revisión médica.- Acciones de mejora.

Eje Temático 6

Clasificación de los riesgos. Riesgos físicos ambientales.-Riesgos Químicos- Riesgos biológicos.- Riesgos asociados a la topografía del terreno.- Riesgos Mecánicos.- Riesgos Eléctricos.-Riesgos asociados a los lugares de trabajo- Riesgos derivados de las condiciones higiénico sanitarias.-Riesgos derivados del ambiente y del ecosistema.

Eje Temático 7

Mejora en las condiciones de trabajo, seguridad, salud ocupacional y medio ambiente laboral

Trabajo seguro-Medio ambiente sustentable -Trabajo decente.-Metas en seguridad  
- Cantidad de factores de riesgo identificado en el área de trabajo.- Cantidad de medidas de prevención y protección aplicados en el área de trabajo.

#### Bibliografía de referencia

- Higiene Industrial. Bernal Dominguez, F. (coord) y otros (1996)
- Seguridad en el Trabajo. BestratenBellovi, M. (coord) y otros (1990),
- Seguridad en el Trabajo. Bestraten, M. y Guasch, J. (1995),
- Condiciones de Trabajo y Salud, 2ª edición. Gastejón Villella, E (coord) y otros (1990)
- MANUAL DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES PARA OPERACIONES INDUSTRIALES - CONSEJO INTERAMERICANO DE SEGURIDAD (C.I.A.S.), 1999.

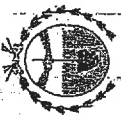
**ES COPIA FIEL**

...///

Prof. MARA SILVIA QUEDA  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION



Lyz



MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
TUCUMÁN



TUCUMÁN

Bicentenario de la Independencia 2010/2016

CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/230-D-13.-

Cont. Anexo Único  
///...

Espacio Curricular: **TERMIDINAMICA**

Tipo de unidad curricular: Materia  
Ubicación en el plan de estudios: Segundo Año  
Carga horaria: Módulo 90 hs. cátedras  
Campo de Formación de Específica

### Contenidos

#### Eje Temático1-

Gases Ideales. Ley de Boyle. Ley de Charles o Gay Lussac. Ley combinada de los gases. Mezclas de gases. La constante de los gases. Teoría Cinética de los Gases Ideales. Gases Reales. Ecuación de Van der Waals. Temperatura de Boyle. Licuación de gases. Constantes Críticas y su relación con las constantes de Van der Waals. Ley de Cailletet y Matias. El principio de los estados correspondientes. Factor de Compresibilidad. Presión de vapor. Determinación de la presión de vapor.

#### Eje Temático 2-

Termodinámica. Sistemas Termodinámicos. Estado de un sistema. Propiedades de un sistema. Propiedades Termodinámicas y diferenciales completas. Primer Principio de la Termodinámica. Energía Interna o contenido energético. Reversibilidad Termodinámica. Trabajo: reversible de expansión. Trabajo máximo en procesos reversibles isotérmicos. Cambios térmicos a presión y volumen constante. Entalpia. Capacidad calorífica a volumen y presión constante. Diferencia entre las capacidades caloríficas. Efecto de la temperatura sobre la capacidad calorífica de un gas ideal. Procesos adiabáticos. Efecto de la presión sobre la capacidad calorífica.

#### Eje Temático: 3

Termodinámica. Leyes termoquímicas. Distintos calores de reacción. Calor integral y diferencial de solución. Efecto de la temperatura sobre el calor de reacción. Ecuación de Kirchoff, sus aplicaciones. Temperatura de llama y Temperatura de explosión.

PROF. MARÍA SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

M Ed.

**ES COPIA FIEL**

43

"2014. Bicentenario de la Creación de la Provincia de Tucumán  
y Centenario de la Fundación de la Universidad Nacional de Tucumán"

///



**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /S(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/230-D-13.-**

Cont. Anexo Único

///...

Eje Temático 4-

Segundo Principio de la Termodinámica. Procesos espontáneos e irreversibles. Ciclo de Carnot. Rendimiento máximo de una máquina térmica. Entropía. Cambio entrópico en procesos irreversibles. Cambio entrópico en un gas ideal. Entropía de Mezclas. Variaciones de la entropía con la presión, volumen y temperatura. Entropía y capacidad calorífica. Tercer Principio de la Termodinámica.

Eje Temático 5-

Energía Libre de Hemholtz y Gibbs. Ecuación de Gibbs - Hemholtz. Potencial Químico. Condiciones de equilibrio. Equilibrio entre fases: ecuación de Clausius - Clapeyron. Regla de Trouton. Termodinámica de sistemas no ideales: concepto de Fugacidad y Actividad -

Eje Temático 6-

Pilas electroquímicas. Fuerza electromotriz y su medición. Electrodo reversible. Reacciones de las pilas y convención respecto al signo de la fem. Termodinámica y fuerza electromotriz. Clasificación de los electrodos. Pilas electroquímicas con y sin transferencia. Pilas de concentración con y sin transferencia. Potencial de unión líquida.-

**Bibliografía de referencia**

- Atkins, P.W. Físicoquímica. Delaware E.U.A. Addison-Wesley Iberoamericana, 1991.
- Castellan, Gilbert W. Físicoquímica. México. Addison-Wesley Iberoamericana, 1987.
- Levine Ira N. Físicoquímica. México. McGraw Hill, 1989.
- Levine, I. Problemas de Físicoquímica. Schaum. España. Mc Graw Hill, 2005
- Rodríguez Renuncio, Juan. Termodinámica Química. España. Ed. Síntesis
- Rodríguez Renuncio, Juan. Problemas Resueltos de Termodinámica Química. España. Ed. Síntesis.

Dr. MARIANILVA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

M.E.D.

**ES COPIA FIEL**



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº 142 /5(MED)

EXPEDIENTE Nº 025829/2307D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

**Espacio Curricular: GESTION AMBIENTAL**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Segundo Año

Carga horaria: Modulo 120 hs cátedras

Campo de Formación de Fundamento

Contenidos

Eje temático 1:

El concepto de Ambiente. Diagnóstico Ambiental. Problemas ambientales de ámbito global. Problemas ambientales, causas y consecuencias. Gestión Ambiental. Estudio de Impacto Ambiental (EIA); Indicador ambiental. Plan de Manejo Ambiental. Estrategias de prevención y manejo ambiental. Impacto ambiental de la industrial.

Eje temático 2:

Protocolo de Kyoto. Otros acuerdos. Calidad Ambiental en la Producción y Comercialización Agroalimentaria. Normas ISO 14000. Mercado del Carbono. Responsabilidad ambiental. Mecanismo de desarrollo limpio. Conservación y gestión ambiental.

Eje temático 3:

Desarrollo Sustentable. Nuevas fuentes de energía (Bioenergías). Generación y Tratamiento de efluentes: gaseosos, líquidos y sólidos. Caracterización de las aguas residuales. Sistemas de tratamiento para agua y agua residual. Análisis. Expresión de los resultados. Parámetros a controlar.

Eje temático 4:

Los sistemas de gestión ambiental y la evaluación del riesgo ambiental Instrumentos de gestión ambiental. Los sistemas de gestión ambiental. Aspectos normativos. Requisitos: política, planificación, implementación y verificación. Auditorías ambientales. Etapas Identificación de factores ambientales. Riesgos ambientales: definiciones. Peligros y riesgos. Evaluación del riesgo. Reducción de riesgos ambientales.

**ES COPIA FIEL**

Dr. MARIA ALVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

Med			



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(Med)  
EXPEDIENTE N° 0258291230D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

Eje temático 5:

Desarrollo Sostenible. Desarrollo sostenible y su evolución. Desarrollo sostenible en Argentina. Industria ecológica. Ética ambiental.

