



VISTO la Resolución de Consejo Superior N° 008/2021 por la cual se fijan los conceptos, normas y procedimientos que regularán los procesos de elaboración, presentación, formalización, aprobación, seguimiento, evaluación y tramitación de reconocimiento de Nuevos Planes de Estudio y de modificaciones que impliquen Nuevas Versiones de los Planes de Estudio existentes en la Universidad Nacional de Río Cuarto, y;

CONSIDERANDO:

QUE la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables posee un Plan de Estudio adecuado a los requerimientos de la Resolución ME 1232/01, por lo que los cambios realizados serán mediante la implementación de un cambio en el Plan de Estudio,

QUE dicha carrera cuenta con el otorgamiento del reconocimiento oficial y su consecuente validez nacional mediante RESOL – 2020 -1591 –APN – ME.

QUE los avances que se producen día a día en el campo de la ciencia y la tecnología, la velocidad de los cambios y la creciente complejidad de los sistemas basados en la energía renovable en los cuales se deberá desempeñar el Ingeniero en Energías Renovables de los próximos años, comprometen a la Facultad de Ingeniería de la U.N.R.C. a actualizar sus Planes de Estudio y proponer cambios en los aspectos metodológicos de la enseñanza, teniendo en cuenta además las necesidades de la región y del país y respondiendo a las demandas de la sociedad,

QUE entrado este tema a Consejo Directivo, se constituye en Comisión de Enseñanza y Biblioteca y luego de un exhaustivo análisis decide aprobar la modificación del Plan de Estudio de la carrera Ingeniería en Energía renovables 2023.

QUE este tema fue tratado y aprobado en reunión extraordinaria de Consejo Directivo, según consta en acta N° 645,

POR ELLO y en uso de las atribuciones que le confiere el artículo 32 de Estatuto de la U.N.R.C.,

**EL CONSEJO DIRECTIVO
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
RESUELVE :**

ARTICULO 1°.- Aprobar el nuevo Plan de Estudio de la Carrera Ingeniería en Energías Renovables 2023, según se detalla en el Anexo I de la presente Resolución.

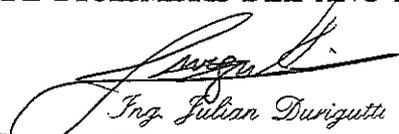
ARTICULO 2°.- Elevar a Consejo Superior la presente Resolución a los fines de su ratificación y posterior comunicación al Ministerio de Educación de la Nación.

ARTICULO 3°.- Determinar que la nueva carrera aprobada en el Artículo primero, tendrá vigencia para los estudiantes ingresantes año 2023.

ARTICULO 4°.- Regístrese, comuníquese, publíquese, tomen conocimiento las Áreas de competencia, cumplido archívese.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA A LOS VEINTISIETE DIAS DEL MES DE DICIEMBRE DEL AÑO DOS MIL VEINTIDOS.

RESOLUCION N°323/2022.-


Ing. Luciano Durigutti
DECANO - FAC ING - UNRC


Ing. Leandro D. Giorgatti
SEC. ACADÉMICO - FAC. ING. - U.N.R.C.

NUEVO PLAN DE ESTUDIOS - INGENIERÍA EN ENERGÍAS RENOVABLES

1.- Identificación del Proyecto:

Plan de Estudios Ingeniería en Energías Renovables

2.- Responsables del Proyecto

2.1.- Organismo, unidad académica y equipo responsable de la elaboración del proyecto:

Comisión Curricular de Ingeniería en Energías Renovables (IER, FI-UNRC)

2.2.- Unidad Académica responsable de la implementación del proyecto:

Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Río Cuarto

3.- Fundamentación

3.1.- Razones que justifican los cambios curriculares del proyecto de formación

Durante el año 2017 el Consejo Directivo de la FI y el Consejo Superior de la UNRC aprueban el plan de estudios de IER mediante la Res. Nº: 136/17 y la Res. Nº: 331/17 respectivamente. En septiembre de 2020 el Ministerio de Educación de la Nación, a través de la RESOL -2020 – 1591 – APN-ME, otorga el reconocimiento oficial y su validez nacional. En el año 2021 la FI-UNRC inicia el dictado de las asignaturas correspondientes al primer año de la carrera.

Pese a que se trata de una carrera nueva con apenas dos años de desarrollo, la misma ya ha experimentado algunas revisiones de los espacios curriculares. Tales revisiones han implicado *cambio de ubicación de asignaturas en la estructura del plan de estudio y Sistemas de correlatividades*. Este tipo de cambios se produjeron en el mismo año del plan original y no modificaron contenidos con lo cual no se vieron afectados los alcances, las incumbencias, el perfil del graduado ni el objetivo de la carrera (Res. CD Nº: 045/22 y Res. CS Nº: 190/22).

Por otra parte, en el ámbito nacional en octubre de 2018 el CONFEDI hace pública la Propuesta de Estándares de Segunda Generación para la acreditación de carreras de Ingeniería (Libro Rojo). Allí se establece el detalle de competencias específicas y contenidos mínimos para cada terminal ajustado a las directrices propuestas por el Ministerio de Educación mediante Resolución 989/18 respecto de los procesos de acreditación de carreras. Esto representa un cambio paradigmático en la formación de ingenieros, ya que él mismo establece un proceso de enseñanza y aprendizaje centrado en el estudiante, mediante el desarrollo de habilidades y competencias genéricas y específicas esperadas en el graduado.

A partir de este trabajo realizado por el CONFEDI, y el posterior trabajo del CIN y CRUP, el CONSEJO DE UNIVERSIDADES luego de un profundo análisis de todos los aspectos que integran los documentos sometidos a su estudio, llegó a definir los nuevos estándares para las ingenierías en sus reuniones plenarios del 18 de noviembre de 2019 y el 15 de diciembre de 2020.

En junio del 2022 el CIN (Res. Nº: 1700/22) solicita la Inclusión de la Carrera Ingeniería en Energías Renovables en el Régimen del Art 43 de la Ley de Educación Superior y establece las actividades Reservadas para tal Titulación. Actualmente el CIN ha aprobado los 5 anexos correspondientes a esta carrera:

- Anexo I: Contenidos Curriculares Básicos de la IER
- Anexo II: Carga Horaria mínima de la IER
- Anexo III: Criterios de Intensidad de Formación Práctica
- Anexo IV: Estándares para la Acreditación de la IER
- Anexo V: Actividades Reservadas de la IER

Por otro lado, a nivel de la FI-UNRC se viene trabajando en reuniones conjunta con todos los Directores de carrera, coordinadas por la secretaría académica de la FI, con el objetivo de establecer acuerdos que permitan a las distintas carreras armonizar los aspectos comunes en la formación de las ingenierías tales como las ciencias básicas y las tecnologías complementarias, respetando en los Planes de estudios los nuevos estándares del ministerio y las nuevas definiciones institucionales de la UNRC realizadas por la Res. CS Nº: 297/2017 “*Hacia un currículo contextualizado, flexible e integrado. Lineamiento para orientar la innovación curricular*”; la Res.

CS N°: 439/2022 “Curricularizar la formación en Derechos Humanos en la formación de grado y posgrado de la UNRC” y la Res. de la Asamblea Universitaria N°: 001/2019 y la Resolución N° 08/2021 del CS, sobre procedimiento de elaboración, presentación, implementación y evaluación de planes de estudio.

En función de lo anterior, la Comisión Curricular de IER evalúa pertinente la modificación del plan de estudios en el momento actual de implementación de la carrera. Cabe destacar que las modificaciones sustanciales del plan que permiten una adecuación al conjunto de elementos surgidos con posterioridad a la aprobación y desarrollo de la carrera surgen a partir del 3er año de cursado el cual deberá ser implementado durante el año 2023.

3.2.- Correspondencia con los fines y objetivos de la UNRC

La Universidad Nacional de Río Cuarto es una Institución de carácter público, que tiene como funciones la enseñanza de grado y posgrado, la investigación y el desarrollo tecnológico, la extensión y el desarrollo social, la promoción de la cultura y la producción de bienes y servicios con proyección social.

Según lo marca el Estatuto de la UNRC, se destacan entre los fines institucionales:

- Construir un modelo educativo integrador, que mediante formas innovadoras contribuya a la definición, comprensión, estudio y resolución de problemas socialmente relevantes; tanto regionales, nacionales como universales y que se oriente al desarrollo de un modelo superador de sociedad.
- Construir conocimiento estratégico mediante la formación de profesionales y técnicos especializados, con un alto nivel ético y poseedores de una visión integral de los ámbitos científico, social y humano que les permita entender globalmente a la sociedad y dar respuestas a las necesidades de nuestro país y su región.
- Propender a la interacción entre las disciplinas, los centros productores de conocimiento y las instituciones y actores sociales mediante el desarrollo de un pensamiento transdisciplinar que aporte a la generación de redes múltiples de conocimiento, en el desarrollo de espacios de construcción social y política.
- Propiciar la integración y proyección internacional de la Universidad en el marco de una integración global solidaria.
- Propender desde todos los espacios académicos, de investigación y de extensión a la defensa de los recursos naturales y a la protección del medio ambiente.

En tal sentido, el presente proyecto se corresponde estrictamente con los fines y objetivos institucionales de la UNRC.

3.3.- Antecedentes

3.3.1.- Origen y Trayectoria de la carrera en el ámbito nacional, regional e institucional

En el año 2017 el Consejo Directivo de la FI y el Consejo Superior de la UNRC aprueban el plan de estudios de IER mediante la Res. N°: 136/17 y la Res. N°: 331/17 respectivamente. En septiembre de 2020 el Ministerio de Educación de la Nación, a través de la RESOL -2020 – 1591 – APN-ME, otorga el reconocimiento oficial y su validez nacional.

A partir de esto, en el año 2021 la FI de la UNRC se convierte en la primera unidad académica en implementar el dictado de una carrera de Ingeniería en Energías Renovables en el ámbito nacional. Actualmente se encuentra implementado el primer y segundo año del Plan de Estudios Vigente.

3.3.2.- Actividades de docencia, investigación y extensión en la FI - UNRC vinculadas al proyecto

Generales

Se trata de una unidad académica con más de 40 años de historia. Las 3 carreras tradicionales, que de hecho constituyen los ejes de conocimiento centrales de la carrera que se propone, fueron iniciadas sobre la década de los ochenta: Ingeniería Mecánica, Ingeniería Química e Ingeniería Electricista. Todas ellas son carreras de reconocido prestigio el cual ha sido refrendado, entre otras cosas, mediante destacados resultados en las distintas instancias de evaluación implementadas por la CONEAU. En 1998 se creó la última carrera de grado en esta

unidad académica: Ingeniería en Telecomunicaciones; la misma constituyó un hito realmente importante en la oferta educativa de las ingenierías a nivel nacional.

Las áreas de conocimiento básicas de la carrera que se propone encuentran su sustento precisamente en las 3 ingenierías tradicionales de esta facultad. Ciertamente esto constituye una de las fortalezas más destacables del proyecto. Sin embargo, hay otros aspectos académicos y científicos de la misma que evidencian aún más la capacidad de la institución para proponer y llevar adelante un proyecto de formación en el área de la Ingeniería de las Energías Renovables: sus ofertas de formación de Posgrado y la amplia y dilatada trayectoria en Investigación y Desarrollo.

Oferta de formación de Posgrado: En el año 1998 se crea e implementa la Maestría en Ciencias de la Ingeniería con menciones en cada una de las carreras de grado: Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electricista e Ingeniería Química. En el año 2006 sucede lo propio con el Doctorado en Ciencias de la Ingeniería. La incidencia de estos hechos ha marcado definitivamente la trayectoria académica de la institución. Por un lado esto significó la implementación de una veintena de cursos de posgrado a nivel de maestría y más de 30 para el doctorado, la mayoría de ellos por miembros de la propia planta docente. Por otro lado, buena parte de los más de 50 egresados de la Maestría y de los 15 del Doctorado hoy forman parte del cuerpo docente estable de la Facultad y con tesis desarrolladas en temas vinculados a las ER.

Investigación y Desarrollo: Incorporados a los distintos Departamentos desarrollan tareas de I+D más de 15 grupos, entre ellos algunos de más de 30 años de vida y otros más recientes. Un aspecto que puede dimensionar su impacto es que de los 36 proyectos presentados en la reciente convocatoria de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNRC por la Facultad de Ingeniería (Período 2016-2018), 16 se encuentra íntimamente relacionados a las Energías Renovables: Energía solar térmica y/o fotovoltaica, eólicos, biocombustibles, generación distribuida, etc. Esto permite inferir que más de 50 docentes de la FI se encuentran realizando I+D en el área de las ER, muchos que ya tienen formación específica en el tema y otros desarrollando tesis de posgrado sobre temas relacionados.

A continuación, se listan algunas actividades que dan cuenta del interés sostenido de la Facultad por progresar en los aspectos vinculados a la oferta educativa, la problemática curricular y la metodología de la enseñanza:

- Año 1987: Realización de las “Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería y Desarrollo Tecnológico”.
- Año 1988: Creación del Grupo de Electrónica Aplicada (GEA) en el marco del Dpto. de Electricidad y Electrónica, de la Facultad de Ingeniería, de la UNRC.
- Año 1989: Realización de las “Jornadas de Formación del Ingeniero”
- Año 1990: Creación, por iniciativa de la Facultad, de las Comisiones Curriculares Permanentes para seguimiento de la evolución de los planes de estudio.
- Año 1991: Creación del Gabinete de Asesoramiento Pedagógico de la Facultad de Ingeniería (G.A.P.I.) por resolución N° 084/91 del Consejo Directivo.
- Año 1992 Modificación parcial de los planes de estudio e implementación de algunas asignaturas de régimen cuatrimestral.
- Año 1993: Aprobación de la propuesta para la modificación de Planes de Estudio, elaborada por las comisiones curriculares, por resolución N° 046/93 del Consejo Directivo.
- Año 1996: “Primer Congreso Argentino de Enseñanza de la Ingeniería” realizado en la Facultad de Ingeniería de la UNRC.
- Año 1997 - Organización y realización en la UNRC de la XX Reunión de Trabajo de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente y VI Encuentro IASEE, Asociación Internacional para la Educación en Energía Solar. Grupo de Energía Solar de la Facultad de Ingeniería. 4 al 7 de noviembre de 1997.
- Año 1998: Creación de la Carrera Ingeniería en Telecomunicaciones.
- Año 1998: Creación de la Maestría en Ciencias de la Ingeniería por resolución N° 110/98 del Consejo Directivo.
- Año 2002: Acreditación de las Carreras de Ingeniería ante CONEAU.
- Año 2005: Organización del XI Reunión De Trabajo En Procesamiento De Información Y Control (RPIC 2005).
- Año 2005: Creación del Laboratorio Monitoreo de Inserción de Graduados (MIG) por resolución N° 052/05 del Consejo Directivo.



- Año 2006: Creación de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería por resolución N° 096/06 del Consejo Directivo.
- 2009 - Organización y realización en la UNRC de la XXXII Reunión de Trabajo de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente y XVIII Encuentro IASEE, Asociación Internacional para la Educación en Energía Solar. Grupo de Energía Solar de la Facultad de Ingeniería. 16 al 19 de noviembre de 2009.
- Año 2011: “Ciclo de Conferencias sobre Energía Eólica 2011”.
- Año 2013: Creación de la Tecnicatura Universitaria en Biocombustibles y la Tecnicatura Universitaria en Electromecánica por resoluciones N° 294/13 y 295/13 del Consejo Superior.
- Año 2014: 9no Encuentro Nacional de Estudiantes de Ingeniería (ENEI), 7mo Congreso Latinoamericano de Ingeniería (CLI).
- Año 2015: Diplomatura superior en sistemas embebidos por resolución N° 022/15 del Consejo Directivo.

Antecedentes Académicos curriculares Institucionales a nivel de formación de grado

En lo que sigue se presentan las asignaturas implementadas en las distintas carreras de grado que forman parte de la actual oferta académica y cuyos contenidos curriculares se hallan vinculados o son coincidentes con los del presente proyecto:

Ingeniería Química:

- Química General
- Química Inorgánica
- Química Orgánica
- Termodinámica
- Balances de Masa y Energía
- Fisicoquímica
- Química Analítica
- Fenómenos de Transporte
- Operaciones Unitarias I
- Operaciones Unitarias II
- Análisis Instrumental
- Operaciones Unitarias III
- Ingeniería de las Reacciones Químicas I
- Laboratorio de Procesos
- Tecnología de los Servicios
- Automatización y Control
- Organización Industrial y Legislación
- Proyecto Industrial
- Diseño y simulación de procesos
- Enfoques de energía
- Ingeniería de las reacciones químicas II
- Tecnología de la Ingeniería ambiental
- Ingeniería de los bioprocesos
- Reactores en procesos químicos
- Tecnologías de los biocombustibles

Ingeniería Mecánica:

- Termodinámica
- Mecánica del Continuo
- Mecánica Teórica
- Estudio y Ensayo de Materiales
- Mecánica de los Fluidos
- Metrología
- Análisis Estructural

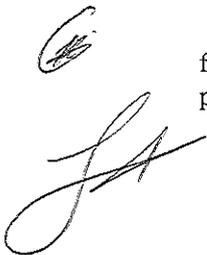
- Transferencia de Calor y materia
- Sistemas de Control
- Máquinas Hidráulicas y Neumáticas
- Mecanismos
- Estabilidad Aplicada
- Metalurgia General y de Transformación
- Máquinas Térmicas
- Tecnología Mecánica
- Elementos de máquinas
- Instalaciones Térmicas
- Gestión de Calidad
- Organización y Gestión Empresarial
- Vehículos automotores
- Oleohidráulica aplicada a sistemas móviles
- Energía solar
- Control avanzado de sistemas mecánicos
- Materiales tecnológicos

Ingeniería Electricista:

- Electrotecnia
- Mediciones eléctricas
- Informática
- Electrónica general
- Tratamiento de señales
- Métodos numéricos
- Sistemas digitales
- Máquinas eléctricas I
- Mecánica de los fluidos
- Probabilidad y procesos aleatorios
- Sistema de control
- Generación de la energía eléctrica
- Máquinas eléctricas II
- Transmisión de la energía eléctrica
- Electrónica de Potencia
- Organización y gestión empresarial
- Seguridad industrial y legislación
- Instalaciones eléctricas e iluminación
- Instrumentación industrial
- Distribución de la energía eléctrica
- Protecciones de sistemas eléctricos
- Aprovechamiento de las energías renovables
- Electrónica de potencia II
- Accionamientos eléctricos
- Supervisión y control en tiempo real de sistemas eléctricos de potencia
- Sistemas electrónicos digitales
- Estrategias competitivas
- Dinámica de los sistemas eléctricos de potencia
- Métodos computacionales para análisis de sistemas eléctricos de potencia
- Confiabilidad de sistemas eléctricos de potencia

Antecedentes académicos curriculares Institucionales a nivel de formación de posgrado

En lo que sigue se presentan las asignaturas implementadas en las distintas carreras de posgrado que forman parte de la actual oferta académica cuyos contenidos curriculares se encuentran vinculados al presente proyecto:



Maestría en Ciencias de la Ingeniería:

En el área mecánica:

- Transferencia de Calor
- Radiación solar y clima
- Ingeniería en energía solar
- Teoría de Medios continuos
- Mecánica de estructuras
- Termodinámica avanzada
- Mecánica de fluidos avanzada
- Dinámica de gases y magnetogasdinámica
- Dinámica intermedia
- Métodos Variacionales en mecánica aplicada
- Análisis Modal

En el área eléctrica:

- Programación de la operación óptima de Sistemas Eléctricos de Potencia
- Confiabilidad de sistemas eléctricos de potencia
- Electrónica de potencia
- Control de máquinas eléctricas
- Control digital
- Control no lineal
- Protecciones de sistemas de distribución
- Calidad de Potencia
- Control Vectorial para máquinas eléctricas
- Análisis de mercados de energía

En el área química:

- Fenómenos de transporte I
- Termodinámica avanzada
- Simulación y diseño de procesos en Ingeniería Química
- Tecnologías emergentes en ingeniería Química

Doctorado en Ciencias de la Ingeniería:

- Dinámica avanzada
- Convertidores electrónicos para controlar flujo de potencia y calidad de energía en sistemas eléctricos
- Termodinámica avanzada
- Calidad de energía: solución de problemas
- Análisis modal
- Métodos Variacionales en mecánica aplicada
- Fenómenos de transporte
- Control avanzado de procesos
- Procesos de separación: Destilación molecular y membranas
- Teoría general del método de elementos finitos
- Análisis y modelado de elementos funcionales de redes de comunicaciones
- Modelización de sistemas térmicos - Utilización del simulador de Trnsys
- Modelos matemáticos y simulación de máquinas eléctricas
- Modelado y simulación del secado de alimentos
- DSP para el control de electrónica de potencia
- Gestión de la red eléctrica
- Análisis y diseño de procesos
- Dinámica de sistemas eléctricos de potencia
- Diagnóstico de fallas: enfoque geométrico

- Teoría de la potencia instantánea y aplicaciones
- Control por modos deslizantes
- Tópicos de geometría diferencial
- Modelado y control de aerogeneradores de velocidad variable para estudios de sistemas eléctricos de potencia
- Electrónica de potencia en microrredes con alta penetración de energías renovables
- Control digital para convertidores electrónicos de potencia
- Técnicas de programación para simulaciones científicas
- Técnicas numéricas en ciencias de la computación
- Dinámica clásica: modelado y simulación
- Modelos matemáticos y simulación de máquinas eléctricas I
- Modelos matemáticos y simulación de máquinas eléctricas II

Antecedentes en Investigación y Desarrollo

A continuación, se enumeran y describen sintéticamente los distintos grupos de investigación que desarrollan tareas en el ámbito de la Facultad de Ingeniería que en diferente medida se relacionan con temáticas de la carrera.

Departamento de Ing. Mecánica:

1. Grupo de Acústica y Vibraciones.

Actividades de Investigación en el área de Acústica y vibraciones mecánicas. Servicios de Medición de Sonido, Control de Ruido, Estudio de Ruidos en Industria, Socioacústica, Protectores Auditivos. Servicio en Vibraciones Mecánicas: Medición y Evaluación de Vibraciones, Control de Vibraciones.

Servicio en Educación Sobre Salud y Ruido: Enfoque médico de los trastornos por ruido, Peritaje y Asesoramiento Jurídico. Detección de fuentes sonoras mediante el uso de imágenes acústicas. Método global para detectar fallos estructurales mediante la evaluación de la respuesta dinámica usando Inteligencia Artificial (IA) bajo norma de calidad.

2. Grupo de Energía Solar (GES).

Actividades de Investigación: Calentamiento de agua mediante energía solar, Destilación solar, Secaderos solares, Estudio de las variables climáticas, Climatización y arquitectura bioclimática.

3. Grupo de Mecánica computacional (GMC).

Actividades de Investigación: Aplicaciones de la Magnetohidrodinámica Orientadas a la Impulsión de Fluidos. Caracterización Experimental de un Conjunto Propulsivo AMPD de 1mn de Empuje. Análisis Teórico y Experimental del Concepto de "Bombeo" Magnetohidrodinámico de Líquidos Conductores.

4. Grupo de Ingeniería Aplicada al Sistema Agroalimentario (GIASA).

Actividades de Investigación: Ingeniería Aplicada al Sistema Agroalimentario. Diseño e integración de dispositivos fluidos mecánicos y de telecomunicaciones con aplicación a sistemas agroalimentarios. Desarrollo local de la tecnología de sistema aéreos no tripulados en el ámbito rural con fines sociales económicos tales como: rescate y asistencia de personas, control y monitoreo de incendios, cultivos y animales.

5. Laboratorio Maquinas Térmicas e Hidráulicas (LMTH):

Actividades de Investigación: Cálculo, diseño y desarrollo de métodos de fabricación de bajo costo de Micro turbinas hidráulicas destinadas a generación eléctrica. Obtención de carbono vítreo con nanoestructura controlada para supercapacitores destinados a automotores híbridos. Generación de energía a partir de biomasa residual: bio aceite y gas de síntesis. Desarrollo de Nanomateriales y Mesomateriales. Síntesis, Caracterización y Aplicaciones Tecnológicas. Desarrollo de la tecnología y caracterización de pirólisis rápida de biomasa.



6. Laboratorio de Ensayo de Materiales (LEM):

Actividades de Investigación: Ensayos de tracción, compresión, flexión, choque, creep, fatiga por flexión tracción o compresión, módulo de ruptura, dureza en distintos tipos de materiales. Ensayos de calidad y control por ultrasonido y rayos X. Análisis metalográfico. Desarrollo de métodos de fundición de precisión. Moldes cerámicos. Desarrollo de técnicas de soldadura de polímeros termoplásticos. Síntesis de nuevos materiales poliméricos. Empleo de la técnica de Emisión Acústica para la determinación de la calidad de moldes cerámicos. Desarrollo de método global para detectar fallos estructurales mediante la evaluación de la respuesta dinámica usando inteligencia artificial.

7. Laboratorio Metrología (LAMET):

Aporta al desarrollo de actividades académicas.

8. Laboratorio Gestión de la Calidad:

Actividades de Investigación: Diseño y desarrollo de sistemas de gestión de la calidad en laboratorios de calibración y ensayos.

9. Laboratorio de Diseño Asistido por Computadora (LACAD)

Actividades de Investigación: Diseño y desarrollo de una silla anfibia para personas con discapacidad. Desarrollo de método global para detectar fallos estructurales mediante la evaluación de emisiones acústicas bajo normas de calidad. Diseño paramétrico de un sistema mecánico móvil de bombeo de aguas superficiales utilizando síntesis morfológica.

Departamento de Ing. Electricista:

1. Grupo de Electrónica Aplicada (GEA).

Actividades de Investigación: Diagnóstico de fallas y averías incipientes en accionamientos eléctricos, Diagnóstico de fallas en turbinas electroeólicas utilizando inyección de señales de alta frecuencia

Desarrollo de accionamientos eléctricos y controles de velocidad para máquinas eléctricas, Sistemas de tracción para vehículos eléctricos e híbridos, Control y conversión de energía para microcentrales electro-eólicas, Control de máquinas eléctricas, Electrónica de potencia (convertidores CC-CC, CC-CA, CA-CC y CA-CA), Aplicaciones de microcontroladores y DSPs, Modelado y simulación de sistemas. Control de convertidores de potencia para la integración de fuentes de energía renovables y vehículos eléctricos a la red. Vehículos urbanos de tracción eléctrica: sistema de propulsión y gestión de energía.

2. Grupo de Análisis de Sistemas Eléctricos de potencia (GASEP).

Actividades de Investigación: Planificación y Operación de Sistemas Eléctricos de Potencia, Operación Económica de Sistemas Eléctricos de Potencia, Optimización aplicada a los Sistemas Eléctricos de Potencia, Modelo y simulación de generadores eólicos, Impacto de la generación eólica en Sistemas Eléctricos de Potencia, Dinámica de Sistemas Eléctricos de Potencia. Energías renovables, métodos y técnicas para optimizar su interacción en sistemas eléctricos de potencia.

3. Instituto de Protecciones de Sistemas Eléctricos de Potencia (IPSEP).

Actividades de Investigación: Protecciones de Sistemas Eléctricos: Estudio de los esquemas de protecciones para interconexión generador distribuido- red eléctrica de distribución, Calidad de Potencia, Generación Distribuida en los sistemas eléctricos: superación de los límites a la inyección de energía eléctrica a la red, Aportes para una transición sustentable hacia la generación de energía eléctrica mediante recursos renovables en Argentina, Impacto de las perturbaciones producidas por la generación distribuida en la calidad de energía, Sistemas Eléctricos Inteligentes.

Departamento de Tecnología Química:

1. Simulación Aplicada a Procesos Tecnológicos (SIMAP).

Actividades de Investigación: Diseño y simulación de procesos tecnológicos aplicados a las industrias química, alimenticia y a proyectos ambientales. Desarrollo de software aplicado a la industria química, de alimentos y en catálisis ambiental (desarrollo de programas para el diseño y la simulación de extractores de aceites vegetales y de aceites esenciales de plantas aromáticas, para destilación molecular, reactores monolíticos para la eliminación de VOCs y NOx, plantas de obtención de bebidas alcohólicas, obtención de bioetanol, purificación de glicerina proveniente de la elaboración de biodiesel), Obtención de concentrados lípidos enriquecidos en nutraceuticos de alto valor agregado, Antioxidantes de matrices vegetales regionales concentrados con tecnologías de alto vacío, Desarrollo a escala laboratorio, puesta a punto y optimización de una Planta Piloto para el proceso de obtención por destilación molecular de omega 3 con aplicaciones en salud.

2. Desarrollo e Innovación en Sistemas Sustentables (GIDISS).

Actividades de Investigación: Procesamiento de la Cáscara de Cítricos y Tratamiento de los Efluentes, Aplicación de la Destilación Molecular, Obtención de nutraceuticos por destilación molecular a partir de aceites esenciales y Tratamiento de los Efluentes que lo Contienen, Aprovechamiento y revalorización de residuos sólidos generados en la obtención de extractos naturales. Bioconversión utilizando la técnica de compostaje, Estudio de la reacción de transesterificación para la producción de Biodiesel. Desarrollo de un modelo de negocio basado en Estudios de optimización y control en planta piloto para la producción de gírgolas. Planta Piloto para la Producción de Bioetanol de Sorgo en Polo Productivo y Académico del Sur de Córdoba. Sistema Tecnológico Rural de BioGas y BioFertilizante: ECODUAL. Determinación de la huella de carbono para la obtención de Bioetanol.

3. Grupo de Ingeniería de las Reacciones (GIR).

Actividades de Investigación: Estudio de la producción de poli (3-hidroxibutirato) (PHB) en un biorreactor de tanque agitado y de la aplicación de tecnología de CO2 supercrítico en su producción y uso. Cinética de reacciones catalíticas complejas y diseño de reactores.

4. Grupo de Tecnologías Aplicadas a Procesos (GTAP).

Actividades de Investigación: Determinación de la huella de carbono para la obtención de Bioetanol. Tecnologías sustentables en el procesamiento de Biodiesel. Catalizador Green para Biodiesel.

5. Grupo de Investigación y Transferencia de Tecnología Supercrítica (GITTS)

Actividades de Investigación: Recuperación de aceite de jojoba de harinas residuales por tecnología supercrítica. Estudio de la producción de poli (3-hidroxibutirato) (PHB) en un biorreactor de tanque agitado y de la aplicación de tecnología de CO2 supercrítico en su producción y uso.

Departamento de Telecomunicaciones

1. Laboratorio de Señales:

Procesamiento de señales; Procesamiento de imágenes; Teleoperación

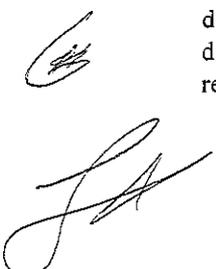
2. Laboratorio de Radiocomunicaciones

Actividades de investigación: Contaminación electromagnética: impacto de las radiaciones no ionizantes en el ambiente y en la calidad de vida. Impacto ambiental debido a los campos electromagnéticos producidos por sistemas de telecomunicaciones inalámbricas. Gestor ciudadano de RNI. Sistema de Telemetría en Aviónica, Desarrollo de Sistemas Irradiantes para Redes Híbridas de Adquisición de Datos. Desarrollo de Red de Adquisición Remota en Tiempo Real de Datos Meteorológicos y Medioambientales.

3. Laboratorio de Redes

Actividades de investigación: Estudio del desempeño de redes de paquetes. Optimización de redes MPLS. Implementación y análisis de técnicas de Ingeniería de Tráfico. Programación de aplicaciones con python. Ingeniería de Tráfico en Redes Mpls/Diffserv para Proveer Mecanismos de Calidad de Servicio (QoS). Ingeniería de Tráfico aplicada a redes multiservicio. Desarrollo de técnicas y aplicaciones para análisis y evaluación del desempeño de redes de telecomunicaciones. Optimización en Redes de Telecomunicaciones. Diseño óptimo de redes.

4. Laboratorio de Comunicaciones y Redes Multimediales



Actividades de investigación: Arquitecturas Avanzadas de Redes Ópticas Pasivas PON. Desarrollo de Técnicas de Procesamiento que Optimizan los Sistemas Ópticos e Inalámbricos de Comunicaciones.

5. Laboratorio de Microelectrónica

Actividades de investigación: Aplicaciones con microcontroladores y su interacción con el mundo exterior. Síntesis de lógica digital en CPLDs y FPGAs, diseño de periféricos y microprocesadores. Análisis e implementación de algoritmos de procesamiento digital de señales utilizando DSPs y/o FPGAs.

6. Grupo de Investigación de Sistemas de Tiempo Real (GSTR)

Actividades de investigación: Análisis y estudio de Sistemas Ciberfísicos, Sistemas de Tiempo Real, Sistemas Embebidos. Sistemas de detección remota usando vehículos aéreos no tripulados. Modelos de software de aviónica para el control de misión de vehículos aéreos no tripulados. Aviónica de un vehículo aéreo no tripulado basado en la computadora industrial abierta argentina para aplicaciones críticas. Una arquitectura de comunicación robusta, escalable y modular para vehículos aéreos no tripulados. EFIS- Diseño y desarrollo de un sistema de aviónica para presentar información visual de instrumento de vuelo y asistencia a la navegación en forma digital. Detección temprana y monitoreo de incendios mediante sistemas aéreos no tripulados de bajo costo.

7. Grupo de Investigación y Desarrollo Aplicado a las Telecomunicaciones (GIDAT)

Actividades de investigación: Internet de las cosas (IoT): Análisis de los sistemas teleoperados. Telemedicina: implementación de un sistema de diagnóstico remoto sobre Internet.

Línea Radiocomunicaciones: Radiaciones Electromagnéticas, Radiaciones no Ionizantes (RNI).

Línea Redes Señales y Sistemas Multimediales: Redes, Protocolos, Comunicaciones Ópticas, Optimización. Imágenes, VoIP, Video, Procesamiento de Señales, Software Defined Networks (SDN) y Teleoperación.

Sistemas Embebidos: Modulación Digital y Procesamiento de señales.

8. Laboratorio de Sistemas Embebidos (LaSem)

Actividades de investigación: Aplicación de tecnología FPGA para el desarrollo de un sistema integrado de hardware de aviónica. Desarrollo de sensores remotos con capacidad de comunicación con vehículos aéreos no tripulados. Monitor de tracción con CIAA.

Departamento de Ciencias Básicas:

Grupo de Matemática Aplicada (GMA).

Actividades de investigación: Simulación del funcionamiento de sistemas eólicos. Ecuaciones diferenciales y modelado de sistemas dinámicos no lineales, identificación de sistemas dinámicos, geometría diferencial aplicada a la mecánica, método de elementos finitos, control, robótica, análisis de señales, y energía eólica. Desarrollo y aplicación de modelos numéricos para el estudio de problemas de interacción fluido-estructura fuertemente no lineales.

Documentos consultados para la elaboración del plan de estudio

Los documentos que se presentan a continuación fueron los consultados para la elaboración del presente plan de estudio:

- “Guía para la Presentación de Proyectos para la Creación de Carreras” del Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, el “Decreto 256/94” y la “Ley de Educación Superior”.
- “Lineamientos Básicos de Evaluación y Modificación de Planes de Estudio” establecido por la Resolución N° 184/03, Resolución N°088/95 del Consejo Superior de la UNRC.
- Resolución N°1232/2001 y sus anexos del Ministerio de Educación de la Nación. Unificación Curricular en la Enseñanza de las Ingenierías en la República Argentina”. CONFEDI Año 2001.
- “Propuesta para la Acreditación de Carreras de Grado de Ingeniería en la República Argentina” CONFEDI Año 2000.