#### Bibliografía de referencia

- Sistema de Indicadores de Desarrollo Sostenible. República Argentina. Ministerio de Salud y Ambiente. 215pp, Agosto 2005.
- Tyler Miller, G. Jr. Ciencia Ambiental – Desarrollo Sostenible. 8° Edic. Thomson 2007.
- Geo-Argentina 2004. Perspectivas del Medio Ambiente de la Argentina. Subsecretaría de Desarrollo Sustentable.
- Bertoniatti, C.; Corcuera, J. (2000) Situación Ambiental Argentina. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires, Argentina.
- SRN y DS "Bases de la política ambiental para la República Argentina" PRODA. Componente de Política Ambiental. Buenos Aires. 1999.
- Conesa Fernández. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 2009

#### Espacio Curricular: LEGISLACION

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Segundo Año

Carga horaria: Modulo 90 hs cátedras

Campo de Formación de Fundamento

Contenidos

Eje temático 1:

Energía. Consumos energéticos. La energía en las sociedades modernas. Energía y producción y transporte. Potencialidades energéticas en Argentina. Perspectivas de argentina en bioenergía. Biocombustibles.

**ES COPIA FIEL**

...///





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)**  
**EXPEDIENTE N° 0258291230-D-13.-**

Cont. Anexo Único

///...

Eje temático 2:

BIOCOMBUSTIBLES Ley 26.093

Autoridad de Aplicación. Funciones de la Autoridad de Aplicación. Programa Nacional de Biocombustibles. Biocombustibles: Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentables de Biocombustibles. Régimen especial para incentivar producción y uso. Promoción para la producción de biodiesel, bioetanol y biogás. Infracciones y Sanciones

Eje temático 2:

Régimen de promoción de la producción de bioetanol. Requisitos de calidad de biodiesel (B100). Biocombustibles marco legal, beneficios impositivos. Fomento para el uso de las fuentes renovables de energía destinadas a la producción de energía eléctrica.

Eje temático 3:

Derecho Ambiental. Normas generales y metodología de aplicación para la defensa, conservación y mejoramiento del Ambiente. Gestión integral de residuos industriales. Niveles de riesgo. Plantas de tratamiento. Responsabilidad civil. Responsabilidad administrativa. Protección ambiental para control de actividades de quema en todo el territorio nacional. Política Ambiental Nacional. Legislación nacional de biocombustibles vigentes.

**Bibliografía de referencia**

- ABDALA, Miguel A y BASTOS, Carlos M.. "TRANSFORMACIÓN DEL SECTOR ELÉCTRICO ARGENTINO".
- Bustamente Aisina, J. Derecho Ambiental-Fundamentación y Normativa. Ed. Nexos Lexis. 1995
- Derecho Ambiental: Constitución Nacional. Art. 41. Normas generales y metodología de aplicación para la defensa, conservación y mejoramiento del Ambiente. (Ley Provincial n° 6253)
- Ley 26.093 Biocombustibles. Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentables de Biocombustibles
- Ley N° 26.190/06. Fomento para el uso de las fuentes renovables de energía destinadas a la producción de energía eléctrica.

Prof. MARIA SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

M. Ed.		
--------	--	--

**ES COPIA FIEL**





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)**  
**EXPEDIENTE N° 025829/2304D-13.-**

Cont. Anexo Único

///...

- Ley N° 26334/2008 Régimen de promoción de la producción de bioetanol.
- Resolución 1283/2006, especificaciones que deben cumplir los combustibles que se comercialicen para consumo en el territorio nacional.
- Resolución 109/2007 establece las condiciones para desarrollar en mercado interno:
- Resolución 1293/2008 establece el mecanismo de selección, aprobación y orden de prioridad para los proyectos de producción de bioetanol
- Resolución 1294/2008 Procedimiento para establecer el precio de adquisición del bioetanol, destinado a la mezcla para la producción de biocombustibles.
- Resolución 1295/2008 Especificaciones de calidad que deberá cumplir el bioetanol.
- Resolución 1296/2008 Condiciones mínimas en plantas de elaboración, almacenamiento y mezcla de biocombustibles.
- Resolución 35/2009 Aprobación de las aperturas estructurales inferiores de la secretaría de agricultura, ganadería, pesca y alimentos, (entre las mismas figura la Dirección de agroenergía, dependiente de la subsecretaría de Agroindustria.)
- Secretaría de Energía y Minería. Decreto 1396/2001, plan de competitividad para el combustible biodiesel.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Resolución 1156/2004 creación del Programa Nacional de Biocombustibles.

**Espacio Curricular: MECANICA APLICADA**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Segundo Año

Carga horaria: Modulo 90 hs cátedras

Campo de la Formación Específica

Contenidos

Eje temático 1:

Introducción a las Máquinas Térmicas: Introducción, evaluación, clasificación y

...///

**ES COPIA FIEL**

Prof. MA. SILVIA CUEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

ME	ED



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)

EXPEDIENTE N° 025829/2305D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

comparación de las máquinas térmicas. Máquinas de combustión interna y externas. Máquinas alternativas u rotativas. Ciclos ideales. Ciclos límites. Ciclos indicados. Trabajo. Presiones medias. Ciclos reales.

Eje temático 2.

Combustión: Comparación de los combustibles. Poder calorífico de los combustibles. Inflamabilidad. Vaporización. Peso específico.

Motores de Combustión Interna: Motores de combustión interna. Detonancia. Índice de octano.

Eje temático 3:

Generadores de Vapor: Generadores de vapor. Diversos tipos. Combustión. Rendimientos, su determinación, parámetros, características de un generador de vapor. Tratamientos de agua de alimentación. Economizadores. Precalentadores. Sobrecalentadores. Desaeradores. Condensadores.

Eje temático 4:

Turbinas de Vapor y a gas: Turbinas de vapor. Turbinas de acción, reacción y mixta. Turbinas de condensación y contrapresión. Diagramas (h - s). Análisis de pérdidas. Regulación. Turbinas de gas. Ciclos ideales. Evoluciones reales. Ciclos regenerativos y no regenerativos. Rendimientos. Factores de rendimiento y potencia. Regulación del estado de carga. Aptitud de los combustibles para turbinas de gas. Ensayos. Plantas de ciclo combinado. Elementos componentes. Plantas combinadas de turbinas de gas y plantas de vapor para el suministro de energía y vapor a procesos industriales. Economía operativa de centrales térmicas. Curvas de cargas. Características de operación.

#### Bibliografía de referencia

- Sanchez M. "ANÁLISIS DE CICLOS TERMODINÁMICOS Y MÁQUINAS DE VAPOR APLICABLES A LA CONVERSIÓN DE ENERGÍA SOLAR EN MECÁNICA" ASADES. 1980. Catamarca. Argentina
- Rodríguez, J.L. Guerrero, M.E., Giménez, A.M., Ruiz, M.D. "INSERTIÓN DE LA CÁTEDRA "ENERGÍAS ALTERNATIVAS" EN LA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA" Actas de la 19na. Reunión de Trabajo de ASADES. Tomo I. Pag. 12.1. y IV Encuentro IASEE - Asociación -

Prof. MARÍA SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE ASERCIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

M.ED.

**ES COPIA FIEL**



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº 142

/5(MED)

EXPEDIENTE Nº 025829/2300-13.-

Cont. Anexo Único

///...