- “Hacia un currículo contextualizado, flexible e integrado. Lineamientos para orientar la innovación curricular” Resolución N° 297/17 del Consejo Superior de la UNRC
- “Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de Ingeniería en la República Argentina - Libro Rojo de CONFEDI”, CONFEDI 2018.
- Criterios de calidad para la acreditación ARCU-SUR INGENIERÍA, mayo 2019.
- Marco conceptual y definición de estándares de acreditación de las carreras de ingeniería, CONFEDI 2017.
- Acreditación de actividades extracurriculares en carreras de grado de ingeniería, CONFEDI 2015
- “RTF: Reconocimiento de Trayectos Formativos en Educación Superior: una política de articulación del sistema para brindar más opciones de formación al estudiante”, del Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología, 2018.
- Flexibilidad curricular, algunas estrategias de implementación, GAPI, Facultad de Ingeniería UNRC 1996
- Conceptos, normas y procedimientos que regularán los procesos de elaboración, presentación, formalización, aprobación, seguimiento, evaluación y tramitación de reconocimiento de Nuevos Planes de Estudio y de modificaciones, Resolución N° 008/21 del Consejo Superior de la UNRC
- Incorporación de las prácticas sociocomunitarias al currículo, Resolución N° 322/09 del Consejo Superior de la UNRC
- Régimen de Estudiantes y de Enseñanza de pregrado y grado de la Universidad Nacional de Río Cuarto, Resolución N° 120/2017 del Consejo Superior de la UNRC
- Plan Estratégico Institucional 2017-2023 de la UNRC Res. C.S. N° 517/2017.
- Resolución N°1254/2018 y sus anexos del Ministerio de Educación de la Nación.
- Resolución CS N°: 439/2022 “Curricularizar la formación en Derechos Humanos en la formación de grado y posgrado de la UNRC”

Tanto en lo concerniente a contenidos como en lo que respecta a aspectos metodológicos se tomaron en cuenta además las conclusiones y documentos de congresos, talleres, seminarios y jornadas de formación en el marco de la Diplomatura Superior en Docencia en Ingeniería de la UNRC y de otras instancias de formación, y recomendaciones de distintas instituciones dedicadas a la enseñanza y a la ingeniería

3.3.3.- Experiencias similares a nivel nacional o internacional tenidas en cuenta

Sobre fines del siglo pasado las estructuras de formación en el área de las Ingenierías Renovables en el mundo se encontraban básicamente desarrolladas a niveles de posgrado, mayoritariamente intermedios (Maestrías). A principios de este milenio, el fuerte impulso al desarrollo de las ER, por las razones que se presentaron a principios de este documento, y la consecuente necesidad de contar con profesionales con formación específica, comienzan a surgir alrededor del mundo las primeras carreras de Ingeniería en Energías Renovables. Muchas de ellas han sido detalladamente estudiadas por la comisión que plantea este proyecto. En tal sentido, de las innumerables que se detectaron, las siguientes fueron analizadas con particular detenimiento:

- Engenharia de Energías Renováveis, Universidade Federal do Paraná, Brasil.
- Engenharia de Energías Renováveis, Universidade Federal de Alagoas, Brasil.
- Engenharia de Energías Renováveis e Ambiente, Universidade Federal do Pampa, Brasil.
- Ingeniería en Energías Renovables Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Ingeniería en Energías Renovables, CETYS Universidad. México.
- Ingeniería en Energías Renovables. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial. España.
- Ingeniería en Energías Renovables. Instituto Tecnológico de Culiacán. México.
- Ingeniería en Energías Renovables. Universidad autónoma de Yucatán. México.
- Ingeniería en Energías Renovables. Universidad autónoma de Baja California. México.
- Renewable Energy Engineering. Oregon Tech. Wilsonville. Canadá.
- Renewable Energy Engineering. Murdoch University. Australia.
- Renewable Energy Engineering. UNSW. Australia.
- Sustainable and Renewable Energy Engineering. Carleton University. Ottawa. Canadá.

Sin embargo, las políticas de integración económicas y sociales de nuestro país con Brasil, particularmente en lo referido a las formaciones profesionales (siendo el caso de las ingenierías uno de los más avanzados), ha sido el factor que en gran medida determinó que el presente proyecto haya centrado la atención en experiencias de universidades brasileñas en carreras afines. Cabe destacar que han sido detectadas al menos 7 carreras en Ingeniería en Energías Renovables en el vecino país, dos de ellas en estados limítrofes con Argentina (Paraná y Rio Grande do Sul). El presente proyecto ha atendido muy especialmente el Proyecto Pedagógico de la Carrera en Ingenierías Renovables de la Universidad Federal de Integración Latinoamericana (UNILA) de Foz De Iguazú, Paraná, Brasil. Esta es una joven Universidad cuya creación surge de una propuesta del Instituto Mercosur de Estudios Avanzados (IMEA).

3.4.- Población destinataria:

La población destinataria de la Facultad de Ingeniería se caracteriza por provenir de la región de influencia de la UNRC. La población estudiantil actual proviene de una formación secundaria variada, aunque, se trata de estudiantes con preferencias por las áreas científicas y tecnológicas, que esperan oportunidades para establecer relaciones entre los nuevos conocimientos y sus conocimientos o experiencias previas, y entre la teoría y la práctica.

Los estudios realizados por el Laboratorio de Monitoreo de Inserción de Graduados de la FI muestran que se trata de estudiantes que dan gran importancia al apoyo familiar y de su entorno para lograr sus metas. Estos estudiantes aspiran a participar de dinámicas de trabajo que favorezcan las interacciones entre compañeros y con sus profesores, promoviendo la modalidad resolutoria de trabajo grupal, cooperativo, y la interacción social. Se caracterizan además por un alto interés por encontrar en sus actividades la utilidad en relación con sus metas de formación, con la vida cotidiana o con el futuro rol profesional, y que den lugar a la práctica, a la experimentación y a la investigación.

Se destaca además la afluencia de estudiantes de otras regiones del país, seguramente debido a que es la única universidad que dicta esta carrera. Surge también, de un análisis de los ingresantes, que han comenzado la carrera, estudiantes egresados de otras carreras de ingeniería de la FI-UNRC o estudiantes que cursan simultáneamente con otra carrera de la Facultad.

4.- Objetivos del Proyecto

Objetivos generales:

El objetivo general de la carrera es formar profesionales aptos para comprender, explorar, innovar y mantener fuentes sustentables de energía de acuerdo a las necesidades de los individuos y de la comunidad, siendo capaces de crear, investigar y desarrollar nuevas tecnologías, producir y distribuir Energías de Fuentes Primarias Renovables. Se trata de la formación de un profesional que hará uso de las herramientas conceptuales, metodológicas, técnicas y científicas en el campo de las Energías Renovables para diseñar, planificar y evaluar metodologías y técnicas aplicables al desarrollo del sector de las Energías Renovables.

Objetivos específicos:

- Formar profesionales capaces de satisfacer la demanda de mano de obra especializada en el ámbito de las ER
- Atender las necesidades socio-económicas regionales, nacionales e internacionales en el dominio de las ER
- Contribuir al desarrollo científico y tecnológico en el ámbito de las ER y de las disciplinas relacionadas orientando la búsqueda de un desarrollo sustentable.
- Consolidar alternativas de viabilidad para la implantación de nuevas generaciones energéticas renovables compatibles con el potencial existente en la región y el país.
- Actuar de manera ambientalmente consciente considerando siempre los procesos tecnológicos contaminantes y apuntando hacia la preservación del medio ambiente
- Capacitar para la actuación en el área de las ER mediante una visión amplia de las cuestiones energéticas
- Contribuir con el desarrollo tecnológico nacional y regional, a través de profesionales capaces de incorporar de valor agregado a la producción de industria de Argentina.

5.- Características de la carrera

5.1.- Nivel:

Grado

5.2.- Acreditación

El título a otorgar es el de Ingeniera/o en Energías Renovables, una vez aprobadas todas las asignaturas del Plan de Estudios y realizada la Práctica Profesional.

5.3.- Alcances del Título

Los contextos en los que estos profesionales se pueden desempeñar corresponden a empresas y organismos, en el sector público y privado, en los que el objetivo principal sea la transformación, gestión, comercialización y uso eficiente de la energía (eléctrica, térmica) a partir de fuentes renovables.

Además, puede ejercer su profesión en forma independiente, desarrollando actividades como consultor en temáticas relacionadas con la producción, almacenamiento y gerenciamiento de energías renovables, así como en la administración y manejo eficiente en el ahorro de energía.

Los alcances del título de Ingeniero/a en Energías Renovables de la Universidad Nacional de Río Cuarto son los siguientes:

1. Diseñar, calcular y proyectar procesos y sistemas relacionados con la conversión de energía a partir de fuentes renovables, en el marco del desarrollo sustentable teniendo en cuenta criterios técnicos, sociales, políticos y humanos.
2. Planificar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de los procesos de transformación y de almacenamiento de la energía proveniente de fuentes renovables.
3. Planificar, gestionar, administrar y poner en operación estrategias para el uso de energías renovables que contribuyan al desarrollo sustentable y a la solución de problemáticas sociales.
4. Diseñar e implementar estrategias para el uso eficiente de la energía en sectores tales como transporte, en las edificaciones, las actividades productivas de bienes y servicios.
5. Identificar y evaluar el recurso energético renovable disponible en el entorno desde una perspectiva del acceso a la energía como derecho que asegura el acceso a otros derechos fundamentales.
6. Planificar y gestionar el uso y administración de los recursos energéticos renovables.
7. Colaborar en proyectos de investigación, desarrollo e innovación tecnológicos, relacionados con la energía proveniente de fuentes renovables.
8. Estudios, tareas y asesoramientos relacionados con:
 - a. Asuntos de ingeniería legal, económica y financiera relacionados con los incisos anteriores.
 - b. Arbitraje, pericias y tasaciones relacionados con los incisos anteriores.
 - c. Higiene, seguridad industrial y contaminación ambiental relacionados con los incisos anteriores.
9. Participar en la evaluación de tarifas, de precios y de costos de generación de energía a partir de recursos renovables.

5.4.- Actividades Profesionales Reservadas al Título (Incumbencias) estipuladas por el Estado Nacional

Según la resolución del Consejo Ejecutivo del Consejo Interuniversitario Nacional N°1700/22, las actividades reservadas para el título de Ingeniero/a en Energías Renovables son las siguientes:

1. Diseñar, calcular y proyectar procesos y sistemas para la conversión energética de recursos primarios renovables.
2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.
3. Certificar el funcionamiento y/o la condición de uso o estado de lo mencionado en el primer punto.
4. Proyectar y dirigir lo referido a higiene, seguridad y control de impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.

Se debe aclarar que la resolución mencionada se establece en el marco del tratamiento de la incorporación de la carrera Ingeniería en Energías Renovables en el art. 43 de la Ley de Educación Superior, trámite que a la fecha no ha sido concluido.



5.5.- Perfil del Título

La carrera pretende formar profesionales conscientes de su responsabilidad para con la comunidad, con herramientas tanto conceptuales como técnicas provenientes de la ingeniería como de las disciplinas sociales y humanas, que permitan modificar situaciones y escenarios del campo energético promoviendo una mejor calidad de vida.

Se trata de un profesional con sólida formación científica y tecnológica, con una visión sistémica e integral del concepto de energía en todas sus dimensiones, capacitado para aplicar su conocimiento en el uso y el aprovechamiento de la energía, para la identificación de recursos energéticos y para generar soluciones estratégicas e innovadoras en el campo de la generación de ER y su uso eficiente.

Particularmente, el conjunto de destrezas y conocimientos adquiridos en la carrera le confieren al profesional una suficiente base científica y conocimientos técnicos, habilidades y competencias para desempeñar las actividades profesionales enumeradas en el ítem 5.3.

5.5.1.- Conocimientos que constituyen el fundamento teórico –metodológico de su accionar profesional

Los conocimientos que constituyen el fundamento teórico-metodológico del accionar profesional del futuro ingeniero/a en Energías Renovables están asegurados por un currículo con un balance equilibrado de conocimientos académicos, científicos, tecnológicos, de gestión y humanísticos.

Tales contenidos están organizados en cuatro bloques: Ciencias Básicas de la ingeniería, Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicadas y Ciencias y Tecnologías Complementarias. Los mismos se distribuyen a lo largo del plan de estudios de la carrera, posibilitando el desarrollo de las competencias mínimas e indispensables para el correcto ejercicio de las Actividades Reservadas al título.

Las asignaturas adhieren a un enfoque de Aprendizaje Centrado en el Estudiante por lo que apelan a metodologías activas y participativas, tales como aprendizaje basado en problemas, en proyectos, en retos o desafíos, etc., apelando al trabajo en equipo, al uso de tecnologías de la información y el conocimiento, a la comunicación oral y escrita. Asimismo, las asignaturas incluyen actividades de proyecto y diseño de ingeniería, contemplando una experiencia significativa en esos campos.

5.5.2.- Capacidades y habilidades requeridas para la realización de las actividades que le incumben

A lo largo de su formación, el egresado habrá desarrollado las *competencias tecnológicas* para:

- CG1. Identificar, formular y resolver problemas de la ingeniería en general y de la IER en particular.
- CG2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería en general y de la IER en particular.
- CG3. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería en general y de la IER en particular.
- CG4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería en general y de la IER en particular.
- CG5. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas, con capacidades para detectar oportunidades y necesidades insatisfechas y utilizar creativamente las tecnologías disponibles y las formas de pensamiento apropiadas para la innovación tecnológica en el ámbito de las Energías Renovables.

Asimismo, habrá desarrollado las *competencias sociales, políticas y actitudinales* para:

- CG6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
- CG7. Comunicarse con efectividad.
- CG8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
- CG9. Aprender en forma continua y autónoma.
- CG10. Actuar con espíritu emprendedor.

5.6.- Requisitos de ingresos

Los requisitos para el ingreso son los establecidos en el artículo 7° de la Ley de Educación Superior (Ley 24521/1995). Los aspirantes deberán haber aprobado el nivel de enseñanza secundaria. Excepcionalmente, los mayores de veinticinco años que no reúnan esta condición, podrán ingresar siempre que demuestren a través de una evaluación que establezca nuestra Universidad, que tienen preparación y/o experiencia laboral acorde a los estudios que se proponen iniciar, así como conocimientos y actitudes para cursarlos satisfactoriamente.

Respecto a los mecanismos de ingreso, los aspirantes deberán cumplir con las exigencias que establezca el órgano superior de gobierno de la UNRC y que, según las circunstancias imperantes, pueda reglamentar dentro de los marcos resolutivos la Facultad de Ingeniería con el fin de favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje.

5.7.- Organización del plan de estudios

5.7.1.- Bloques curriculares, trayectos de formación y áreas disciplinares.

Bloques Curriculares

El plan de estudios se articula en cuatro bloques curriculares: Ciencias Básicas de la Ingeniería, Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicadas y Ciencias y Tecnologías Complementarias.

Esta organización en bloques curriculares o bloques de conocimiento corresponde a lo establecido en la Resolución RESOL-2021-1565-APN-ME – Anexo I. La asignación de RTF para cada espacio curricular se realiza considerando el bloque curricular al que corresponde, según lo establecido en el acuerdo de reconocimiento para las carreras de Ingeniería.

Ciencias Básicas de la Ingeniería:

El ciclo de ciencias básicas integra los espacios curriculares de matemática, física y química, sistemas de representación, lógica y programación. Este bloque proporciona una sólida formación conceptual en esas disciplinas, como sustento de las disciplinas específicas, contemplando la evolución permanente de sus contenidos en función de los avances científicos y tecnológicos.

Los estudios en Matemática contribuyen a la formación lógico-deductiva, proporcionando una herramienta heurística y un lenguaje que permite modelar fenómenos, dispositivos y procesos. Los estudios de Física y Química proporcionan el conocimiento fundamental de los fenómenos de la naturaleza, incluyendo sus expresiones cuantitativas y desarrollan la capacidad de su empleo en la ingeniería. Los estudios de lógica y programación brindan conceptos fundamentales de programación, tipos y estructuras de datos, como base para la comprensión, desarrollo o programación de modelos, y la utilización de herramientas informáticas y software específicos. Los estudios de Sistemas de Representación proporcionan los conocimientos y destrezas necesarias para expresar gráficamente, con precisión y unívocamente, las formas y dimensiones de objetos, ideas y proyectos de ingeniería.

Para el desarrollo de estos conocimientos, habilidades y destrezas, las actividades curriculares que integran esta área prevén una metodología de enseñanza basada en la solución de problemas conceptuales y experimentales, realizados en aula y en laboratorios, empleando las tecnologías disponibles y más apropiadas en cada caso. Se tienen en cuenta diversos tipos de problemas (abiertos, cerrados, cuantitativos, cualitativos, etc.) de modo que los estudiantes pongan en acción distintos procedimientos y estrategias, y desarrollen habilidades de autorregulación en el control del conocimiento heurístico y estratégico. Se estimula el trabajo grupal en torno a la resolución de problemas a efectos de promover el aprendizaje colaborativo y la comunicación oral (debate y exposición) y escrita (elaboración de informes) en ciencias.

Este ciclo comprende los siguientes espacios curriculares:

Ciencias Básicas de la Ingeniería	
Cod.	Espacio curricular
2401	Cálculo I



6413	Introducción a la física
6620	Química general
2404	Álgebra lineal
6411	Física
6622	Dibujo técnico
6623	Química orgánica
2407	Fundamentos de programación
2402	Cálculo II
2412	Electromagnetismo
2612	Variable compleja y ecuaciones diferenciales
2454	Probabilidad y procesos aleatorios
2408	Métodos numéricos

Horas Totales Ciencias Básicas = 1170

Tecnologías Básicas:

El ciclo de Tecnologías Básicas se orienta a formar competencias en circuitos eléctricos, resistencia de materiales, química aplicada, control, electrónica, máquinas eléctricas y máquinas térmicas. Los principios básicos de estas disciplinas tienen como fundamento las ciencias básicas y son tratados con la profundidad conveniente para su clara identificación y posterior aplicación creativa en la solución de problemas de la Ingeniería.

En términos generales, la metodología de enseñanza de estas asignaturas se caracteriza por promover una mayor actividad autónoma del estudiante por lo que se busca avanzar de la solución de problemas (SP) al aprendizaje basado en problemas (ABP). Por lo tanto, son claves las situaciones elegidas por los docentes, orientadas a que los estudiantes profundicen la integración de contenidos conceptuales y procedimentales, así como el desarrollo de la creatividad. La metodología demanda, asimismo, la coordinación y el trabajo colaborativo entre docentes de varias actividades curriculares en el planteo de situaciones cuya evaluación sea compartida.

Este ciclo comprende los siguientes espacios curriculares:

Tecnologías Básicas	
Código	Espacio curricular
2418	Estática y resistencia de materiales
6634	Termodinámica
6625	Circuitos eléctricos
6613	Química analítica e instrumental
2415	Electrónica básica
6624	Introducción a la química biológica y a la microbiología

2416	Mecanismos
6617	Materiales para aplicaciones en energía renovables
6628	Mecánica de los fluidos
6632	Transferencia de calor y masa
6671	Tecnología de las reacciones químicas y bioquímicas
6674	Operaciones unitarias

Horas Totales Tecnologías Básicas = 780

Tecnologías Aplicadas:

El ciclo de las Tecnologías Aplicadas se orienta a formar competencias en los sistemas de generación y/o producción de energías mediante fuentes de origen renovable. Toma los procesos de aplicación de las Ciencias Básicas y Tecnologías Básicas para proyectar y diseñar sistemas, componentes o procedimientos que satisfagan necesidades y metas establecidas.

Las metodologías de enseñanza implementadas por las actividades curriculares de este bloque profundizan la actividad investigativa, creativa y propositiva de los estudiantes, de modo que a la solución de problemas y el aprendizaje basado en problemas se suma el método de casos y el aprendizaje basado en proyectos. Dadas las competencias específicas que se pretenden formar y las exigencias planteadas por este tipo de métodos, es fundamental la articulación curricular y el trabajo colaborativo entre los docentes con el propósito de plantear situaciones que lleven a los estudiantes a identificar, formular y resolver problemas genuinos a través de proyectos tecnológicos desafiantes que involucren a varias asignaturas.

Este ciclo comprende los siguientes espacios curriculares:

Obligatorias

Tecnologías Aplicadas	
Código	Espacio curricular
2414	Sistemas de control
6618	Conversión electromecánica
2435	Electrónica de potencia
6670	Máquinas térmicas y turbomáquinas
6636	Sistemas de energía solar térmica
6640	Tecnología del procesamiento termoquímico de la biomasa
6675	Tecnología de producción de biogás
6645	Sistemas de energía eólica
6646	Sistemas de energía solar fotovoltaica

6677	Transmisión y distribución de la energía eléctrica
6648	Energías alternativas de otras fuentes renovables
	Optativa I
	Optativa II
6660	Proyecto integrador

Horas Totales Tecnologías Aplicadas = 960

Optativas del bloque de Tecnologías Aplicadas

Las asignaturas optativas correspondientes a este bloque curricular al momento de establecerse este Plan de Estudio son las siguientes:

- Tecnología de Aerogeneradores
- Impacto de la Energía Eólica en Redes Eléctricas
- Dinámica de SEP con alta penetración eólica
- Centrales termoeléctricas y de cogeneración
- Micromáquinas térmicas
- Minicentrales hidráulicas
- Tecnología de los biocombustibles
- Celdas de combustibles
- Generación Distribuida en redes de distribución
- Centrales termoeléctricas solares
- Diseño de Sistemas térmicos
- Calefacción, ventilación y aire acondicionado
- Introducción al Diseño de Turbinas Eólicas: fundamentos y tecnologías
- Arquitectura bioclimática

Ciencias y Tecnologías Complementarias

El ciclo de las complementarias se basa en una fuerte integración curricular vertical y horizontal y se orienta a la formación articulada de las competencias tecnológicas y sociales genéricas de un ingeniero a través del análisis de situaciones o casos, la solución de problemas y la formulación de proyectos. En tal sentido, las actividades curriculares que lo integran apuntan a: a) desarrollar una perspectiva sistémica y crítico-social a través de situaciones que impliquen a los estudiantes en la articulación e integración de saberes y competencias en la definición de problemas y en el diseño, desarrollo y evaluación de proyectos socio-tecnológicos; b) repensar las relaciones entre ciencia-tecnología-sociedad-ambiente y el papel que juega su profesión en el contexto social; c) desarrollar competencias en Economía, Legislación, Organización, Gestión, Formulación y Evaluación de Proyectos y Seguridad del Trabajo y Ambiental; y d) adquirir y emplear estrategias de decodificación y comprensión del discurso científico-técnico escrito, técnicas de traducción y elementos básicos de comunicación oral y escrita en inglés.

Este ciclo comprende los siguientes espacios curriculares:

Obligatorias

Ciencias y Tecnologías Complementarias	
Código	Espacio curricular
6621	Introducción a la ingeniería en energías renovables

2007	Inglés I
2008	Inglés II
6639	Ambiente, energía y sociedad
6681	Sistemas energéticos
6682	Eficiencia energética
2490	Economía orientada a ingeniería
6679	Ingeniería asistida por sistemas CAD
6680	Seminario estudios de casos de proyectos energéticos
6676	Higiene, seguridad y legislación
6649	Gestión y planificación ambiental
2492	Formulación y evaluación de proyectos

Horas Totales Complementarias = 660

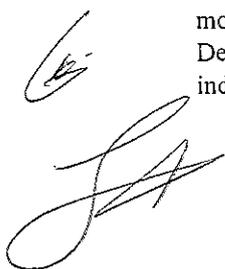
Optativas del bloque Ciencias y Tecnologías complementarias

Las asignaturas optativas correspondientes a este bloque curricular al momento de establecerse este Plan de Estudio son las siguientes:

- Portugués
- Derecho ambiental
- Filosofía de la tecnología
- Epistemología de la Ingeniería
- Desarrollo y gestión de Parques Eólicos
- Manejo de los recursos naturales (Licenciatura en Geografía - Código: 6904 - Facultad de Humanas – Equivalente a 60 h de complementarias).
- Política y economía de los recursos naturales (Licenciatura en Geografía - Código: 6786 - Facultad de Humanas – Equivalente a 60 h de complementarias).
- Derecho de los recursos naturales y protección del medio ambiente (Abogacía - Código: 5123 - Facultad de Humanas – Equivalente a 60 h de complementarias)
- Cambio climático y variabilidad climática. Fundamentos impactos y respuestas (Ingeniería Agronómica - Código: 7317 - Facultad de Agronomía y Veterinaria – Equivalente a 60 h de complementarias).
- Educación Ambiental ((Licenciatura en Ciencias Biológicas - Código: 2076 - Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales – Equivalente a 30 h de complementarias)

La carga horaria de cada una de estas asignaturas podrá ser de entre 30 h (2 RTF) y 60 h (4 RTF). Los estudiantes deberán completar un mínimo de 120 h. (8 RTF) de espacios curriculares de formación complementaria.

La nómina de asignaturas del bloque ciencias y tecnologías complementarias y sus contenidos podrán ser modificados por el Consejo Directivo a propuesta del Director de Carrera y las Áreas correspondientes de los Departamentos, con acuerdo de la Comisión Curricular. La propuesta de nuevas asignaturas optativas deberá indicar con claridad el aporte de dicha asignatura al perfil profesional.



5.7.1.1 Trayectos de formación

Se definen los siguientes trayectos a los fines de que el estudiante pueda adquirir certificaciones que demuestren las capacidades y habilidades parciales que va logrando en el transcurso de la carrera, y que estas a su vez tengan relación a demandas del sector laboral.

Trayecto de formación básica

Trayecto de formación en matemáticas

Este trayecto apunta a reconocer la sólida formación matemática del estudiante de Ingeniería en Energía Renovables. Se conforma principalmente por espacios curriculares obligatorios, aunque puede incluir el reconocimiento de espacios optativos y electivos específicos de formación en matemáticas, cursados tanto en la FI-UNRC como en cualquier facultad o área de la universidad u otras universidades o instituciones.

Los espacios curriculares contemplados en este trayecto son los siguientes:

Trayecto de formación en matemáticas	
Código	Espacio curricular
2404	Álgebra lineal
2401	Cálculo I
2402	Cálculo II
2403	Cálculo III
2405	Ecuaciones diferenciales
2454	Probabilidad y procesos aleatorios
2407	Fundamentos de programación
2408	Métodos numéricos
	Espacios optativos o electivos de formación matemática

Trayecto de formación en física

Este trayecto apunta a reconocer la sólida formación del estudiante de Ingeniería en Energía Renovables en el área de Física. Se conforma principalmente por espacios curriculares obligatorios, aunque puede incluir el reconocimiento de espacios optativos y electivos específicos de formación en física, cursados tanto en la FI-UNRC como en cualquier facultad o área de la universidad u otras universidades o instituciones.

Los espacios curriculares contemplados en este trayecto son los siguientes:

Trayecto de formación en física	
Código	Espacio curricular
6413	Introducción a la física
6411	Física

2412	Electromagnetismo
	Espacios optativos o electivos de formación en física

Trayecto de formación orientada

Trayecto Orientado en Sistemas Solares Térmicos

Capacidades que se certifican: Colaborar y/o asistir en el diseño, operación o mantenimiento de equipos o sistemas solares térmicos.

Trayecto de Estudios Universitarios en Sistemas Solares Térmicos	
Código	Espacio curricular
2422	Dibujo técnico
6634	Termodinámica
6632	Transferencia de calor y masa
2418	Estática y resistencia de materiales
6636	Sistema de energía solar térmica

Trayecto Orientado en Sistemas Solares Fotovoltaicos

Capacidades que se certifican: Colaborar y/o asistir en el diseño, operación o mantenimiento de equipos o sistemas solares fotovoltaicos.

Trayecto de Estudios Universitarios en Sistemas Solares Fotovoltaicos	
Código	Espacio curricular
2422	Dibujo técnico
2418	Estática y resistencia de materiales
6625	Circuitos eléctricos
2415	Electrónica básica
2435	Electrónica de potencia
6646	Sistema de energía solar fotovoltaica

Trayecto Orientado en Sistemas Eólicos

Capacidades que se certifican: Colaborar y/o asistir en el diseño, operación o mantenimiento de equipos o sistemas eólicos.

Trayecto de Estudios Universitarios en Sistemas de Energía Eólica	
Código	Espacio curricular
2422	Dibujo técnico

2454	Probabilidad y procesos aleatorios
6618	Conversión electromecánica
2415	Electrónica básica
2435	Electrónica de potencia
6645	Sistema de energía eólica

Trayecto Orientado en Producción de Biogás

Capacidades que se certifican: Colaborar y/o asistir en el diseño, operación o mantenimiento de equipos o sistemas de producción de biogás.

Trayecto de Estudios Universitarios en Producción de Biogás	
Código	Espacio curricular
6624	Introducción a la química biológica y a la microbiología
6674	Operaciones unitarias
6671	Tecnología de las reacciones químicas y bioquímicas
6675	Tecnología de la producción de biogás

Trayecto Orientado en Procesamiento Termoquímico de la Biomasa

Capacidades que se certifican: Colaborar y/o asistir en el diseño, operación o mantenimiento de equipos o sistemas de procesamiento termoquímico de la biomasa

Trayecto de Estudios Universitarios en Sistemas Solares Biomasa	
Código	Espacio curricular
6624	Introducción a la Química Biológica y a la Microbiología
6674	Operaciones Unitarias
6671	Tecnología de las Reacciones Químicas y Bioquímicas
6640	Tecnología de Procesamiento Termoquímico de la Biomasa

Trayecto Orientado en Gestión de Proyectos de Energías Renovables

Capacidades que se certifican: Colaborar y/o asistir en el diseño u operación de equipos o sistemas de transformación de energías primarias renovables.

Trayecto de Estudios Universitarios en Gestión y Planificación de Proyectos de Energías Renovables	
Código	Espacio curricular
2490	Economía orientada a ingeniería

6676	Higiene, seguridad y legislación
2492	Formulación y evaluación de proyectos
6639	Ambiente, energía y sociedad
6680	Seminario: Estudio de proyectos de energías
6646	Gestión y planificación ambiental
6679	Ingeniería asistida por sistemas CAD

5.7.1.2 Áreas disciplinares.

Las áreas agrupan actividades curriculares según su afinidad disciplinaria. Esta organización curricular es coherente con la organización académica institucional de la FI-UNRC, constituida por Departamentos y ellos a su vez organizados en Áreas que se encargan de la enseñanza, investigación, extensión y gestión en sus respectivas áreas disciplinares. La distribución indicada a continuación corresponde a las asignaturas obligatorias de cada Área según Res. CD 101/2018. Las asignaturas optativas se incorporarán al área correspondiente según su temática y afinidad disciplinar.

- *Área matemática*

Código	Espacio curricular
2404	Algebra Lineal
2401	Cálculo I
2042	Cálculo II
2612	Variable Compleja y Ecuaciones Diferenciales
2454	Probabilidad y Procesos Aleatorios
2407	Fundamentos de Programación
2408	Métodos Numéricos

- *Área física*

Código	Espacio curricular
6413	Introducción a la Física
6411	Física
6412	Electromagnetismo

- *Área Idiomas*

Código	Espacio curricular
2007	Inglés I
2008	Inglés II

- *Área Químicas*

Código	Espacio curricular
6620	Química general
6623	Química orgánica
6613	Química analítica e instrumental

- *Área Ciencias Básicas Específicas*

Código	Espacio curricular
6624	Introducción a la química biológica y a la microbiología

- *Área Ciencias Tecnológicas*

Código	Espacio curricular
6640	Tecnología de Procesamiento Termoquímico de la Biomasa
6675	Tecnología de la Producción de Biogás
6648	Energías Alternativas de Otras Fuentes Renovables

- *Área Ciencias de Aplicación*

Código	Espacio curricular
6671	Tecnología de las Reacciones Químicas y Bioquímicas
6674	Operaciones Unitarias

- *Área Circuitos*

Código	Espacio curricular
6625	Circuitos Eléctricos

- *Área Electrónica*

Código	Espacio curricular
2415	Electrónica Básica
2435	Electrónica de Potencia

- *Área control*

Código	Espacio curricular
2414	Sistema de Control

- *Área Potencia*

Código	Espacio curricular
6618	Conversión Electromecánica
6677	Transmisión y distribución de la energía eléctrica
6621	Introducción a la Ingeniería en Energías Renovables
6645	Sistema de Energía Eólica

- *Área I: Diseño y Homologación*

Código	Espacio curricular
2422	Dibujo Técnico
6679	Ingeniería Asistida por Sistemas CAD

- *Área II: Mecánica de los sólidos deformables*

Código	Espacio curricular
6611	Estática y Resistencia de Materiales

- *Área III: Ciencias Térmicas y Mecánicas*

Código	Espacio curricular
6634	Termodinámica
6632	Transferencia de Calor y Masa
6628	Mecánica de los Fluidos
6636	Sistemas de Energía Solar Térmicas
6646	Sistemas de Energía Fotovoltaica

- *Área IV: Máquinas e Instalaciones*

Código	Espacio curricular
6670	Máquinas térmica y turbomáquinas

- *Área V: Tecnologías, Proyectos y Gestión*

Código	Espacio curricular
2416	Mecanismos

- *Área VI: Metalurgia y Materiales*

Código	Espacio curricular
--------	--------------------



6617	Materiales para Aplicaciones en Energías Renovables
------	---

- *Área Gestión*

Código	Espacio curricular
2490	Economía orientada a ingeniería
6676	Seguridad, higiene y legislación
6649	Gestión y Planificación ambiental
6639	Ambiente, energía y sociedad
6681	Sistemas energéticos
6682	Eficiencia energética
2492	Formulación y evaluación de proyectos

5.7.2.- Espacios Curriculares

El plan de estudio se compone por espacios curriculares que poseen diferentes características.

El régimen para cursar todas las asignaturas puede ser bimestral, trimestral o cuatrimestral, considerando para un cuatrimestre una duración mínima de quince (15) semanas.

Las semanas de clases se organizan de manera tal que en un desarrollo normal de la carrera el estudiante tenga un máximo de 26 horas semanales de clases y un promedio de 24,53 horas semanales considerando las horas pertenecientes a las Práctica Profesional Supervisada (PPS). La carga horaria mínima del Plan de Estudio es de 3770 horas de actividades curriculares, incluyendo las horas destinadas al desarrollo de las PPS. Por su parte, el crédito mínimo es de 299,42 RTF de actividades curriculares, y 10 RTF mínimos de actividades electivas, totalizando un mínimo de 309,42 RTF. En base a esta carga horaria, se estima una duración total de la carrera de 5 años.

A continuación, se enumeran los espacios curriculares ordenados siguiendo un posible camino de cursado para el estudiante, de manera de distribuir adecuadamente la carga horaria semanal. Sin embargo, la estructura flexible del plan de estudios permite al estudiante elegir otras combinaciones posibles de asignaturas en cada año, de acuerdo a sus posibilidades y disponibilidad horaria, siempre que se contemple el régimen de correlatividades que se detalla en el punto 5.7.7.