Internacional para la Educación en Energía Solar. Mar del Plata. 1996.  
Argentina

• Alba Juez, F. "MECÁNICA DE LOS FLUIDOS". Editorial Fundación  
Universidad Nacional de San Juan. San Juan. 1996. Argentina

• Carpanato, P. Benes, J ; Campos, D ; Alba Juez, F. "PROPUESTA DE  
MOTOR ALTERNATIVO MULTICOMBUSTIBLE CON CICLO STIRLING".  
III Congreso Iberoamericano de Ingeniería

• Alba Juez F. "ENERGÍA TECNOLÓGICA Y FORMACIÓN CONTINUA:  
FACTORES FUNDAMENTALES PARA EL DESARROLLO.  
CONFERENCIA PLENARIA". II Congreso Iberoamericano de Expresión  
Gráfica en Ingeniería y Arquitectura. – Universidad Nacional de Salta. Salta.  
Septiembre de 1999. Argentina. Mecánica - Instituto Superior José  
Echeverría. La Habana. 1997. Cuba

• Diseño de Elementos de Máquinas de Héctor Cosme, Editorial Marimar –  
1992

• Diseño de Elementos de Máquinas Series Shaum – Hall, Halowenko y Mc  
Loughin,

• Editorial Mc Graw Hill – 1992.

• Cinemática de Mecanismos de C. Faïres, Editorial Mc Graw Hill – 1992.

• Análisis Cinemático y Dinámico de Mecanismos" de M. Srigley, Editorial Mc  
Graw Hill 1992.

• Manual del Ingeniero Mecánico de M. Marks, Editorial Mc Graw Hill – 1994.

• Manual del Constructor de Máquinas de M. Dubbel, Editorial Mc Graw Hill –  
1993

**Espacio Curricular: INGLÉS TECNICO**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Segundo Año

Carga horaria: Modulo 90 hs cátedras

Campo de Formación General

Contenidos

Eje Temático 1

M.ED.

Prof. MARÍA SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

**ES COPIA FIEL**



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/230-D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

Artículo indefinido (a- an). Artículo definido (the) Plural de sustantivos. Posición del adjetivo. Pronombres personales. Verbo TO BE (irregular). Otras traducciones de TO BE. Formas impersonales de TO BE. Some- any.

El adjetivo y el adverbio. Pronombres personales (subjettivos y Objetivos). Casos Posesivos. Adjetivos demostrativos. Pronombres relativos. Verbos defectivos. El imperativo.

Presente simple. Pasado simple. Partes principales del Verbo. Lista de verbo irregulares. Presente continuo. Pasado continuo. Presente continuo (con sentido de futuro). Presente perfecto. Pasado perfecto.

Voz pasiva. Futuro simple. Futuro continuo. Forma -- ing como sustantivo. Forma -- ing en función adjetiva. Oraciones condicionales. El infinitivo.

Eje Temático 2

Inglés técnico aplicado al área de competencia.

Vocabulario, estructuras morfosintácticas y funciones lingüísticas propias del inglés técnico de las Ciencias de la comunicación y de la informática. Lectura y traducción de textos de la especialidad. Uso del diccionario técnico-científico.

Abreviaturas y simbología según convenciones internacionales. Uso de Internet y adecuada utilización del servicio de traductores virtuales. Glosario de la especialidad.

**Bibliografía de referencia**

- The Green World ( Dossier Macmillan)
- International English (Dossier Macmillan)
- Estructuras Gramaticales Básicas para la Traducción del Inglés al castellano. (Chanta Morris y Zuccardi)
- Diarios y revistas en Inglés

Prof. MARÍA SILVIA QUEDA  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

Ed.

**Espacio Curricular: ELECTROTECNIA**

Tipo de unidad curricular: Materia  
 Ubicación en el plan de estudios: Segundo Año  
 Carga horaria: Modulo 90 hs cátedras  
 Campo de Formación Específica

**ES COPIA FIEL**

SA



MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
TUCUMÁN



TUCUMÁN

Bicentenario de la Independencia 2010/2016

CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)  
EXPEDIENTE N° 25829/230-D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

Contenidos

Eje Temático 1.

Conceptos y fenómenos eléctricos.

Magnitudes y unidades eléctricas. Diferencia de potencial. Fuerza electromotriz.

Intensidad y densidad de corriente. Resistencia. Aislantes. Fijidez dieléctrica.

Conductancia. Condensador. Carga y descarga. Capacidad de un condensador.

Potencia, trabajo y energía. Efecto térmico de la corriente eléctrica. Ley de Joule.

Eje Temático 2.

Conceptos y fenómenos electromagnéticos.

Imanes. Intensidad del campo magnético. Inducción y flujo magnético. Densidad

de flujo. Momento magnético. Campos y fuerzas magnéticas creadas por

corrientes eléctricas. Fuerzas electromagnética y electrodinámica. Fuerza sobre

una corriente en un campo magnético. Propiedades magnéticas de la materia.

Permeabilidad. Magnetización. Ciclo de histéresis. Circuito magnético. Fuerza

magnetomotriz. Saturación. Reluctancia. Ley de Ohm de los circuitos magnéticos.

Inducción electromagnética. Leyes. Inductancia. Autoinducción. Influencia de una

autoinducción en un circuito eléctrico.

Eje Temático 3.

Circuitos eléctricos.

Circuito eléctrico de c.c. Resistencias y condensadores. Características.

Identificación. Pilas y acumuladores. Análisis de circuitos de c.c. Leyes y

procedimientos. Acoplamiento de receptores. Divisor de tensión e intensidad.

Eje Temático 4.

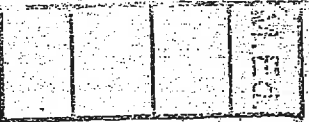
Circuitos prácticos y de aplicación.

Circuitos de alumbrado. Circuitos de calefacción. Elementos y materiales.

Consumo, rendimiento, aplicaciones.

...///

JOEL MARI LUIS OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN



**ES COPIA FIEL**



**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)**  
**EXPEDIENTE N° 025829/2304D-13.-**

Cont. Anexo Único

///...

Eje Temático 5:

Máquinas eléctricas.

Transformadores. Funcionamiento en vacío y en carga. Tensión y corriente de cortocircuito. Constitución. Pérdidas. Rendimiento. Generadores de corriente continua. Funcionamiento. Inducido. Excitación. Commutación. Reacción del inducido. Tipos de excitación. Alternadores. Constitución. Tipos. Funcionamiento. Motores de corriente continua. Constitución y principio de funcionamiento. Par electromagnético. Conexión. Arranque e inversión. Variación de velocidad. Ensayos básicos. Curvas características. Motores de corriente alterna. Motores trifásicos. Motores monofásicos. Constitución y principio de funcionamiento. Comportamiento en servicio. Tipos. Conexión. Arranque e inversión del sentido de giro. Ensayos básicos.

Eje Temático 6.

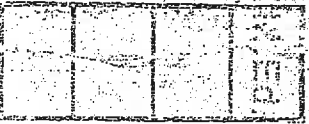
Medidas electro técnicas:

Medidas en circuitos de c.c. Medida de magnitudes de c.c. Errores. Instrumentos. Procedimiento de medida. Medidas en circuitos de c.a. Medida de magnitudes en c.a. monofásica y trifásica. Instrumentos. Procedimiento de medida. Medidas en circuitos electrónicos. Medida de las magnitudes básicas. Instrumentos. Procedimiento de medida.