Nombrar tipo de espacio: asignatura, seminario, taller, proyecto

Tipo de espacio curricular:

A: Asignatura

P: Proyecto

S Seminarios

Cod.	Espacio Curricular	Tipo	Régimen	Cuat	Carga Horaria		
					Sem. (h)	Total (h)	RTF
Primer Año							
2401	Cálculo I	A	Cuatr.	1	8	120	9,00
6413	Introducción a la física	A	Cuatr.	1	6	90	6,75
6621	Introducción a la Ingeniería en Energías Renovables	A	Cuatr.	1	3	45	3,00

6620	Química General	A	Cuatr.	1	6	90	6,75
Total Cuatrimestre					23	345	25,50
2404	Algebra lineal	A	Cuatr.	2	8	120	9,00
6411	Física	A	Cuatr.	2	6	90	6,75
2422	Dibujo Técnico	A	Cuatr.	2	5	75	5,63
6623	Química Orgánica	A	Cuatr.	2	6	90	6,75
Total Cuatrimestre					25	375	28,13
Segundo Año							
2402	Cálculo II	A	Cuatr.	3	6	90	6,75
2412	Electromagnetismo	A	Cuatr.	3	7	105	7,87
2418	Estática y Resistencia de Materiales	A	Cuatr.	3	5	75	5,63
2407	Fundamentos de Programación	A	Cuatr.	3	4	60	4,50
2007	Inglés I	A	Cuatr.	3	4	60	4,00
Total Cuatrimestre					26	390	29,38
2612	Variable Compleja y Ecuaciones Diferenciales	A	Cuatr.	4	6	90	6,75
6634	Termodinámica	A	Cuatr.	4	6	90	7,50
6625	Circuitos Eléctricos	A	Cuatr.	4	6	90	7,50
6613	Química Analítica e Instrumental	A	Cuatr.	4	3	45	3,75
2454	Probabilidad y Procesos Aleatorios	A	Cuatr.	4	5	75	5,63
Total Cuatrimestre					26	390	29,37
Tercer Año							
2414	Sistema de Control	A	Cuatr.	5	5	75	7,50
2415	Electrónica Básica	A	Cuatr.	5	5	75	6,25
6624	Introducción a la Química Biológica y a la Microbiología	A	Cuatr.	5	4	60	5,00
6628	Mecánica de los Fluidos	A	Cuatr.	5	5	75	6,25
6618	Conversión Electromecánica	A	Cuatr.	6	5	75	7,50
Total Cuatrimestre					24	360	32,50
2008	Inglés II	A	Cuatr.	6	4	60	4,00
2408	Métodos Numéricos	A	Cuatr.	6	5	75	5,63
2435	Electrónica de Potencia	A	Cuatr.	6	6	90	9,00
6617	Materiales para Aplicaciones en Energías	A	Bimestr.	5	2	30	2,50

	Renovables						
2416	Mecanismos	A	Bimestr.	5	2	30	2,50
6632	Transferencia de Calor y Masa	A	Cuatr.	6	4	60	5,00
Total Cuatrimestre					23	360	28,63
Cuarto Año							
6670	Máquinas Térmicas y Turbomáquinas	A	Cuatr.	7	5	75	7,50
6671	Tecnología de las Reacciones Químicas y Bioquímicas	A	Cuatr.	7	5	75	6,25
6636	Sistema de Energía Solar Térmica	A	Cuatr.	7	5	75	7,50
2490	Economía Orientada a Ingeniería	A	Trimestr.	7	6	30	2,00
6674	Operaciones Unitarias	A	Cuatr.	7	5	75	6,25
Total Cuatrimestre					26?	360	31,50
6640	Tecnología de Procesamiento Termoquímico de la Biomasa	A	Cuatr.	8	5	75	7,50
6675	Tecnología de la Producción de Biogás	A	Cuatr.	8	4	60	6,00
6645	Sistemas de Energías Eólica.	A	Cuatr.	8	6	90	9,00
6646	Sistemas de Energías Fotovoltaicas	A	Cuatr.	8	4	60	6,00
6676	Higiene, Seguridad y Legislación	A	Cuatr.	8	4	60	4,00
Total Cuatrimestre					23	345	32,50
Quinto Año							
6677	Transmisión y Distribución de la Energía Eléctrica	A	Cuatr.	9	6	90	9,00
2492	Formulación y Evaluación de Proyectos	A	Trimestr.	9	4	60	4,00
6639	Ambiente, Energía y Sociedad	A	Cuatr.	9	4	60	4,00
6648	Energías Alternativas de Otras Fuentes Renovables	A	Cuatr.	9	4	60	6,00
6679	Ingeniería Asistida por Sistemas CAD	A	Bimestr.	9	3	45	3,37
6680	Seminario: Estudio de Proyectos de Energías Renovables	S	Bimestr.	9	3	45	3,00
Total Cuatrimestre					24	360	29,37
6681	Sistemas Energéticos	A	Cuatr.	10	3	45	3,00
6649	Gestión y Planificación Ambiental	A	Cuatr.	10	4	60	4,00
	Optativa I	A	Bimestr.	10	3	45	4,50
	Optativa II	A	Bimestr.	10	3	45	4,50

6682	Eficiencia Energética	A	Cuatr.	10	4	60	6,00	
6683	Proyecto Integrador	P	Cuatr.	10	3	45	4,50	
Total Cuatrimestre						17	300	24,50
0660	Práctica Profesional Supervisada					200	6,67	
	Actividades electivas (mínimo)						10	
Total Espacios Curriculares							3770	309,42

5.7.3.- Contenidos y Metodología

5.7.3.1. Contenidos mínimos

A continuación, se describen los contenidos temáticos sustantivos disciplinares para cada uno de los espacios curriculares contemplados en este Plan de Estudios. Estos contenidos son los mínimos establecidos para asegurar, a partir de la articulación e integración de todos los espacios curriculares obligatorios, los alcances del título y el perfil de egreso correspondiente a la carrera. Se incluye además la distribución de horas prácticas de cada espacio, dando idea de la intensidad de formación práctica de cada espacio y del enfoque metodológico adoptado.

Respetando estos contenidos mínimos, los docentes podrán detallar y desglosar cada uno en el Programa Analítico de la asignatura, agregando además otros contenidos disciplinares y transversales, de acuerdo al enfoque metodológico adoptado.

Asignatura: Cálculo I	Código: 2401
Contenidos mínimos: Funciones. Límite y continuidad. Derivadas. Aplicaciones matemáticas del cálculo diferencial. Cálculo integral. Aplicaciones geométricas del cálculo Integral. Sucesiones y series. Series funcionales. Serie de Taylor.	
Carga horaria total: 120	RTF: 9

Asignatura: Introducción a la Física	Código: 6413
Contenidos mínimos: Magnitudes y cantidades físicas. Cinemática. Dinámica de las partículas. Trabajo y Energía. Óptica geométrica.	
Carga horaria total: 90	RTF: 6,75

Asignatura: Introducción a la Ingeniería en Energías Renovables	Código: 6621
Contenidos mínimos: Introducción a la historia de la ciencia y la tecnología. Concepto de Ingeniería. Habilitación y regulación profesional. Objetivos de la Ingeniería en Energía. Ingeniería en Energías Renovables. El ingeniero investiga, crea, modela, simula, optimiza, proyecta y comunica. Fuentes y formas de energía y su impacto. Situación y evaluación de la evolución de la demanda de energía, mundial, regional y argentina. Energía y desarrollo sustentable. DDHH, desigualdades y retrasos en el desarrollo sustentable: acceso a la energía. Ética profesional y el futuro desempeño profesional. Mujeres en ingeniería	
Carga horaria total: 45	RTF: 3,00

Asignatura: Química General	Código: 6620
Contenidos mínimos: Conceptos generales de química. Teoría atómica y desarrollo histórico de los modelos atómicos. Estructura atómica y generalidades sobre el modelo cuántico propiedades periódicas. Nomenclatura de compuestos inorgánicos simples Uniones químicas. Estequiometría Estados de la materia. Gases, líquidos y sólidos. Soluciones. Preparación. Equilibrio ácido – base.	
Carga horaria total: 90	RTF: 6,75

Asignatura: Álgebra Lineal	Código: 2404
Contenidos mínimos: Eliminación Gaussiana. Determinantes. Vectores - Recta y Plano. Espacios Vectoriales. Mínimos Cuadrados. Vectores y Valores Propios. Aplicaciones y Transformaciones Lineales.	
Carga horaria total: 120	RTF: 9,00

Asignatura: Física	Código: 6411
Contenidos mínimos: Dinámica de los sistemas y del cuerpo rígido. Hidrostática. Dinámica de fluidos. Oscilaciones. Gravitación.	
Carga horaria total: 90	RTF: 6,75

Asignatura: Dibujo Técnico	Código: 2422
Contenidos mínimos: El Dibujo Técnico en las carreras de Ingeniería, Definiciones Generales. Formatos Normalizados. Escritura Normalizada. Líneas en Dibujo Técnico. Escalas Lineales. Teoría de la Proyección – Breve introducción a la Geometría Descriptiva. El Plano. Dibujo de Vistas Múltiples. Vistas Auxiliares. Acotaciones. Cortes y Secciones. Dibujo de Perspectivas. Planos de Taller. Interpretación de Planos Estructurales	
Carga horaria total: 75	RTF: 5,63

Asignatura: Química Orgánica	Código: 6623
Contenidos mínimos: Estructura y propiedades. Reactividad química y reacciones orgánicas. Alcanos y cicloalcanos. Alquenos, alquinos y dienos. Estereoquímica. Hidrocarburos aromáticos. Alcoholes y fenoles. Éteres, epóxidos, glicoles, tioéteres. Aldehídos y cetonas. Ácidos carboxílicos y derivados. Aminas. Lípidos. Carbohidratos. Aminoácidos, péptidos y proteínas.	
Carga horaria total: 90	RTF: 6,75

Asignatura: Cálculo II	Código: 2402
Contenidos mínimos: Nociones de geometría, recta y plano. Funciones escalares y vectoriales. Límites. Continuidad. Derivación de funciones escalares. Gradiente. Máximos y mínimos. Integrales múltiples. Campos vectoriales. Divergencia y rotor. Integrales curvilíneas. Integrales de superficie. Teorema de Green. Teorema de Gauss. Teorema de Stokes. Aplicaciones.	
Carga horaria total: 90	RTF: 6,75

Asignatura: Electromagnetismo	Código: 2412
Contenidos mínimos: Carga y campo eléctrico. Potencial eléctrico. Dieléctricos. Capacidad eléctrica. Corriente eléctrica. Circuito eléctrico. Campo magnético. Acciones del campo magnético. Inducción electromagnética. Auto y mutua inducción. Propiedades magnéticas de la materia. Ecuaciones de Maxwell. Óptica física.	
Carga horaria total: 105	RTF: 7,87

Asignatura: Estática y Resistencia de Materiales	Código: 2418
Contenidos mínimos: Estática de partículas. Sólidos rígidos. Equilibrio. Fuerzas distribuidas. Análisis de estructuras. Vigas y entramados. Estabilidad del equilibrio. Propiedades mecánicas de los materiales. Momentos de inercia. Tracción y compresión. Flexión. Torsión. Pandeo de columnas. Esfuerzos combinados.	
Carga horaria total: 75	RTF: 6,25

Asignatura: Fundamento de programación	Código: 2407
Contenidos mínimos: Hardware. Software. Sistemas operativos. Compiladores e Intérpretes. Representación de la información. Datos, operaciones y expresiones. Tipos y estructuras de datos. Algoritmos. Estructuras de programación. Aplicaciones	
Carga horaria total: 60	RTF: 4,50

Asignatura: Inglés I	Código: 2007
Contenidos mínimos: Desarrollar y aplicar estrategias para comprender capítulos de libros y manuales universitarios, y artículos de revistas de semi-divulgación relacionados con la especialidad. Reconocer el contexto de producción y recepción, y el propósito de los géneros trabajados. Identificar los recursos lexicales, gramaticales y retórico-discursivos característicos de los géneros trabajados en contextos apropiados.	
Carga horaria total: 60	RTF: 4,00

Asignatura: Variable Compleja y Ecuaciones Diferenciales	Código: 2612
Contenidos mínimos: Números complejos. Funciones. Continuidad. Diferenciabilidad. Analiticidad. Integración compleja. Fórmula integral de Cauchy. Serie de Laurent. Singularidades aisladas, clasificación. Teorema del residuo. Problemas de valores iniciales y de frontera; problemas de existencia de solución Ecuaciones diferenciales ordinarias (E.D.O.) de primer orden. E.D.O. lineales de orden superior. Transformada de Laplace. Sistemas de E.D.O. (S.E.D.O.). Estabilidad de S.E.D.O. Séries de Fourier. E.D.D.P. Ecuación del calor, de la onda y de Laplace. Transformada de Fourier.	
Carga horaria total: 90	RTF: 6,75

Asignatura: Termodinámica	Código: 6634
Contenidos mínimos: Conceptos básicos, definiciones y sistemas. Energía Trabajo. Sustancia Pura. Primer Principio de la Termodinámica. Segundo Principio de la Termodinámica. Ciclos de potencia y refrigeración de vapor. Ciclos de potencia y refrigeración de gas. Termoquímica. Equilibrio Químico. Termodinámica aplicada a mezclas. Termodinámica de las reacciones químicas.	
Carga horaria total: 90	RTF: 6,75

Asignatura: Circuitos Eléctricos	Código: 6625
Contenidos mínimos: Leyes fundamentales, teoremas y técnicas de análisis de circuitos. Circuitos de corriente continua, análisis transitorio. Circuitos de corriente alterna, fasores e impedancia. Circuitos trifásicos. Circuitos con acoplamiento magnético. Potencia y energía. Respuesta en frecuencia y resonancia.	
Carga horaria total: 90	RTF: 6,75

Asignatura: Química Analítica e Instrumental.	Código: 6613
Contenidos mínimos: Análisis clásicos e instrumentales; Técnicas: espectrofotometría, electroquímica, cromatografía. Análisis esenciales de la biomasa: muestreo y preparación, pH, sólidos totales y materia seca, sólidos volátiles y materia orgánica seca, demanda química de oxígeno, contenido de nitrógeno, potencial bioquímico de metano. Análisis adicionales: análisis de elementos traza, contenido de sulfuro, contenido de fósforo, carbono orgánico total.	
Carga horaria total: 45	RTF: 3,75

Asignatura: Probabilidad y Procesos Aleatorios	Código: 2454
Contenidos mínimos: Axiomas de probabilidad. Variables aleatorias. Distribuciones de probabilidad. Funciones de variables aleatorias. Introducción a la inferencia estadística. Introducción a los procesos aleatorios. Aplicación al procesamiento de señales aleatorias.	

Carga horaria total: 75	RTF: 5,63
--------------------------------	------------------

Asignatura: Sistemas de Control	Código: 2414
Contenidos mínimos: Sistemas de medición, instrumentación y control. Instrumentos y técnicas de medición de variables. Modelado en el dominio del tiempo y de la frecuencia. Respuesta temporal y de régimen permanente. Análisis y síntesis utilizando el método del lugar geométrico de las raíces. Análisis y síntesis utilizando el método de respuesta en frecuencia. Técnicas de sintonización de controladores semi empíricos. Introducción a los autómatas programables.	
Carga horaria total: 75	RTF: 5,63

Asignatura: Electrónica Básica	Código: 2415
Contenidos mínimos: Diodos Semiconductores, Aplicaciones de Diodos. Transistores Bipolares, Polarización de CC-BJT. Transistores de Efecto de Campo, Polarización del FET. Modelado de Transistores Bipolares. Análisis de Pequeña Señal del Transistor Bipolar y del FET. Respuesta en Frecuencia de Transistores BJT y JFET. Configuraciones Compuestas. Amplificadores Operacionales. Aplicaciones del Amplificador Operacional. Amplificadores de Potencia. Fuentes de Alimentación (Reguladores de Tensión). Principio de Microcontroladores.	
Carga horaria total: 75	RTF: 5,63

Asignatura: Introducción a la Química Biológica y a la Microbiología	Código: 6624
Contenidos mínimos: Concepto de Bioenergética. Flujo de materia y energía en la biosfera y en la célula. Principales tipos de microorganismos: Clasificación y características. Nutrición microbiana: estequiometría del crecimiento. Enzimología. Cinética enzimática. Rutas metabólicas de reacción y energía de la célula. Influencia del medio en el crecimiento microbiano. Introducción al proceso de fermentación anaeróbica en sustrato líquido y sustrato sólido. Test de fermentación continua. Conocimientos sobre dinámicas ambientales.	
Carga horaria total: 60	RTF: 5,00

Asignatura: Mecánica de los Fluidos	Código: 6628
Contenidos mínimos: Conceptos fundamentales. Estática de los fluidos. Formulación integral de leyes de conservación. Formulación diferencial de leyes de conservación. Flujo incompresible no viscoso. Análisis dimensional y semejanza dinámica. Flujo viscoso. Flujo interno. Capa límite. Flujo compresible.	
Carga horaria total: 75	RTF: 5,63

Asignatura: Mecanismos	Código: 2416
Contenidos mínimos: Elementos de fijación. Uniones soldadas. Cojinetes de fricción. Rodamientos. Engranajes. Distintos tipos. Trenes planetarios. Transmisión por correas. Cadenas. Árboles y ejes. Velocidades críticas. Acoplamientos y frenos. Resortes. Clasificación de los sistemas de transporte continuo. Características funcionales. Transporte por cinta. Transporte por cangilones (Norias). Transporte Helicoidal. Transporte Neumático e Hidráulico. Transporte Vibratorio.	
Carga horaria total: 30	RTF: 2,50

Asignatura: Materiales para Aplicaciones en Energías Renovables	Código: 6617
Contenidos mínimos: Materiales ferrosos y no ferrosos. Polímeros. Cerámicos. Materiales compuestos. Materiales eléctricos. Materiales semiconductores y superconductores. Materiales magnéticos. Materiales para almacenamiento de energía. Recubrimientos de materiales, para su utilización en energías renovables. Materiales de cambio de fase. Materiales nanoestructurados para aplicaciones energéticas. Nanofluidos.	

Materiales para procesamiento y almacenamiento de Hidrógeno. Materiales metálicos encapsulados. Compuestos de alta conductividad. Calcogenuros metálicos para conversión de energía.	
Carga horaria total: 30	RTF: 2,50

Asignatura: Inglés II	Código: 2008
Contenidos mínimos: Desarrollar y aplicar estrategias para comprender y producir géneros orales: presentaciones personales y académico-profesionales, y entrevistas laborales. Reconocer el contexto de producción y recepción, y el propósito de los géneros trabajados. Identificar y utilizar recursos lexicales, gramaticales y retórico-discursivos característicos de los géneros trabajados en contextos apropiados.	
Carga horaria total: 60	RTF: 4,00

Asignatura: Métodos Numéricos	Código: 2408
Contenidos mínimos: Fundamentos del cálculo numérico con computadoras. Solución numérica de ecuaciones no-lineales. Aproximación e interpolación de funciones. Diferenciación o integración numérica. Solución numérica de sistemas de ecuaciones algebraicas lineales y de ecuaciones no-lineales. Solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias.	
Carga horaria total: 75	RTF: 5,63

Asignatura: Conversión Electromecánica	Código: 6618
Contenidos mínimos: Máquinas estáticas: Transformadores: Principios y características de funcionamiento. Transformadores polifásicos, principio de funcionamiento y conexiones Máquinas rotativas: Máquinas doblemente alimentadas. Principio y características de funcionamiento. Máquinas de inducción trifásicas tipo jaula de ardilla. Principio y características de funcionamiento. Máquina Síncrona con excitación independiente e imanes permanentes. Dinámica de máquinas eléctricas de corriente alterna. Transformadas para el estudio de máquinas eléctricas de CA.	
Carga horaria total: 75	RTF: 7,50

Asignatura: Electrónica de Potencia	Código: 2435
Contenidos mínimos: Semiconductores de potencia. Convertidores AC-DC. Rectificadores polifásicos. Rectificadores controlados. Convertidores DC-DC. Fuentes lineales. Fuentes conmutadas. Convertidores DC-AC. Inversores. Modulación PWM. Convertidores AC-AC. Cicloconvertidores. Triacs. Aplicaciones.	
Carga horaria total: 90	RTF: 9,00

Asignatura: Transferencia de Calor y Masa	Código: 6632
Contenidos mínimos: Conducción del calor en estado estacionario. Conducción del calor en estado transitorio. Fundamentos de convección del calor. Radiación del calor: procesos y propiedades. Intercambio de radiación entre superficies. Conducción unidimensional y bidimensional. Conducción transitoria. Principios básicos de radiación térmica. Radiación entre superficies. Introducción a los balances de masas en sistemas reactivos y no reactivos. La transferencia de masa en régimen estacionario y transitorio. Transferencia y difusión de masas. Transferencias de masas entre las fases. Relaciones de equilibrios. Transferencia de masa en procesos con reacción heterogénea. La transferencia de calor, masa y cantidad de movimiento simultáneo. Equipos. Intercambiadores de calor tubulares y de placas. Evaporadores. Equipos. Condensadores. Torres de refrigeración. Refrigeración por absorción, Compresores y Cámaras frigoríficas.	
Carga horaria total: 60	RTF: 5,00

Asignatura: Máquinas Térmicas y Turbomáquinas	Código: 6670
Contenidos mínimos: Clasificación de las máquinas térmicas según el tipo de flujo: Volumétricas y dinámicas. Uso de las máquinas térmicas: Aplicaciones y rangos de operación. Combustibles y combustión. Análisis termodinámico del proceso. Ciclo ideal y real. Parámetros característicos de las máquinas	

volumétricas, curvas características, rendimientos. Máquinas térmicas volumétricas: Descripción, aplicaciones, prestaciones, rangos de operación, regulación. Turbomáquinas térmicas. Turbomáquinas de gas y vapor. Turbomáquinas axiales, radiales, mixtas. Escalonamientos. Curvas Características y rendimientos de las Turbomáquinas Térmicas. Clasificación y principios de funcionamiento de las máquinas de flujo. Turbinas Hidráulicas: Axiales, Kaplan, Pelton y Francis. Características mecánicas constructivas, materiales y aplicaciones. Aspectos de selección, instalación, montaje y operación de máquinas de flujo.	
Carga horaria total: 75	RTF: 7,50

Asignatura: Tecnología de las Reacciones Químicas y Bioquímica	Código: 6671
Contenidos mínimos: Conceptos de: Velocidad de reacción, estequiométrica y equilibrio. Reactores isotérmicos ideales en fase homogénea. Continuos y discontinuos. Reactores no isotérmicos ideales en fase homogénea. Introducción a la cinética de las reacciones catalíticas heterogéneas. Reactores catalíticos industriales. Introducción a los Biorreactores. Estequiometría de las reacciones celulares. Cinética de crecimiento. Cultivos discontinuos y continuos. Tipos y condiciones de operación de los biorreactores.	
Carga horaria total: 120	RTF: 6,25

Asignatura: Sistemas de Energías Solar Térmica	Código: 6636
Contenidos mínimos: Geometría solar. Radiación sobre superficies horizontales e inclinadas, ángulos. Radiación global, directa y difusa. Instrumentos de medición: Piranómetros y Pirheliómetros. Atenuación atmosférica. Estimación de la radiación solar media. Modelos de radiación solar. Radiación solar sobre superficies inclinadas. Utilizabilidad de la radiación solar. Descripción del colector solar de placa plana. Medición de las performances de los colectores. Colectores solares concentradores. Otros tipos de colectores. La necesidad de almacenamiento de energía en los sistemas solares. Calentamiento de agua. Características de las demandas de agua caliente. Distintos sistemas de calentamiento solar de agua. Operación de los sistemas de provisión de agua caliente. Dimensionamiento de los sistemas. Estudio del impacto social del uso de la Energía Solar. Beneficios ambientales. Aspectos generales de un proyecto técnico de sistemas solares térmicos.	
Carga horaria total: 75	RTF: 7,50

Asignatura: Economía Orientada a Ingeniería	Código: 2490
Contenidos mínimos: Conceptos básicos de la economía. Teoría del consumidor. Teoría de la empresa. Mercados perfectamente competitivos. Fallas de Mercado. DDHH y economía	
Carga horaria total: 60	RTF: 4,00

Asignatura: Operaciones Unitarias	Código: 6674
Contenidos mínimos: Sistemas de cañerías y accesorios. Pérdidas de carga. Selección de equipos para movimiento de fluidos. Generación de vapor. Equipos principales y auxiliares. Calefacción industrial. Vapor y redes de distribución. Aislación térmica. Líquidos calientes. Agitación. Molienda. Separación centrífuga. Flujo en lechos porosos y filtración. Sedimentación libre e impedida. Secado. Absorción. Adsorción. Destilación. Separación con membrana.	
Carga horaria total: 75	RTF: 6,25

Asignatura: Tecnología de Procesamiento Termoquímico de la Biomasa	Código: 6640
Contenidos mínimos: Introducción a los procesos termoquímicos. Conceptos fundamentales. Definiciones y conceptos. Sistemas Dendroenergéticos. Bosques nativos. Cultivos energéticos. Biomasa acuática. Biomasa de residuos y de subproductos. Caracterización de los recursos dendroenergéticos. Las restricciones a la disponibilidad. Caracterización de combustibles y técnicas de preparación para su uso en procesos de transformación termoquímica. Combustión de la biomasa. La gasificación de la biomasa.	

Comparación de las tecnologías de gasificación. Efectos de las condiciones de gasificación. Pirólisis. Plantas industriales de pirólisis. Procesamiento hidrotérmico de la biomasa. Otras alternativas de transformación termoquímica. Síntesis Fischer-Tropsch. Reactores y catalizadores para la síntesis de FT-Criterios socio-ambientales para determinar el uso de la biomasa para la generación de energía. Aspectos generales de un proyecto técnico de sistemas de generación de energía a partir de la biomasa.	
Carga horaria total: 75	RTF: 7,50

Asignatura: Tecnología de la Producción de Biogás	Código: 6675
Contenidos mínimos: Introducción al proceso de fermentación anaeróbica: Historia, aplicaciones del biogás, digestión en estado húmedo y en estado sólido. Fuentes de biomasa para la producción de biogás. La ciencia fundamental y la ingeniería del proceso de digestión anaeróbica para la producción de biogás. Optimización del proceso de fermentación. Manejo de variables para mejorar el rendimiento y productividad de biogás y metano. Análisis de ejemplos. Composición del biogás. Utilización y demanda de calidad del biogás. Procesos de purificación. Plantas de biogás. Sistemas de alimentación del sustrato. Reactores. Almacenamiento del gas. Sistemas de cañerías y accesorios. Monitoreo y control del proceso. Generación de calor y electricidad con biogás. Estimación del potencial de recuperación de energía. Balance energético del biogás. Consideraciones económicas y ambientales de la producción de biogás. Aspectos generales de un proyecto técnico de sistemas de producción de biogás.	
Carga horaria total: 60	RTF: 6,00

Asignatura: Sistemas de Energía Eólica	Código: 6645
Contenidos mínimos: Introducción a la energía eólica. Transformación de la energía eólica. Diseños y componentes de turbinas eólicas. Curvas características de turbinas eólicas. Tecnologías de aerogeneradores de velocidad fija y variable. Convertidores de frecuencia de gran potencia. Supervisión y control de parques eólicos. Planeamiento de granjas eólicas. Normativa de conexión a la red. Aerogeneradores en sistemas aislados. Operación y despacho de generación eólica. Plan de medición de recursos eólicos y análisis de datos: Uso de software para realizar o evaluar recursos. Análisis de proyectos eólicos: técnicos, económicos y ambientales. Sistema de Información Geográfica Eólico: Usos del SIG. Mapa Eólico Nacional. Aplicaciones. Aspectos generales de un proyecto técnico de sistemas eólicos.	
Carga horaria total: 90	RTF: 9,00

Asignatura: Sistemas de Energías Fotovoltaicas	Código: 6646
Contenidos mínimos: Conversión directa mediante células solares. Principios básicos. Comportamiento de las células solares. Característica y tipo de paneles fotovoltaicos. Aplicaciones: sistemas fotovoltaicos autónomos, sistemas híbridos y sistemas conectados a red. Algoritmos de control para seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT). Esquemas básicos y sus principios de funcionamiento. Dimensionado y diseño de sistemas fotovoltaicos. Cálculo de los elementos de la instalación. Ejecución y mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas. Análisis del impacto socio-ambiental de los sistemas fotovoltaicos. Aspectos generales de un proyecto técnico de sistemas fotovoltaicos.	
Carga horaria total: 60	RTF: 6,00

Asignatura: Higiene, Seguridad y Legislación	Código: 6676
Contenidos mínimos: Contratos y relaciones jurídicas. Higiene y seguridad. Administración del sistema de prevención de riesgo. Ruido. Riesgos eléctricos. Riesgo químico y biológico. Riesgos de incendios. Ergonomía. RNI (radiaciones no ionizantes). Equipos y elementos de protección personal. Legislación específica sobre transformación y generación de energías provenientes de recursos renovables.	
Carga horaria total: 60	RTF: 4,00

Asignatura: Transmisión y Distribución de la Energía Eléctrica	Código: 6677
---	---------------------

Contenidos mínimos: Los sistemas de energía eléctrica: Generación, Transmisión y Distribución. Modelado de componentes y del sistema eléctrico. Técnicas para el análisis de flujo de potencia, estabilidad y cortocircuito. Protección de sistemas eléctricos. Regulación de tensión, pérdidas, factor de potencia. Calidad y confiabilidad. Mercado eléctrico. Generación Distribuida.	
Carga horaria total: 90	RTF: 9,00

Asignatura: Formulación y Evaluación de Proyectos	Código: 2492
Contenidos mínimos: Innovación abierta y Emprendedurismo. Planificación Estratégica. Plan de operaciones y producción: Organización industrial. Plan de comercialización. Plan de recursos humanos. Estructura y diseño de las organizaciones. Plan financiero.	
Carga horaria total: 60	RTF: 4,00

Asignatura: Ambiente, Energía y Sociedad	Código: 6639
Contenidos mínimos: La tierra: litosfera, hidrosfera y atmósfera. Flujo de energía solar y equilibrio térmico del planeta. Los procesos meteorológicos. Ciclos de vida y energía. Ciclos energéticos introducidos por el hombre. Desarrollo tecnológico. Bases para el planeamiento energético. Sociedad, desarrollo y energía. Calentamiento global. Gases de efecto invernadero. Emisiones. Huella de carbono: corporativo y de un producto. Inventario de gases de efecto invernadero en Argentina. Concepto de Tasa de Retorno Energético (TRE). Definiciones, criterios e implicancias del concepto de desarrollo sustentable. Objetivos de desarrollo de la sociedad actual y sustentabilidad, desde la perspectiva de los DDHH.	
Carga horaria total: 60	RTF: 4,00

Asignatura: Energías Alternativas de Otras Fuentes Renovables	Código: 6648
Contenidos mínimos: Biocombustibles líquidos: Caracterización de materia prima Tecnologías de producción de bioetanol (1era y 2da. generación). Tecnologías de producción de biodiesel. Balances energéticos de biocombustibles. Energía de los océanos: De las mareas. De las olas. De las corrientes. Geotérmicas: Caracterización de los recursos geotérmicos. Sistemas de conversión. El hidrógeno como vector energético. Tecnologías del hidrógeno. La economía del hidrógeno. Producción, transporte, distribución y almacenamiento. Pilas de combustible, aplicaciones, fuentes móviles y estacionarias. Otras.	
Carga horaria total: 60	RTF: 6,00

Asignatura: Ingeniería Asistida por Sistemas CAD	Código: 6679
Contenidos mínimos: Introducción a los sistemas CAD: Periféricos, Sistemas de referencias, Unidades de dibujo, Límites de dibujo, etc. Manejo y componentes de edición. Construcción de sólidos complejos. Ensamblajes y confección de planos constructivos de piezas y conjuntos. Funciones de modificaciones y edición de dimensiones y textos, Importación de estilos de dimensiones y texto, Importación y exportación de formatos de planos, Importación y exportación de elementos a otros programas (Word, Excel, etc.), Trazados por lotes. Tipos de planos usados en Proyectos de Parques con Energías Renovables: Eólicos, Fotovoltaicos, etc. Uso de Normativas específicas.	
Carga horaria total: 45	RTF: 3,37

Asignatura: Seminario: Estudio de Proyectos de Energías Renovables	Código: 6680
Contenidos mínimos: Estudios de casos sobre diseño, gestión, planificación, dirección y ejecución de proyectos de ingeniería relacionados con los procesos y sistemas para la conversión energética de recursos primarios renovables.	
Carga horaria total: 45	RTF: 3,00

Asignatura: Sistemas Energéticos	Código: 6681
Contenidos mínimos: Usos, requerimientos y demandas energéticas. Cadenas Energéticas. Hidrocarburos: GN, Petróleo y Carbón: Exploración, explotación, transformación, distribución y consumos finales. Usos No energéticos. Energía Nuclear. Biocombustibles. Mercados energéticos: Locales, regionales y globales. Planeamiento energético.	
Carga horaria total: 45	RTF: 3,00

Asignatura: Gestión y Planificación Ambiental	Código:6649
Contenidos mínimos: Características de la Educación Ambiental. Historia de la Educación ambiental. La problemática ambiental abordada desde la mirada de los DDHH Un enfoque orientado hacia la solución de problemas. Un enfoque educativo interdisciplinario. Educación Ambiental orientada hacia un futuro sustentable. Educación Ambiental formal y no formal. Educación Ambiental y Sociedad. Los medios de prensa y la Educación Ambiental. Los gobiernos y la Educación Ambiental. Las organizaciones no gubernamentales (ONG´ s). La política de desarrollo integral y sus características. Instrumentos de gestión y sus implementaciones: conceptos y prácticas. Fundamento jurídico e institucional para la gestión ambiental. La legislación ambiental. Auditoría ambiental. Control de la calidad del medio ambiente. Planificación de la teoría: la historia y la conceptualización. Planificación y enfoque ambiental: criterios ambientales en la definición de planificación. El uso de modelos y herramientas de planificación. Planificación de la participación en el sistema de gestión ambiental.	
Carga horaria total: 60	RTF: 4,00

Asignatura: Eficiencia Energética	Código: 6682
Contenidos mínimos: Eficiencia energética. Uso eficiente de la energía. Gestión de la demanda. Diagnóstico y auditoría energética. Balances energéticos. Ejemplo de proyectos. Programas internacionales y locales para el impulso de la eficiencia energética. Almacenamiento de la energía. Almacenamiento de energía eléctrica. Eficiencia energética en el transporte y distribución de energía. Eficiencia energética en usos residenciales y comerciales (vivienda y edificios). Eficiencia energética en actividades industriales y agrícolas. Aplicación de la metodología de auditoría energética. Información asimétrica y sistemas de etiquetado. Efecto rebote (Efecto Jevons). Experiencias exitosas y no exitosas de programas de eficiencia energética en el mundo.	
Carga horaria total: 60	RTF: 6,00

Asignatura: Proyecto Integrador	Código: 6683
Contenidos mínimos: Generalidades del proyecto: Justificación, objetivo, características y naturaleza del proyecto. Estudio del mercado energético. Localización de la planta. Evaluación de recursos renovables. Ingeniería de proyecto a partir de los aspectos técnicos generales abordados en alguna de las asignaturas de tecnologías aplicadas. Diseño de la estructura organizativa para el proyecto. Marco legal para el funcionamiento del proyecto. Evaluación financiera y económica. Introducción al estudio financiero-económico. Estructura de las inversiones y presupuesto de inversión. Evaluación del impacto socio-ambiental del proyecto.	
Carga horaria total: 45	RTF: 4,50

Asignatura: Práctica Profesional	Código: 6660
Contenidos mínimos: ESTRUCTURA: La Práctica Profesional podrá desarrollarse en empresas privadas y/o públicas de producción o servicios como en Institutos de Investigación y Desarrollo o similares, pertenecientes o no a la FI de la UNRC. En los casos correspondientes, se deberán establecer convenios y/o acuerdos especiales que permitan establecer el marco en el que se ejecutará la actividad de referencia.	