**Bibliografía de referencia**

- Electroecnia – Nivel Inicial (Marcelo Sobrevilla) – Editorial Alsina – Año 2000.-
- Análisis básicos de circuitos eléctricos (Jonson, David) - Editorial Prentice Hall – Año 1993.-
- Las leyes de Kirchnhoff (Koller, Alois) - Editorial Marcombc – Año 1990.-
- Corriente – Tensión y Resistencia (Long Johannes) - Editorial Marcombc – Año 1990.-
- Teoría y Problemas de Circuitos Eléctricos (Edminister Joseph) – Editorial Mc Graw Hill – Año 1985.-
- Electroecnia – Curso Elemental (Heinrich Hubscher) – Editorial Reverte S.A – Año 1989.-
- Fundamentos de la electroecnia – Siemens – Año 1987.-

Prof. MARÍA SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN



**ES COPIA FIEL**



MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
TUCUMÁN



TUCUMÁN

Bicentenario de la Independencia 2010/2016

CONT. RESOLUCION MINISTERIAL N° 142 /5(MED)

EXPEDIENTE N° 025829/2304D-13.-

Cont. Anexo Unico

///...

Espacio Curricular:	USO TERMICO Y PRODUCCION DE ENERGIA ELECTRICA
---------------------	---

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Segundo Año

Carga horaria: Modulo 90 hs cátedras

Campo de la Formación Específica

**Contenidos**

Eje Temático 1:

El contexto energético mundial y nacional nivel Mundial, Argentina y Tucumán. Antecedentes nivel Mundial, Argentina y Tucumán en la utilización de biomasa para el uso térmico y producción de energía eléctrica.

Eje Temático 2:

Características de la Biomasa como fuente de energía: Poder Calorífico y Análisis térmico. Aprovechamiento de Biomasa en sistemas térmicos. Condiciones de sistemas térmicos de aprovechamiento de biomasa. Tipos de aprovechamiento de Sistemas Térmicos.

Eje Temático 3:

Generación de calor Producción de energía eléctrica. Cogeneración  
Generación de energía eléctrica y térmica con biomasa a medio y largo plazo.  
Generación de energía eléctrica con biomasa leñosa procedente de cultivos energéticos. Generación de energía eléctrica y térmica con biomasa leñosa residual (Los residuos de monte. Los residuos de las industrias forestales).  
Generación de energía eléctrica con cultivos energéticos de biomasa herbácea.  
Generación de energía eléctrica y térmica con residuos de biomasa herbácea (trigo, caña de azúcar).

Generación de energía eléctrica con residuos de la industria alimentaria.

Uso del bagazo en la industria azucarera para cogeneración de energía.  
Aprovechamiento en la industria citrícola y azucarera en tratamiento de efluentes para la producción de biogás para uso térmico. Tipos de calderas utilizadas para la producción de energía eléctrica y térmica a partir de residuo urbano.  
Tratamiento de los materiales orgánicos. Producción de biogás y compostaje.

PROF. MARIANA SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

M Ed.		

**ES COPIA FIEL**

///



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/2304D-13.

Cont. Anexo Único

///...

Eje Temático 4:

Potencial de producción de biomasa para generar energía en Argentina y Tucumán. Recurso forestal, foresto industrial, agroindustrial, Recurso agrícola cultivos energéticos, residuos de cosecha.

Eje Temático 5:

Análisis económico en función de la Potencia instalada.

Aprovechamiento energético de la biomasa en Argentina y Tucumán Normativa, legislación y regulación relativa a la biomasa.

**Bibliografía de referencia**

- DI SBROIAVACCA N., NADAL G. "Estimación de los recursos energéticos renovables de la República Argentina". Fundación Bariloche, julio de 2004.
- LORES M., ANSCHAU R.A., CARBALLO S., HILBER J. "Bioenergía como vehículo de valoración de las cadenas agroforesto industriales regionales para el desarrollo de las comunidades locales. Perspectivas de desarrollo con criterios de sustentabilidad ecológica, social y económica"
- Elias Castells, Xavier. 2009. Aprovechamiento de residuos agrícolas y forestales
- Elias Castells, Xavier. 1999. Reciclaje de residuos industriales
- Jarabo, F. y otros. Energías renovables, 2ª ed., S.A.P.T Publicaciones Técnicas, Madrid (1999).

PROJ. MARÍA SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

5 Ed.

Espacio Curricular: **INFORMATICA APLICADA**

Tipo de unidad curricular: Materia  
 Ubicación en el plan de estudios: Tercer Año  
 Carga horaria: Modulo 90 hs catedras  
 Campo de Formación General

**ES COPIA FIEL**

///





CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº 142 /5(MED)  
EXPEDIENTE Nº 025829/230-D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

**Contenidos**

Eje Temático 1

Naturaleza de la información. Informática: definición. Data e información. Estructura de la información. Tipos de datos. Estructura del computador. perspectiva histórica. Cómo se mide la información. Terminología informática. Hardware unidad central y periféricos unidades de medidas.

Eje Temático 2:

Sistema Operativo: definición, clasificación, funciones principales: ejecución de programas, administración de hardware, administración de archivos. Sistema operativo Windows. Software de aplicación bajo entorno Windows. Editores y procesadores de texto.

Eje Temático 3:

Planilla de calculo para almacenamiento de datos y generación de gráficos. Sistemas de gestión de bases de datos relacionales. Iniciando la aplicación. Barra de Título. Barra de Herramientas; descripción. Barra de Fórmulas. Cuadro de nombres. Fila. Columna. Celda activa. Barra de Estado. Etiqueta de la hoja. Botones de desplazamiento. Barra de Estado. Libros: crear, abrir, guardar. Menús: descripción. Formato de celdas: número, alineación, bordes, tramas. Fórmulas: operaciones aritméticas. Funciones: autosuma, promedio( ), max( ), min( ). Copiar y pegar funciones. Errores más comunes de las fórmulas. Asistente para gráficos. Selección de origen y opciones de los datos del gráfico.

Eje Temático 4

Informática aplicada al área de competencia, manejo de software específico, referido a equipos e instrumentos utilizados en el área de la generación de Bioenergía.

**Bibliografía de referencia**

- Introducción a la Computación - Peter Norton - Mc Graw-Hill – 2006.
- Introducción General a la Informática. Periféricos y Redes Locales - Mario C. Ginzburg - Ediciones de autor – 2007.

///...

Prof. MARIA ALVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

1.Ed.

**ES COPIA FIEL**

sc



MINISTERIO DE EDUCACION  
TUCUMÁN



TUCUMÁN

Bicentenario de la Independencia 2010/2016

CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº 142 /5(MED)  
EXPEDIENTE Nº 025829/230-D-13.-

Cont. Anexo Único

///

- SISTEMAS DE ADMINISTRACION DE BASES DE DATOS por POST GÉRALD V. Editorial MCGRAW-HILL
- INTRODUCCION A LOS SISTEMAS DE BASES DE DATOS por DATE C. J. Editorial PEARSON EDUCACION.

Espacio Curricular: **INNOVACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Tercer Año

Carga horaria: Modulo 120 hs. cátedras

Campo de Formación Especifica

Contenidos

Eje temático 1:

Antecedentes en el mundo, en Argentina y Tucumán, innovación y desarrollo tecnológico, biotecnología.

Eje temático 2:

Biorrefinerías. Mercado de bioplásticos. Biomasa vegetal  
Problemas en la fabricación de plástico. Bioplásticos biodegradables, Bioplásticos no Biodegradable. Clasificación y características de los Biocombustibles.

Eje temático 3:

Tecnología y Producción Sustentable de la Industria de Biocombustibles Líquidos.  
Manejo y procesos de la materia prima. Preparación de la materia prima.  
Transformación de biomasa lignocelulósica para la obtención de bioetanol.  
Biocombustibles tercera generación obtención de bioetanol a partir algas.  
Potencial energético de las algas.

**ES COPIA FIEL**

...///

Prof. MARIASILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

Ed.		



**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº 142 /5(MED)**  
**EXPEDIENTE Nº 325829/2304-D-13.-**

Cont. Anexo Único

///...

Eje temático 4:

Tecnología y Producción Sustentable de la Industria de biomasa sólida. Biomasa origen de la biomasa: bosques, plantaciones. Productividad  
Propiedades de la biomasa para energía. Disponibilidad de biomasa para energía en Argentina. Metodologías de evaluación a escala nacional, regional, local.  
Aprovechamiento de Biomasa Forestal. Producción de carbón, astillas, briquetas y pellets. Regulación del aprovechamiento forestal.  
Programas de manejo. Mercados de combustibles de biomasa sólida, productos y precios. Impactos ambientales de la producción y uso de biomasa sólida.  
Tecnologías de pequeña escala, mediana y gran escala. Inversiones, costos, eficiencias. Generación de vapor y calor de proceso. Generación y cogeneración de electricidad. Substitución de combustibles fósiles en usos térmicos.  
Perspectivas de la biomasa sólida en Argentina, potenciales de producción, aplicaciones, tecnologías en desarrollo.

Eje temático 5:

Tecnología y Producción Sustentable de biogás a pequeña escala. Biodigestores tipos. Aprovechamiento de residuos sólidos con producción de biogás.  
Degradación de la materia orgánica: ciclo aeróbico y anaerobio. Etapas de la digestión anaeróbica; microorganismos importantes. Residuos y materiales orgánicos para la carga. Cantidad y calidad de los productos obtenidos biogás, con diferentes residuos.

Eje temático 6:

Biodigestores: Principales características constructivas de los biodigestores, pequeña escala. Ventajas e inconvenientes de cada diseño. Posibles usos del biogás: calor y electricidad. Adaptación de artefactos domésticos para el uso de biogás. Consumos. Conducción y seguridad. Biodigestores a escala rural. Abono orgánico: manejo y uso del residuo digerido. Modelos de Biodigestores. Alternativas/cálculos para construcción de equipos. Mantenimiento, control, usos.

**Bibliografía de referencia**

- Botero & Preston. 1987. Biodigestores de bajo costo para la producción de combustible y fertilizante a partir de la excreta. Manual para su instalación, operación y utilización.



Prof. MARILYN VILVA QUEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

**ES COPIA FIEL**

...///



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /S(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/2305D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

- Marti Herrero, Jaime. 2008. Guía de Diseño y Manual de instalación de biodigestores familiares (GTZ) (Castellano).
- HILBERT, JORGE. "Manual para la producción de biogás". INTA. Castelar.
- FAO. 2009. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
- (FAO), Departamento Forestal Servicios y Productos Forestales - Dendroenergía; Análisis del Balance de Energía derivada de Biomasa en Argentina, WISDOM Argentina. Disponible en: [www.fao.org/docrep/011/i0900s/i0900s00.html](http://www.fao.org/docrep/011/i0900s/i0900s00.html)
- INTI, 2007. "Saber como" N° 59, Pellets de madera para usos energéticos. Disponible en: [www.inti.gov.ar/sabercomo/sc59/inti8.php](http://www.inti.gov.ar/sabercomo/sc59/inti8.php).

**Espacio Curricular: BIOETANOL**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Tercer Año

Carga horaria: Módulo 120 hs cátedras

Campo de Formación Específica

Contenido

Eje Temático 1

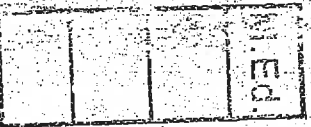
Antecedentes a nivel mundial, nacional y provincial de la producción de bioetanol.

Potencial de producción de bioetanol en Argentina y Tucumán.

Eje Temático 2:

Generalidades: Bioenergía. Panorama Mundial y Nacional. Tipos de combustibles de origen vegetal. Producción de Bioetanol: Principales especies. Caña de Azúcar, Industrialización. Balances Energéticos e Indicadores de Sustentabilidad. Caña de azúcar; composición química - incidencia de cada componente en el proceso de elaboración de azúcar - distintos tipos de materia prima. Incidencia en el proceso de elaboración de azúcar de los distintos tipos de materia prima - despuntado - incidencia en el proceso de elaboración - cálculo del rendimiento en azúcar. Recepción de la Materia prima, acondicionamiento, comercialización. Uso del bioetanol en mezcla con combustibles. Porcentaje de

Prof. MARIA SILVIA QUEJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN



**ES COPIA FIEL**



**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142**

/5(MED)

**EXPEDIENTE N° 025829/230-D-13.-**

Cont. Anexo Único

///...

bioetanol E5, E10, E85, E 100. Parámetros para realizar la mezcla, legislación para uso de mezclas. Características de las plantas (destileras) productoras de bioetanol. Funcionamiento. Diferencias en los procesos de la obtención de bioetanol.

Eje Temático 3:

Producción de etanol a partir de la caña de azúcar. Proceso en la producción de etanol anhidro (bioetanol) a partir de caña de azúcar.

Producción de etanol a partir de maíz. Proceso en la producción de bioetanol a partir de maíz. Molienda humedad, molienda seca.

Eje Temático 4:

Resultados Experiencias con el Alcohol Anhidro en Argentina.

Aspectos Económicos Asociados a la Producción de Etanol. Costo en la producción de etanol (materia prima pesos por tonelada)

**Bibliografía de referencia**

- BNDES y CGEE, 2008. "Bioetanol de caña de azúcar: energía para el desarrollo
- Sostenible", Rio de Janeiro.
- EEAOC. 2007. Hoja Informativa N° 15. Zafra azucarera 2006 vs. 2005: superficie implantada, producción, rendimiento, precios y margen bruto en la Provincia de Tucumán.
- EEAOC. Información institucional sobre los programas de I&D en caña de azúcar ([www.eeaoc.gov.ar](http://www.eeaoc.gov.ar))
- Fogliata, F. A. 1995. "Agromonía de la caña de azúcar". Ediciones El Graduado, Tucumán, Argentina
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Salta. Relevamiento del cultivo de caña de azúcar en el Noroeste argentino a partir de sensores remotos.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Información institucional sobre los programas de I&D en caña de azúcar ([www.inia.gov.ar](http://www.inia.gov.ar)).

**ES COPIA FIEL**

Prof. MAR. SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN





CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº 442 /5(MEd)  
EXPEDIENTE Nº 025829/230D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

- MAIZAR – V&A Desarrollos empresarios. 2004. La industria del etanol a partir del maíz: ¿Es factible su desarrollo en la Argentina?

Espacio Curricular: BIOGAS

Tipo de unidad curricular: Materia  
 Ubicación en el plan de estudios: Tercer Año  
 Carga horaria: Módulo 120 hs. cátedras  
 Campo de Formación Específica

**Contenido**

Eje Temático 1:

Antecedentes a nivel mundial, nacional y provincial de la producción de biogás.  
 Potencial de producción de biogás en Argentina y Tucumán. Potencial Energético  
 Y Aprovechamiento Del Biogás.

Eje Temático 2:

Biodigestores: Principales características constructivas y dimensionamientos de biodigestores industriales. Modelos de Biodigestores. Mantenimiento y control de equipos. Características de la materia prima en la producción de biogás. Proceso de digestión anaeróbica. Factores que regulan el proceso de digestión. Proceso químico de la fermentación anaeróbica generadora del biogás. Proceso microbiológico involucrado en la formación de gas, funcionamiento y manejo de reactores o digestores productores de biogás.

Etapas del proceso en la producción de biogás. Factores que afectan la producción de biogás. Capacidad de los biodigestores para generar el biogás.  
 Composición del biogás obtenido: Metano (CH<sub>4</sub>), Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), Hidrógeno (H<sub>2</sub>), Nitrogeno (N<sub>2</sub>), Acido sulfídrico (H<sub>2</sub>S). Análisis de contenido  
 Metano (CH<sub>4</sub>), Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), Hidrógeno (H<sub>2</sub>), Nitrogeno (N<sub>2</sub>), Acido sulfídrico (H<sub>2</sub>S).