La Comisión Curricular de la Carrera procurará, por los medios a su alcance, proveer los posibles lugares en los cuales se llevará a cabo la Práctica, sin perjuicio de las gestiones que al efecto pudieran hacer los alumnos, ad referendum de la autoridad establecida a tal efecto.

La Comisión Curricular constituirá una Comisión de Práctica Profesional (CPP) de cinco miembros, que será el órgano natural de apoyo para el alumno en lo atinente a la problemática relacionada con la Práctica. La CPP tendrá como objetivo fundamental establecer los criterios para la realización de la Práctica Profesional, tomar contactos con distintas empresas e Industrias para conseguir lugares potenciales para el desarrollo de la Práctica Profesional. Dicha Comisión estará conformada por un docente de cada Departamento (Tecnología Química, Telecomunicaciones, Mecánica y Electricidad y Electrónica) y un alumno. Dicha Comisión podrá ser renovada total o parcialmente cada dos años. El integrante alumno será propuesto por el Centro de Estudiantes de Ingeniería.

REQUISITOS Y PROCEDIMIENTOS BÁSICOS:

Para la realización de la Práctica Profesional Supervisada se establece que los alumnos deben, como mínimo, haber aprobado todas las asignaturas del plan de estudios correspondientes hasta el séptimo cuatrimestre inclusive y tener regularizadas todas las del octavo cuatrimestre.

El interesado deberá presentar la solicitud de realización de Práctica Profesional y un Plan de Trabajo a desarrollar, como instancia previa a la iniciación de la práctica. El Plan de Trabajo, al igual que el informe final, deberá ser avalado por un Tutor por parte de la FI (Docente de la unidad académica) y otro por parte de la Institución o Empresa donde se realizará la misma.

Los Planes de trabajo son, en principio, individuales; no obstante, pueden aceptarse trabajos en conjunto siempre y cuando se puedan establecer perfectamente los alcances de la tarea de cada uno de los integrantes del equipo. (Informes por separado y aprobación por separado).

TUTORES - FUNCIONES

Ambos Tutores son responsables del Plan de Trabajo a seguir por el pasante. Deberán orientar al pasante durante la realización de la Práctica, en la redacción del informe final y en su presentación.

INFORME FINAL

El Informe Final deberá contar al menos de: Descripción de la Institución en la que se desarrollará la práctica. Análisis de la Empresa y el lugar de trabajo. Descripción pormenorizada de las tareas específicas desarrolladas, debiendo adjuntarse la documentación pertinente (proyectos, diseños, cálculos, etc.).

Carga horaria total: 200

RTF: 6,67

5.7.3.2. Lineamientos metodológicos

Conscientes de que las estrategias metodológicas están fuertemente determinadas por los contenidos curriculares de cada asignatura, señalamos sólo algunos lineamientos que deberán tener en cuenta los docentes al diseñar sus propias estrategias de acción. Las mismas deberán contemplar la posibilidad de:

- Indagar las ideas y concepciones intuitivas o espontáneas, las representaciones y los conocimientos previos de los estudiantes para promover un aprendizaje significativo;
- Promover la formación de actitudes y habilidades para el estudio crítico (analizar, criticar, sintetizar, interpretar, relacionar, evaluar, expresarse, producir, crear), el trabajo en grupo y la comunicación de elaboraciones y conocimientos construidos;
- Implementar sistemas de evaluación continuos e integrales como una actividad de formación e investigación del proceso de enseñanza-aprendizaje y el proceso grupal
- Correlacionar efectivamente las disciplinas de área y/o departamentos mediante la selección de problemas que convoquen para su tratamiento varias áreas del conocimiento lo que exigiría a los equipos de profesores el auto y la co-capacitación por el mismo proceso de investigación que practican;
- Elaborar programas en torno a problemáticas reales que deberán resolver los estudiantes a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura, posibilitando así, superar la fragmentación del conocimiento y la disociación del aprendizaje, ayudando a clarificar la tarea de profesores y estudiantes señalando criterios en torno a la instrumentación y evaluación-acreditación
- Facilitar el logro convergente de varios objetivos del aprendizaje que impliquen aportes individuales y grupales, la actitud crítica, la capacidad creativa y la racionalidad científica;
- Favorecer la participación de los equipos docentes en proyectos PIIMEG o convocatorias similares, que contribuyan a mejorar sus propuestas docentes.

5.7.4.- Transversalidad de Contenidos y Metodologías

El Plan de Estudios de Ingeniería en Energías Renovables incorpora diferentes componentes transversales, teniendo en cuenta tanto los lineamientos establecidos por la UNRC en la Res. CS N° 297/2017, que aportan a la formación integral (profesional, social, ciudadana y humana) del estudiante. El seguimiento y evaluación del desarrollo de estos componentes transversales será realizado anualmente por la comisión curricular, a través de rúbricas analíticas, de manera de asegurar el cumplimiento en el marco del Plan de Estudio.

Los componentes transversales que se abordan en los diferentes espacios curriculares obligatorios y optativos, son los siguientes:

Competencias tecnológicas:

Estas competencias, definidas en el Libro Rojo del CONFEDI, serán desarrolladas en forma transversal y longitudinal a lo largo de toda la carrera con aportes de distintos espacios curriculares según se observa en la matriz de tributación. También aportarán al desarrollo de esta competencia actividades electivas como los nodos de integración de saberes, Prácticas socio-comunitarias, etc.

Formación socio-política cultural:

Esta se aborda a través de espacios curriculares obligatorios u optativos o por actividades electivas ofrecidas tanto en la FI-UNRC como en cualquier otra facultad o área de la universidad u otras universidades o instituciones. Estos espacios se caracterizan por estar destinados al estudio y análisis crítico de la problemática social, ambiental, económica, política, cultural, y de derechos humanos, que en conjunto contribuyen al perfil del graduado universitario. Contribuyen a esta formación espacios curriculares como Introducción a la ingeniería en energías renovables, ambiente, sociedad y energía, etc.

Competencias sociales, políticas y actitudinales:

Las competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales son establecidas por el CONFEDI. El desarrollo de estas competencias se aborda de manera transversal en los diferentes espacios curriculares. Las Prácticas socio-comunitarias aportarán al desarrollo de estas competencias.

Impacto ambiental:

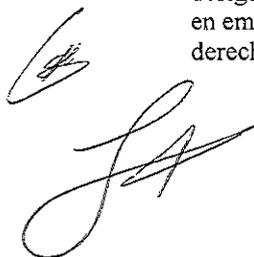
Este componente si bien es considerado específicamente en el espacio curricular Gestión y planificación ambiental, también tendrá contribuciones de manera transversal, de otros espacios y del Proyecto integrador.

Alfabetización académica:

A partir del trabajo realizado por la Comisión Curricular en el marco del proyecto PELPA Institucional “Elaboración, gestión, evaluación y difusión de materiales para la enseñanza y el aprendizaje de la lectura y la escritura en ingeniería”, y en base a los resultados obtenidos en el mismo, se aborda este componente desde el enfoque de “Escritura, lectura y comunicación a través del currículo”. Es así que este componente se incorpora como eje temático transversal en diferentes espacios curriculares, en los cuales se ha trabajado desde el año 2018 a través de instancias de formación para los equipos docentes que aborden esta temática, logrando así un desarrollo gradual de las habilidades necesarias para una competencia de comunicación efectiva.

Derechos humanos:

Este componente se incorpora de acuerdo a los lineamientos brindados por la Secretaría Académica y el Observatorio de Derechos Humanos de la UNRC. Se aborda de manera transversal principalmente en los trayectos de formación socio-político-cultural y de formación práctica, con énfasis en los núcleos siguientes: DDHH y derechos digitales: acceso a las TIC y otras tecnologías. DDHH y ambiente, ecosistemas, problemáticas ambientales, respeto a la naturaleza, sustentabilidad y cambio climático e implicancias presentes y futuras. DDHH, desigualdades y retrasos en el desarrollo sustentable: acceso a la energía. DDHH y economía: derecho al trabajo, en empresas y comercios, deuda externa. DDHH y políticas públicas e institucionales que promueven y garantizan derechos sociales, económicos, culturales, ambientales y políticos; derechos individuales y derechos sociales.



Formación práctica:

Incluye espacios curriculares obligatorios y optativos, así como también cursos, pasantías, talleres, seminarios, residencias, prácticas, nodos integradores de saberes y el proyecto integrador. La participación en grupos de investigación también contribuirá en la formación práctica. La intensidad de la formación práctica en el marco de la carrera se detalla en el punto 5.9.3.

A los fines de abordar estos componentes se promoverá que los distintos espacios curriculares implementen metodologías activas y centradas en el estudiante, de tal manera de promover la participación, el intercambio de ideas entre los mismos.

5.7.5.- Régimen de Correlatividades

Cod.	Espacio Curricular	Cuat.	Correlativas para cursar y rendir	
			Aprobada	Regular
Primer Año				
2401	Cálculo I	1		
6413	Introducción a la física	1		
6621	Introducción a la Ingeniería en Energías Renovables	1		
6620	Química General	1		
2404	Algebra lineal	2		
6411	Física	2		6413
2422	Dibujo Técnico	2		
0623	Química Orgánica	2		6620
Segundo Año				
2402	Cálculo II	3	2401	2404
2412	Electromagnetismo	3	2401	6413
2418	Estática y Resistencia de Materiales	3	2401-2404 6413	6411
2407	Fundamento de Programación	3		2404
2007	Inglés I	3	200 h	
2612	Variable Compleja y Ecuaciones Diferenciales	4	2401-2404	2402
6634	Termodinámica	4	2401-6413 6620	
6625	Circuitos Eléctricos	4	2401-2404	2412
6613	Química Analítica e Instrumental	4	6620	6623
2454	Probabilidad y Procesos Aleatorios	4	2404	
Tercer Año				
2414	Sistema de Control	5	2404	2612-6625

Cod.	Espacio Curricular	Cuat.	Correlativas para cursar y rendir	
			Aprobada	Regular
2415	Electrónica Básica	5	2412	6625
6624	Introducción a la Química Biológica y a la Microbiología	5		6613
6618	Conversión Electromecánica	5		6625
6628	Mecánica de los Fluidos	5	6411	2612-6634
2008	Inglés II	6	2007-1600 horas	
2408	Métodos Numéricos	6	2402	2612
2416	Mecanismos	6	6411-2418	
6617	Materiales para Aplicaciones en Energías Renovables	6	6620	
2435	Electrónica de Potencia	6	6625	2414-2415
6632	Transferencia de Calor y Masa	6	6634	6628
Cuarto Año				
6670	Máquinas Térmicas y Turbomáquinas	7	6628	6632
6671	Tecnología de las Reacciones Químicas y Bioquímicas	7	6613	6632
6636	Sistemas de Energía Solar Térmica	7	2414-6634	6632
2490	Economía Orientada a Ingeniería	7	1500 horas	
6674	Operaciones Unitarias	7	6617	
6640	Tecnología de Procesamiento Termoquímico de la Biomasa	8	2414-6613	6674-6671
6675	Tecnología de la Producción de Biogás	8	2414-6613	6674-6671
6645	Sistemas de Energías Eólica.	8	6618-2435 2454	
6646	Sistemas de Energía Fotovoltaica	8	2435	6636
6676	Higiene, Seguridad y Legislación	8		2490
Quinto Año				
6677	Transmisión y Distribución de la Energía Eléctrica	9	2435	
2492	Formulación y Evaluación de Proyectos	9	2490	
6639	Ambiente, Energía y Sociedad	9	2000 horas	
6648	Energías Alternativas de Otras Fuentes Renovables	9	6671-2435	6645
6679	Ingeniería Asistida por Sistemas CAD	9	2422	

Cod.	Espacio Curricular	Cuat.	Correlativas para cursar y rendir	
			Aprobada	Regular
6680	Seminario: Estudio de Proyectos de Energías Renovables	9		6640-6675 6645-6646 6636
6681	Sistemas Energéticos	10		6639
6649	Gestión y Planificación Ambiental	10		6639
	Optativa I	10		
	Optativa II	10		
6682	Eficiencia Energética	10		6639
6683	Proyecto Integrador	10		6680
6660	Práctica Profesional Supervisada			6680

Las correlativas correspondientes a las asignaturas optativas serán establecidas en la propuesta de cada asignatura de acuerdo a criterios epistemológicos.

5.7.6.- Otros requisitos para cumplimentar el plan de estudios:

5.7.6.1. Práctica Profesional Supervisada

Para obtener el título de Ingeniero/a en Energía Renovables, según lo establece el Libro Rojo del CONFEDI, el estudiante deberá cumplimentar con la Práctica Profesional Supervisada (PPS), que se ajustará a las reglamentaciones vigentes de la Facultad. Se establece una carga horaria mínima de 200 horas para la realización de esta práctica. La Facultad de Ingeniería deberá facilitar la realización de la PPS.

La misma podrá realizarse en:

- Empresas privadas o públicas de generación y transformación de energía a partir de recursos renovables con las que la Universidad tenga convenio.
- Participación en empresas de servicios energéticos.
- Empresas de consultorías sobre energías renovables.
- Institutos de investigación y desarrollo pertenecientes o no a la Universidad.

El objetivo de la PPS es poner al futuro egresado en contacto con situaciones que no pueden ser concebidas en el desarrollo de las distintas asignaturas del Plan de Estudio, en las cuales deberá integrar conocimientos, intensificar el trabajo personal y tomar contacto con los problemas cotidianos del ejercicio de la profesión.

Para la aprobación de la PPS será requerido como mínimo la elaboración y entrega de un informe escrito, y su posterior presentación y defensa oral

5.7.6.2. Actividades de Espacios Electivos

Las actividades electivas, ya sea de formación práctica o de formación Socio-político-cultural (SPC) son espacios curriculares o extracurriculares debidamente acreditados, que aportan a la formación integral del Ingeniero en todas sus dimensiones. Para obtener el título de Ingeniero/a en Energía Renovables, el estudiante deberá cumplimentar un mínimo de 10 RTF en actividades electivas. La asignación del crédito en RTF para cada tipo de actividad es el establecido en la reglamentación vigente de la Facultad.

La Comisión definida en la reglamentación, será la encargada de analizar la presentación de los estudiantes con el objetivo de darle validez y otorgar los créditos correspondientes a cada actividad realizada.

Para la acreditación de las actividades electivas, el estudiante debe presentar:

- a) Breve descripción de los saberes adquiridos, o de la actividad desarrollada, según corresponda.
- b) Entidad y circunstancias en las cuales ha desarrollado la actividad.
- c) Documentación respaldatoria, según corresponda. Por ejemplo: programa o contenidos del curso, bibliografía empleada, reportes, informes técnicos o publicaciones realizadas, programa de congreso, resoluciones, etc.
- d) Certificaciones correspondientes a los cursos, materias, actividades, trabajos de investigación o desarrollo que formen parte de lo detallado.

Las actividades electivas consideradas al momento de la elaboración del presente plan de estudios se detallan a continuación.

Actividades Electivas	Máximo por actividad
Actividades que se pueden medir en semestres	8 RTF
Participación en proyectos de investigación	8 RTF
Participación en proyectos de extensión	8 RTF
Ayudantía de segunda	8 RTF
Participación en proyectos EVE	8 RTF
Pasantía o práctica en el ámbito profesional	8 RTF
Estancias o intercambios universitarios	8 RTF
Participación en espacios de tutoría	8 RTF
Participación en espacios-institucionales	4 RTF
Prácticas de voluntariado	8 RTF
Prácticas socio comunitarias	8 RTF
Participación en la organización de eventos o congresos	4 RTF
Participación en nodos de integración de saberes	8 RTF
Actividades que puedan medirse con horas acreditadas	6 RTF
Cursos extracurriculares	3 RTF
Talleres extracurriculares	3 RTF
Seminarios extracurriculares	3 RTF
Actividades que puedan medirse sólo como asistencia	4 RTF
Asistencia y participación en congresos de la especialidad	1 RTF
Participación en jornadas con graduados	1 RTF
Asistencia a conferencias o charlas de formación técnica	1 RTF
Visitas a empresas	1 RTF



Participación en las Jornadas Universitarias de Puertas Abiertas (JUPA)	2 RTF
Asistencia y participación en congresos o eventos de formación SPC	1 RTF
Presentación de trabajos en congresos	4 RTF

La nómina de actividades electivas de formación práctica podrá ser modificada por el Consejo Directivo a propuesta del director de Carrera y con acuerdo de la Comisión Curricular.

Nodos de integración de Saberes

Se trata de espacios de integración curricular que se organizan en torno a problemas de la práctica profesional y/o a problemáticas sociales, y que se distribuyen a lo largo de la carrera como disparadores de problemas que se abordan desde diferentes dimensiones teóricas y prácticas. Estos espacios preparan al estudiante para el ejercicio de la profesión y su desempeño en campos convencionales y no convencionales, con una fuerte contribución al desarrollo de competencias transversales y específicas de la profesión.

Los nodos de integración de saberes permitirán al estudiante acreditar RTF enmarcados en las actividades electivas.

5.7.6.3. Práctica socio-comunitaria

De acuerdo a lo establecido por la Res. CS 322/09, el estudiante deberá cumplimentar como mínimo con un módulo de práctica socio-comunitaria, que puede ser parte de una asignatura obligatoria u optativa, de un espacio de proyecto integrador, o de alguna de las actividades electivas realizadas en el marco del Plan de Estudio.

Esta flexibilidad permite al estudiante participar de proyectos de práctica socio-comunitaria ofrecidos por la FI-UNRC o por otra Facultad o espacio de la UNRC o incluso de otra universidad.

La asignación de los RTF de estas prácticas será determinada por la Comisión Curricular, considerando que el máximo valor establecido podrá ser de 8 RTF.