**ES COPIA FIEL**

///

Prof. MARY SILVIA OJEDA  
 SECRETARÍA DE ESTADO  
 DE GESTIÓN EDUCATIVA  
 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

MEd	



**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142**  
**EXPEDIENTE N° 025829/2305D-13.-**

/5(MED)

Cont. Anexo Único

///...

Eje Temático 3:

Control del proceso de digestión anaerobia. Proceso de Producción de Biogás a partir de la Vinaza composición química de la vinaza. Obtención de biogás a partir del tratamiento de efluentes de industria citrícola. Tratamiento de efluentes de las industrias. objetivos disminuir DBO y DCO.

Eje Temático 4:

Aprovechamiento del biogás obtenido para producción de energía térmica. Sistema de limpieza del biogás para ser utilizado. Sistema de impulsión del biogás, calderas dual gas natural – biogás. Usos del biogás. Cogeneración (generación de calor y generación de electricidad). Generación de calor en calderas. Usos del biogás.

Eje Temático 5:

Tratamientos de los residuos del proceso. Fertilizantes líquida. Compostaje. Costos en la producción de biogás. Estudios de factibilidad de instalación de una planta productora de biogás

**Bibliografía de referencia**

- <http://www.utafoundation.org/publications/botero&preston.pdf>
- Gropelli E., Giampaoli O. "El Camino de la Biodigestion, Ambiente y tecnología socialmente apropiada". Universidad Nacional del Litoral, Sta. Fe, Argentina, 2001.
- Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente (ASADES).
- [http://www.endevbolivia.org/images/stories/proyecto\\_endev/biogestores/Descargas/Difusion/Manualconstruccion-BDG.pdf](http://www.endevbolivia.org/images/stories/proyecto_endev/biogestores/Descargas/Difusion/Manualconstruccion-BDG.pdf)

DR. MARIA SILVIA QUEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

M. Ed.

**Espacio Curricular: BODIESEL**

Tipo de unidad curricular: Materia  
 Ubicación en el plan de estudios: Tercer Año  
 Carga horaria: Modulo 120 hs. Cátedras  
 Campo de Formación Específica

**ES COPIA FIEL**

///



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/2304D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

Contenidos

Eje Temático 1:

Antecedentes a nivel mundial, nacional y provincial de la producción de biodiesel.  
Potencial de producción de biodiesel en Argentina y Tucumán  
Generalidades.

Eje Temático 2:

Concepto de Biodiesel. Características generales, ventajas y desventajas de su uso. Materias primas para la producción de aceite. Aceites, oleaginosas, cultivos y estadísticas. Producción de Biodiesel: a partir de oleaginosas como Soja, Girasol, Cártamo, Colza, Algodón, Jatropha, etc.

Eje Temático 3:

Materias primas, caracterización, Condiciones de la materia prima, almacenamiento, acondicionamiento. Aceites vegetales -- estructura y composición de los aceites y grasas vegetales -- glicéridos -- ácidos grasos -- Materias primas para la extracción de aceites vegetales -- componentes no glicéridos -- constantes físicas y químicas de los aceites -- Índice de Iodo - Procesos: en la tecnología de aceites -- preparación de la semilla -- prensado discontinuo -- prensado continuo -- extracción de aceites por disolventes -- tipos de extractores -- recuperación del disolvente - subproductos de la elaboración de aceites -- composición y aplicaciones. Proceso industrial en la obtención del aceite para biodiesel.

Eje Temático 4:

Planta Extractora de aceite, distintos tipos, eficiencia de extracción. Extracción por prensado y por solventes ventajas y desventajas de ambos sistemas para la obtención de aceite primario. Proceso para la obtención del biodiesel. Propiedades físicas -- químicas del biodiesel. Porcentaje por volumen de biodiesel en la mezcla: B5, B15, B30 OB50, B100. El proceso de producción de biodiesel, insumos, reacción química. Purificación del biodiesel, controles de calidad.

///

**ES COPIA FIEL**

MARIA SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

5	Med		
---	-----	--	--





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(Med)**  
**EXPEDIENTE N° C25829/230-O-13.-**

Cont. Anexo Único

///...

Eje Temático 5:

Uso de equipo de laboratorio para Análisis control de calidad. Estándares de calidad. Usos del biodiesel. Optimizar la calidad para producción de biodiesel. Impacto en los motores. Causa y efecto de los valores fuera de norma. Normas de calidad. Balance energético. Poder calorífico del biodiesel, densidad y viscosidad, análisis comparado con otros combustibles. Obtención de subproductos en la producción de biodiesel. Harinas. Glicerina. Pellets de cáscara. Tratamientos de efluentes

Eje Temático 6:

Costos de elaboración de biodiésel. Análisis de costos. Comercialización. Almacenamiento transporte.

**Bibliografía de referencia**

- CEADS – CAI, 2008. "Perspectivas de los biocombustibles en Argentina", Buenos Aires, Argentina. Noviembre de 2008.
- INTA, 2008. "Principales Insumos en la Producción de Biocombustibles. Estudio Exploratorio". Buenos Aires, Argentina. Marzo de 2008.
- Vicente G., Martínez M. y Aracil J., 1998. Ésteres metílicos como combustible. Materias primas y propiedades. Techno-Ambiente 85 (10), 9-12.
- Vicente G., Martínez M. y Aracil J., 2001. Biodiésel: una alternativa real al gasóleo mineral. Ingeniería Química 377 (3), 135-145.

Prof. ~~MARÍA SILVIA QUEDA~~  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

M. Ed.

**Espacio Curricular: BIOREFINERIAS**

Tipo de unidad curricular: Materia  
 Ubicación en el plan de estudios: Tercer Año  
 Carga horaria: Modulo 120 hs. Cátedras  
 Campo de Formación Específica

///

**ES COPIA FIEL**



**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142**

/5(MED)

**EXPEDIENTE N° 325829/23040-13.-**

Cont. Anexo Único

///...

Eje Temático 5:

Uso de equipo de laboratorio para Análisis control de calidad. Estándares de calidad. Usos del biodiésel. Optimizar la calidad para producción de biodiésel. Impacto en los motores. Causa y efecto de los valores fuera de norma. Normas de calidad. Balance energético. Poder calorífico del biodiésel, densidad y viscosidad, análisis comparado con otros combustibles. Obtención de subproductos en la producción de biodiésel. Harinas. Glicerina. Pellets de cáscara. Tratamientos de efluentes

Eje Temático 6:

Costos de elaboración de biodiésel. Análisis de costos. Comercialización. Almacenamiento transporte.

**Bibliografía de referencia**

- CEADS – CAI 2008. "Perspectivas de los biocombustibles en Argentina", Buenos Aires, Argentina. Noviembre de 2008.
- INIA, 2008. "Principales Insumos en la Producción de Biocombustibles. Estudio Exploratorio". Buenos Aires, Argentina. Marzo de 2008.
- Vicente G., Martínez M. y Aracil J., 1998. Ésteres metílicos como combustible. Materias primas y propiedades, Tecno-Ambiente 85 (10), 9-12.
- Vicente G., Martínez M. y Aracil J., 2001. Biodiésel: una alternativa real al gasóleo mineral. Ingeniería Química 377 (3), 135-145.

Prof. MARÍA SILVIA QUEDA  
SECCIÓN DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

MED

**Espacio Curricular: BIOREFINERIAS**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Tercer Año

Carga horaria: Modulo 120 hs. Cátedras

Campo de Formación Específica

**ES COPIA FIEL**



**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142**  
**EXPEDIENTE N° 025829/2307D-13.-**

/5(Med)

Cont. Anexo Único

///...

**Contenidos**

Eje Temático 1:

Situación actual a nivel mundial, nacional y provincial de biorrefinerías. Concepto de biorrefinería. Tipos de biorrefinerías. Biorrefinería de material lignocelulósico. Biorrefinería de cereal. Biorrefinería de oleaginosas Biorrefinería verde. Biorrefinerías

Eje Temático 2:

Materia prima para uso en biorrefinería. Disponibilidad y caracterización de materias primas. Tecnologías de conversión de la biomasa en las biorrefinerías Situación y desarrollo de las biorrefinerías en Argentina.

Eje Temático 3:

Procesos de transformación en la biorrefinería. Procesos Termoquímicos. Procesos Bioquímicos. Procesos Mecánicos. Procesos Químicos. Producción de bioproductos. Productos obtenidos de una biorrefinería.

Eje Temático 4:

Productos generados tras de la biomasa. Productos energéticos: Biocombustibles gaseosos: biogás. Biocombustibles sólidos: carbón vegetal. Biocombustibles líquidos: bioetanol, biodiésel.

Eje Temático 5:

Productos de la industria química, productos aromáticos, aminocácidos, xilitol, polialcoholes, ácidos (succínico, láctico, levulínico, itacónico, furandicarboxílico, fufural), fenoles, etc. Importancia para la industria química y farmacéutica. Polímeros y resinas: ácido poliláctico (PLA), resinas fenólicas y furánicas. Biomateriales: fibras de celulosa y papel; fibras de madera.

Eje Temático 6:

Productos para alimentación animal y humana. Fertilizantes.  
Tipos de biorrefinerías con más posibilidades en Argentina y Tucumán.



COPIA VIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

**ES COPIA FIEL**



**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142**  
**EXPEDIENTE N° 025829/2304-D-13.**

/5(MED)

Cont. Anexo Único

///...

**Bibliografía de referencia**

- CARRIZO, Silvina; GUBERT, Martínez y BERDOLINI, José (2009) "Actores y Mercados de los biocombustibles argentinos: entre incertidumbre y diversificación". 12 Encuentro de Geógrafos de América Latina, Montevideo.
- GREENPEACE (2007) Bioenergía: oportunidades y riesgos. ¿Qué debe hacer Argentina en materia de biocombustibles? Buenos Aires, Greenpeace, 106 pp.
- SCHEINKERMAN DE OBSCHATKO, Edith y BEGENISIC, Flory (2005) *Pe: spectivas de los biocombustibles en Argentina, y en Brasil*. Buenos Aires, IICA (Instituto Interamericano para la Cooperación Agrícola), SAGPYA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos), 150 pp.
- Daziano, MF; Senesi, SI; Villella, F. Liderazgo y entrepreneurship en el desarrollo de la industria de biodiesel en la Argentina. Buenos Aires, 2008.
- Molina, C. El biodiesel de soja y el nuevo paradigma energético. Buenos Aires, 2009.
- IICA. (2007) (b). *Atlas de la agroenergía y los biocombustibles en las Américas*. I Etanol. San José: 2007. 181 p.

**2-L- Régimen de cursado en concordancia con el RAN jurisdiccional.**

- La modalidad de cursado de la Tecnicatura Superior en Bioenergía es: Modular y Presencial.
- Clases teórico – prácticas.
- Acreditación de hasta un porcentaje del 30% de la carga horaria total de la Práctica Profesionalizante a partir del reconocimiento de competencias adquiridas en el campo laboral específico, para estudiantes que estén insertos en ámbitos laborales relacionados y cuyas actividades generen al perfil profesional.

**ES COPIA FIEL**

...///

Prof. MA. LA SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
TUCUMÁN



TUCUMÁN

Bicentenario de la Independencia 2010/2016

**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº 142 /5(MED)**  
**EXPEDIENTE Nº 025829/2307D-13.-**

Cont. Anexo Único

///

La organización Modular es la siguiente:

Módulos	Espacios curriculares		Hs. Cat.	Hs. Reloj	hs. Reloj por módulo.	Practica I y II simultaneo con otros módulos	Total
	Matemática y Física Aplicada	Portugués Técnico					
MODULO I	3	2	3	2	4		
MODULO II	3	2	3	2	2		
MODULO III	4	2,40	4	2,40	2,40		
MODULO IV	3	2	3	2	1		
MODULO V	4	2,40	4	2,40	2,40		
MODULO VI	4	2,40	4	2,40	2,40		
MODULO VII	4	2,40	4	2,40	2,40		
MODULO VIII	4	2,40	4	2,40	2,40		
MODULO IX	3	2	3	2	2		
MODULO X	4	2,40	4	2,40	2		
MODULO XI	4	2,40	4	2,40	2		
MODULO XII	8	5,3	8	5,3	2,3		
MODULO XIII	4	2,40	4	2,40	4,40		
MODULO XIV	3	2	3	2	2		
MODULO XV	4	2,40	4	2,40	2,40		
MODULO XVI	5	3,10	5	3,10	3,10		
MODULO XVII	5	3,10	5	3,10	3,10		
MODULO XVIII	5	3,10	5	3,10	3,10		
MODULO XIX	4	2,4	4	2,4	2,4		
MODULO XX	10	6,5	10	6,5	2,5		

2-m- Criterios de evaluación y promoción por espacio curricular en concordancia con el RAM Jurisdiccional.

**ES COPIA FIEL**

DR. MARÍA SILVIA QUEDA  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

M. Ed.	



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/230-D-13.-

Cont. Anexo Único

///..

Para obtener la regularidad de los espacios curriculares:

- 1- Se regulariza el cursado de los espacios curriculares mediante el cumplimiento del 75% de la asistencia a clases teórico – prácticas y la aprobación del 75% de los Trabajos Prácticos previstos en el proyecto curricular de la cátedra.
- 2- Para el caso de los espacios curriculares cuya acreditación sea por promoción directa, se promueve según el siguiente criterio: cumplimiento del 75% de la asistencia a clases teórico – prácticas, aprobación del 100% de los Trabajos Prácticos previstos en el proyecto curricular de la cátedra y la aprobación de dos exámenes parciales con nota superior a 6 (seis).
- 3- Para el caso de los espacios curriculares cuya acreditación sea con examen final: la modalidad de los exámenes finales será oral, excepto en los casos en que las características de los contenidos del espacio curricular correspondiente hagan aconsejable optar por alguna de las modalidades siguientes:
  - **Oral y de desempeño:** consistente en la demostración por parte del estudiante de una acción o dispositivo de acciones, uso de instrumentos, aplicación de maniobras técnicas, etc. Se utilizará en aquellos espacios curriculares a los que les sea propio la evaluación de procedimientos específicos. A los efectos del registro en actas de consignará como oral.
  - **Escrito:** se utilizará en aquellos espacios curriculares a los que les sea propio la competencia para la comunicación escrita, o cuyos contenidos hagan necesaria la realización de cálculos escritos, expresiones gráficas de los datos, etc.
  - Se podrán combinar exámenes escritos y orales en los espacios a los cuales les sea propio la evaluación de competencias, para la comunicación tanto escrita como oral.
  - Los espacios curriculares correspondientes al campo de formación de la Práctica Profesionalizante se acredita a partir de la evaluación del proceso, presentación de informe y trabajo final y defensa de trabajo en instancia de coloquio.

**ES COPIA FIEL**

...///

Prof. MARIA S. M. VIA OJEDA  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

A. Ed.



MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
TUCUMÁN



TUCUMÁN

Bicentenario de la Independencia 2014-2016

CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/2304D-13.-

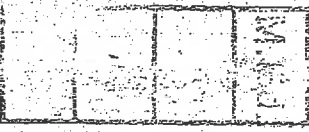
Cont. Anexo Único

///

Espacios Curriculares	Promoción
Matemática y Física Aplicada	Promoción Directa
Portugués Técnico	Promoción Directa
Química	Promoción Directa
Química Biológica	Examen final
Agronomía	Examen final
Mundo del Trabajo	Promoción Directa
Microbiología	Examen final
Seguridad Industrial	Promoción Directa
Termodinámica	Examen final
Gestión Ambiental	Promoción Directa
Legislación	Promoción Directa
Mecánica Aplicada	Examen final
Inglés Técnico	Promoción Directa
Electrotecnia	Examen final
Uso térmico y Producción de EE	Examen final
Practica Profesionalizante I	Examen final
Informática Aplicada	Promoción Directa
Innovación y Desarrollo Tecnológico	Examen final
Bioetanol	Examen final
biogás	Examen final
Biodiesel	Examen final
Biorefinería	Examen final
Practica Profesionalizante II	Examen final

**ES COPIA FIEL**

Dr. MARI SILVIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN





MINISTERIO DE EDUCACION  
TUCUMÁN



TUCUMÁN

Bicentenario de la Independencia 2010/2016

CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº 142 /5(MED)

EXPEDIENTE Nº 025829/230-D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

2-n- Régimen de correlatividades.

	Para Cursar	Para Rendir
	Tener regular	Tener aprobado
Matemática y Física Aplicada		
Portugués Técnico		
Química	Matemática y Física Aplicada	Matemática y Física Aplicada
Química Biológica	Química	Química
Agronomía		
Mundo del Trabajo		
Microbiología	Química Biológica	Química Biológica
Seguridad Industrial		
Termodinámica	Seguridad Industrial	Microbiología
Gestión Ambiental		
Legislación		Gestión Ambiental
Mecánica Aplicada	Termodinámica	Termodinámica
	Seguridad Industrial	Seguridad Industrial
Inglés Técnico		
Electrotecnia	Mecánica Aplicada	Mecánica Aplicada
Uso térmico y Producción de EE	Electrotecnia	Electrotecnia
Practica Profesionalizante I	Uso térmico y Producción de EE	Uso térmico y Producción de EE
Informática Aplicada		
Innovación y Desarrollo Tecnológico	Agronomía	Agronomía
Bioetanol		Agronomía, Legislación, Practica Profesionalizante I
Biogas		Microbiología, Legislación, Practica Profesionalizante I
Biodiesel		Agronomía, Legislación, Practica Profesionalizante I
Biorefinería		Bioetanol, Biogás, Biodiesel
Practica Profesionalizante II		Biorefinería, Practica Profesionalizante I

M. Ed.		

DR. MARIA SILVIA RUEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

ES COPIA FIEL





CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(Med)  
EXPEDIENTE N° 025829/2304D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

**2-ñ. Proyecto de Practica Profesionalizantes.**

**Fundamentación**

Desde este Campo de Formación se articularán todos los contenidos específicos sobre energías renovables, a los efectos de que los estudiantes se enfrenten a situaciones de prácticas proplanamente dichas en el ámbito industrial con una mayor nivel de complejidad y con sentido crítico y reflexivo, como eje articulador de todas aquellas acciones desarrolladas en terreno desde otros espacios específicos de la carrera.

La incursión en contextos reales de trabajo, por parte de los estudiantes permitirá modificar, mejorar y/o proponer alternativas superadoras de tendientes a incrementar el valor agregado en las empresas y organizaciones en las que les tocara actuar

**Practica Profesionalizante I**

Tipo de unidad curricular: Taller  
Ubicación en el plan de estudios: Segundo Año  
Carga horaria: Modulo 240 hs. Cátedras  
Campo de Formación de la Práctica Profesionalizante.

**MODALIDAD DE PRÁCTICAS**

Análisis territorial de la demanda energética del sector productivo local y de la matriz energética regional

Simulaciones que se realizarían en gabinete y laboratorios de las sedes de la institución educativa:

1. Incorporación de los estudiantes a los laboratorios y gabinetes e inicio del conocimiento de los procesos bioquímicos y termoquímicos de producción de bioenergía.
2. Diseño y elaboración de proyectos bioneréuticos para responder a necesidades o problemáticas puntuales locales y territoriales, para pequeños productores.
3. Prácticas en manejo agronómico de cultivos energéticos (etapa primaria de producción de recursos biomásicos).

**ES COPIA FIEL**

...///

Prof. M. S. J. VIA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/230-D-13.-

Cont. Anexo Único

///...

- Incorporación de los estudiantes en contexto reales de trabajo Prácticas en ingenios hasta la obtención de melaza y del bagazo.

Practica Profesionalizante II

Tipo de unidad curricular: Taller  
 Ubicación: en el plan de estudios: Segundo Año  
 Carga horaria: Módulo 300hs. cátedras  
 Campo de Formación de la Práctica Profesionalizante

MODALIDAD DE PRÁCTICAS

- Incorporación a contextos reales de trabajo, rotando en los diferentes puestos del mapa ocupacional de la cadena productiva de las industrias sucro alcohólicas y cítricas.
- Participación en el proceso de Producción de tripanol: caldereros, fermentación, instrumentistas, auxiliares de laboratorio, etc. Deshidratación: calderas, valvulistas, instrumentistas.
- Participación en el proceso de Producción de biogás: Cogeneración eléctrica: ingreso y acondicionamiento de biomasa, querradores y calderas, turbinas a vapor, instrumentistas, mecánica y eléctrica aplicada
- Participación en el proceso de Producción de biodiesel.

3- Condiciones institucionales

3-a- Definición de los entornos formativos por familia de carrera.

La institución educativa donde se desarrollara la implementación de esta carrera deberá contar la siguiente infraestructura y equipamiento:

- Aulas amplias con mesas y sillas, pizarra para floor, pantalla para proyección audio visual.
- Laboratorio de informática
- Laboratorio de química básica:
- Tubo de ensayo, pipetas, Erlenmeyer, Matraz, balón de destilación, mechero, balanza analítica, desfiladores.
- Laboratorio de físico-química.

M.ED.

Dr. MARIA LUISA OJEDA  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN

**ES COPIA FIEL**

...///



MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
TUCUMÁN



TUCUMÁN

Bicentenario de la Independencia 2010/2016

CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 142 /5(MED)  
EXPEDIENTE N° 025829/230-D-13.-

Cont. Anexo Único  
//...

Cromatografo, Espectrofotómetro, viscosímetro, densímetro, calorímetro,  
balanza analítica, fotocolorímetro, centrifuga de mesa, evaporador rotativo.

Espacios de Prácticas Profesionalizantes

Ingenios Azucarero

Citricola

Planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos

Central Térmica de generación de energía eléctrica

Emprendimientos de generación de biogás, y producción de biodiesel (a  
pequeña escala).

#### 4- Instituciones

Los Institutos de Educación Superior autorizados para inscribir e implementar la  
TECNICATURA SUPERIOR EN Bioenergía, por 2 (dos) cohortes (2014 y 2015)

SON:

1. N° de CUE: 9000507 Instituto Superior de Educación Tecnológica.
2. N° de CUE: 9000957 Instituto de Enseñanza Superior Concepción.

M. Ed.	

Prof. MARIA SILVIA QUEJEDA  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

Prof. SILVIA ROJES DE TEMAN  
MINISTRA DE EDUCACION

**ES COPIA FIEL**

GUSTAVO CESAR ALMIRON  
JEFE DIV. COMUNICACIONES  
DIRECCION DE DESPACHO  
MINISTERIO DE EDUCACION