5.8.- Articulaciones con otros planes de estudio

5.8.1. Equivalencias con el plan de estudios 2021

Se presenta en la siguiente tabla las equivalencias de las materias de 1ro y 2do año de los planes 2020 V.0 y V.1, con el nuevo Plan 2023.

Plan de estudio 2023		Plan de estudio 2020 V.0 y V.1	
Cod.	Espacio curricular	Cod.	Espacio curricular
6621	Introducción a la Ingeniería en Energías Renovables	6621	Introducción a la Ingeniería en Energías Renovables
2401	Cálculo I	401	Cálculo I
6413	Introducción a la física	413	Introducción a la física
6411	Física	411	Física
2404	Álgebra lineal	0404	Álgebra lineal
6620	Química General	0620	Química
6623	Química Orgánica	0623	Química Orgánica
2407	Fundamentos de programación	0607	Informática

2422	Dibujo Técnico	0622	Diseño
2402	Cálculo II	0402	Cálculo II
2412	Electromagnetismo	0412	Electromagnetismo
6624	Introducción a la química biológica y a la microbiología	0624	Introducción a la química biológica y a la microbiología
2007	Inglés I	0416	Inglés Técnico I
6634	Termodinámica	0634	Termodinámica
2612	Variables complejas y ecuaciones diferenciales	0405	Ecuaciones diferenciales
		0403	Cálculo III
6625	Circuitos eléctricos	625	Circuitos eléctricos
2408	Métodos numéricos	0408	Métodos numéricos
2454	Probabilidad y procesos aleatorios	0454	Probabilidad y procesos aleatorios
2418	Estática y resistencia de materiales	0418	Estática y resistencia de materiales

5.9. Análisis de congruencia interna de la carrera

5.9.1. Relación entre los espacios curriculares y los alcances del título

Cada uno de los espacios curriculares del Plan de Estudios contribuye a los Alcances del Título, definidos en el punto 5.3. Las asignaturas de las ciencias básicas contribuyen de manera general a todos estos alcances, mientras que el aporte de las asignaturas de los bloques restantes se detalla en la tabla a continuación:

Alcance	Espacios curriculares
Diseñar, calcular y proyectar procesos y sistemas relacionados con la conversión de energía a partir de fuentes renovables, en el marco del desarrollo sustentable.	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la Ingeniería en Energías Renovables • Diseño • Electromagnetismo • Termodinámica • Circuitos Eléctricos • Estática y resistencia de materiales • Química Analítica e Instrumental • Sistema de control • Electrónica Básica • Mecanismos • Materiales para aplicaciones en EERR • Conversión electromecánica • Mecánica de los fluidos • Electrónica de potencia • Máquina térmicas y turbomáquinas • Transmisión y distribución de la energía eléctrica • Tecnología de las Reacciones Químicas y Bioquímicas • Sistema de Energía Solar Térmica • Operaciones Unitarias • Tecnología de Procesamiento Termoquímico de la Biomasa

	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnología de la Producción de Biogás • Sistemas de Energías Eólica. • Sistemas de Energías Fotovoltaicas • Energías Alternativas de Otras Fuentes Renovables • Ingeniería Asistida por Sistemas CAD • Seminario: Estudio de Proyectos de Energías Renovables • Proyecto integrador
Planificar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de los procesos de transformación y de almacenamiento de la energía proveniente de fuentes renovables.	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Energía Solar Térmica • Tecnología de Procesamiento Termoquímico de la Biomasa • Tecnología de la Producción de Biogás • Sistemas de Energía Eólica. • Sistemas de Energía Fotovoltaica
Planificar, gestionar, administrar y poner en operación estrategias para el uso de energías renovables que contribuyan al desarrollo sustentable.	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas energéticos • Ambiente, energía y Sociedad • Eficiencia energética • Gestión y planificación ambiental
Diseñar e implementar estrategias para el uso eficiente de la energía en sectores tales como transporte, en las edificaciones, las actividades productivas de bienes y servicios.	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia energética • Sistemas energéticos • Ambiente, energía y Sociedad • Transmisión y distribución de la energía eléctrica
Identificar y evaluar el recurso energético renovable disponible en el entorno.	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Energía Solar Térmica • Tecnología de Procesamiento Termoquímico de la Biomasa • Tecnología de la Producción de Biogás • Sistemas de Energías Eólica • Sistemas de Energía Fotovoltaica • Seminario: Estudio de Proyectos de Energías Renovables
Planificar y gestionar el uso y administración de los recursos energéticos renovables.	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la Ingeniería en Energías Renovables • Ambiente, Energía y Sociedad • Gestión y Planificación Ambiental
Colaborar en proyectos de investigación, desarrollo e innovación tecnológicos, relacionados con la energía proveniente de fuentes renovables.	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Energía Solar Térmica • Tecnología de Procesamiento Termoquímico de la Biomasa • Tecnología de la Producción de Biogás • Sistemas de Energías Eólica. • Sistemas de Energías Fotovoltaicas
Estudios, tareas y asesoramientos relacionados con: <ol style="list-style-type: none"> Asuntos de ingeniería legal, económica y financiera relacionados con los incisos anteriores. Arbitraje, pericias y tasaciones relacionados con los incisos anteriores. Higiene, seguridad industrial y contaminación ambiental relacionados con los incisos anteriores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la Ingeniería en Energías Renovables • Gestión y Planificación Ambiental • Higiene, Seguridad y Legislación • Eficiencia Energética • Ambiente, Energía y Sociedad

Participar en la evaluación de tarifas, de precios y de costos de generación de energía a partir de recursos renovables.	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la Ingeniería en Energías Renovables • Economía Orientada a Ingeniería • Sistemas energéticos • Ambiente, energía y Sociedad • Transmisión y distribución de la energía eléctrica
--	--

Los espacios curriculares optativos y electivos contribuyen a profundizar en la formación específica de diferentes aspectos de los Alcances del Título y del Perfil Profesional, en función de la elección del estudiante, dentro de la propuesta flexible que ofrece este Plan de Estudios.

5.9.2. Relación entre los espacios curriculares y los descriptores de conocimiento

Para la relación de los espacios curriculares con los contenidos curriculares básicos y los descriptores se toma la resolución del 1700/22 del Consejo Ejecutivo del Consejo Interuniversitario Nacional.

Bloque curricular	Descriptor del conocimiento	Espacio curricular
Ciencias básicas de la Ingeniería	Calor, Electricidad, Electromagnetismo, Magnetismo, Mecánica y Óptica.	Introducción a la Física Física Electromagnetismo
	Fundamentos de Programación	Fundamentos de programación
	Álgebra lineal, Cálculo diferencial e integral, Cálculo y Análisis Numérico, Ecuaciones diferenciales, Geometría analítica y Probabilidad y Estadística.	Algebra lineal Cálculo I Cálculo II Variable compleja y ecuaciones diferenciales Métodos numéricos Probabilidad y procesos aleatorios
	Fundamentos de Química	Química general Química orgánica
	Sistemas de Representación Gráfica.	Dibujo Técnico
Tecnologías Básicas	Estática y Resistencia de Materiales	Estática y Resistencia de Materiales
	Electrónica	Electrónica básica
	Termodinámica	Termodinámica
	Circuitos Eléctricos	Circuitos Eléctricos
	Mecánica de los fluidos	Mecánica de los fluidos.
	Sistemas de control	Sistemas de control
	Sistemas Mecánicos	Mecanismos
	Caracterización cuali y cuantitativa de procesos químicos y microbiológicos.	Introducción a la química biológica y a la microbiología
Tecnologías aplicadas	Conversión Electromecánica	Conversión Electromecánica.
	Accionamientos Eléctricos	Electrónica de potencia

Máquinas Térmicas	Máquinas térmicas y turbomáquinas	
Turbomáquinas Hidráulicas.	Máquinas térmicas y turbomáquinas	
Sistemas de Energía Solar Térmica	Sistemas de Energía Solar Térmica	
Sistemas de Energía con Biomasa	Tecnología de Procesamiento Termoquímico de la Biomasa Tecnología de producción de biogás	
Sistemas de Energía con Biocombustibles	Tecnología de Procesamiento Termoquímico de la Biomasa Tecnología de producción de biogás Energías Alternativas de Otras Fuentes Renovables	
Sistemas de Energía Solar Fotovoltaica	Sistemas de Energía Solar Fotovoltaica	
Sistemas de Energía Eólica	Sistemas de Energía Eólica	
Operaciones Unitarias	Operaciones Unitarias	
Eficiencia Energética	Eficiencia Energética	
Gestión y planificación de sistemas de energía de recursos primarios renovables	Seminario: Estudio de Proyectos de Energías Renovables Sistemas energéticos	
Planificación, dirección y ejecución de proyectos de ingeniería relacionados con los procesos y sistemas para la conversión energética de recursos primarios renovables	Sistemas de Energía Solar Térmica Sistemas de Energía con Biomasa Sistemas de Energía Solar Fotovoltaica Sistemas de Energía Eólica Seminario: Estudio de Proyectos de Energías Renovables	
Procesos de exploración, conversión y almacenamiento energético de recursos primarios renovables. Planificación, dirección y ejecución	Sistemas de Energía Solar Térmica Sistemas de Energía con Biomasa Sistemas de Energía Eólica Seminario: Estudio de Proyectos de Energías Renovables	
Tecnologías emergentes relacionadas con la energía proveniente de recursos primarios renovables. Desarrollo y aplicación	Energías Alternativas de Otras Fuentes Renovables Materiales para aplicaciones en energías renovables	
Verificación y diagnóstico, de acuerdo con especificaciones, del funcionamiento y condiciones de uso de los procesos y sistemas para la conversión energética de recursos primarios renovables	Seminario: Estudio de Proyectos de Energías Renovables Sistemas de Energía Solar Térmica Sistemas de Energía con Biomasa Sistemas de Energía con Biocombustibles Sistemas de Energía Eólica Seminario: Estudio de Proyectos de Energías Renovables	
Funcionalidad y aplicación de los procesos y sistemas para la conversión energética de recursos primarios renovables	Sistemas de Energía Solar Térmica Sistemas de Energía con Biomasa Sistemas de Energía con Biocombustibles	

		Sistemas de Energía Eólica Seminario: Estudio de Proyectos de Energías Renovables
	Higiene y seguridad en los procesos y sistemas para la conversión energética de recursos primarios renovables. Proyecto y dirección	Higiene, Seguridad y Legislación Seminario: Estudio de Proyectos de Energías Renovables Proyecto integrador
Ciencias y Tecnologías Complementarias	Conceptos de Economía para Ingeniería	Economía Orientada a Ingeniería
	Conceptos de Ética y Legislación	Higiene, Seguridad y Legislación
	Organización Industrial	Formulación y Evaluación de Proyectos
	Gestión Ambiental	Gestión y Planificación Ambiental Seminario: Estudio de Proyectos de Energías Renovables
	Formulación y Evaluación de Proyectos	Formulación y Evaluación de Proyectos Seminario: Estudio de Proyectos de Energías Renovables
	Conceptos generales de Higiene y Seguridad.	Higiene, Seguridad y Legislación
Actividades de integración	Otras actividades y contenidos	Práctica profesional supervisada Actividades electivas

5.9.3 Matriz de competencias genéricas

Las competencias genéricas, definidas por CONFEDI en el Libro Rojo, contribuyen al perfil de egreso. El desarrollo de las mismas se realiza de manera transversal a lo largo de toda la carrera, a través del aporte que realiza gradualmente cada uno de los espacios curriculares. A fin de lograr el desarrollo de estas competencias, se establecen las competencias a las que deben contribuir, como mínimo, los espacios de cada bloque curricular, como se visualiza en la siguiente matriz de tributación.

En el programa analítico de cada espacio curricular se detallará los niveles de logro, las capacidades asociadas y las metodologías empleadas para alcanzar el desarrollo de cada una de estas competencias.

Bloque curricular	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
Ciencias básicas de la Ingeniería	x			x			x		x	
Tecnologías Básicas	x	x		x		x			x	
Tecnologías aplicadas	x	x	x	x	x			x		
Ciencias y tecnologías complementarias	x		x		x	x	x	x	x	x
Otros contenidos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

5.9.4. Formación práctica

Ingeniería es la profesión en la que el conocimiento de las ciencias matemáticas y naturales adquiridas mediante el estudio, la experiencia y la práctica, se emplea con buen juicio a fin de desarrollar modos en que se puedan utilizar, de manera óptima, materiales, conocimiento, y las fuerzas de la naturaleza en beneficio de la humanidad, en el contexto de condiciones éticas, físicas, económicas, ambientales, humanas, políticas, legales, históricas y culturales.

La formación práctica debe estar orientada a desarrollar gradualmente, en el ingeniero en energías renovables, las competencias necesarias para el cumplimiento de las Actividades Reservadas en el contexto descrito del ejercicio profesional.

Las carreras podrán reconocer la contribución al desarrollo y fortalecimiento de estas competencias necesarias para el cumplimiento de las Actividades Reservadas logrado a través de actividades prácticas realizadas fuera de los espacios académicos; en el campo laboral, o bien en el marco de actividades universitarias extracurriculares, o solidarias, o de actuación ciudadana, entre otras.

El plan de estudios debe incluir instancias supervisadas de formación práctica para todos los alumnos. Las actividades de formación práctica pueden distribuirse libremente a lo largo de la carrera. La formación práctica puede realizarse en diferentes espacios físicos (aula, laboratorio, campo u otros), propios o no, y con diferentes medios (instrumental físico, virtual, remoto o simulación), propios o no.

Las cuestiones relativas a la seguridad, el impacto social y la preservación del medio ambiente constituyen aspectos fundamentales que la práctica de la ingeniería debe observar.

La Práctica Profesional Supervisada y el Proyecto Integrador son espacios de formación práctica que constituyen una oportunidad de aplicación e integración de conocimientos y competencias a efectos de resolver problemas de ingeniería.

Intensidad de la formación práctica

La carrera deberá cumplir con un mínimo de 750 horas de formación práctica, incluyendo un Proyecto Integrador e instancias de Práctica Profesional Supervisada, que podrán integrarse en una misma actividad curricular.

Estas 750 horas de formación práctica están incluidas y distribuidas, en la carga horaria total mínima especificada en los Bloques de Conocimiento. La Comisión Curricular garantizará el cumplimiento de esta carga horaria mínima de formación práctica.

5.10.- Criterios para orientar la implementación del Plan de Estudios

La Comisión Curricular Permanente de la carrera será la encargada de las tareas de gestión, asesoramiento, orientación y acompañamiento curricular para la implementación y revisión periódica del Plan de Estudios. En conjunto con la Secretaría Académica de la FI-UNRC y con el área de Registro de Alumnos, se trabajará para coordinar académica y administrativamente el proceso de implementación del Plan de Estudios de manera gradual, a medida que se implementen los diferentes espacios curriculares.

Estas tareas serán realizadas con la participación de los docentes pertenecientes a las distintas áreas disciplinares que contribuyen al plan de estudio de la carrera. Se trabajará para articular y coordinar enfoques, contenidos, estrategias metodológicas y de evaluación.

Se trabajará con evaluaciones periódicas sobre el avance y el impacto de los cambios implementados en los distintos espacios curriculares y en su articulación entre ellos. También será motivo de evaluación la eventual incorporación de nuevas asignaturas, modificaciones en la carga horaria, nuevas formas metodológicas y pedagógicas, e implementación de nodos de integración y espacios electivos.

Durante los primeros años de implementación de la carrera, y en base a las herramientas de autoevaluación proporcionadas por la Secretaría Académica de la UNRC y por CONEAU, se realizará la autoevaluación del Plan, con la participación de los equipos docentes, administrativos y estudiantes.

Será fundamental incorporar a esta evaluación un seguimiento detallado del rendimiento académico de los estudiantes en su avance en la carrera, identificando porcentajes de aprobación de instancias de evaluación, porcentajes de regularidad y promoción, deserción o lentificación, entre otros. Se contará para ello con el apoyo de los datos del Sistema de Información de la UNRC y del Laboratorio MIG de la FI-UNRC, a través de encuestas a estudiantes, abandonadores y graduados.

Se pretende con ello identificar áreas de vacancias, carga horaria oculta, contenidos ausentes o superpuestos, y otras perspectivas sobre la formación recibida.

La Comisión Curricular deberá llevar a cabo además un análisis anual de los Programas Analíticos de los espacios curriculares, para evaluar la coherencia entre los propósitos, resultados de aprendizaje, competencias, estrategias didácticas y metodología de evaluación propuestas. A través de este análisis, y del trabajo conjunto con

los equipos docentes en las Áreas disciplinares, se deberá evaluar el desarrollo real del Plan de Estudios, contribuyendo a llevar a cabo la propuesta explicitada en los Programas Analíticos. A su vez, deberá evaluar el desarrollo de los componentes transversales establecidos, desde la mirada global sobre el currículo.

También será trabajo de la Comisión Curricular el evaluar el cumplimiento de los compromisos asumidos por las distintas cátedras en cuanto a su aporte para desarrollar las distintas competencias previstas.

Será imprescindible que este trabajo sea acompañado por espacios de formación docente, ya sea a través de la Diplomatura Superior en Docencia Universitaria en Ingeniería, como por otros espacios de formación ofrecidos por la UNRC, fomentando la utilización de estrategias de enseñanza innovadoras centradas en el estudiante, que promuevan el aprendizaje significativo y el desarrollo de las competencias.

6.- Equipo de Trabajo

6.1.- Personal Docente

Se prevé que las asignaturas sean dictadas por personal docente perteneciente a la Facultad de Ingeniería de la UNRC.

Este personal forma parte de los distintos departamentos que las componen y que se detallan a continuación:

- Departamento de Ciencias Básicas
- Departamento de Tecnología Química
- Departamento de Electricidad y Electrónica
- Departamento de Mecánica
- Departamento de Telecomunicaciones.

Para garantizar la sostenibilidad en el tiempo del dictado de la carrera, se prevé también la incorporación de personal en función de la cantidad de estudiantes inscriptos en la misma, de la necesidad de contar con personal con mayor jerarquía en áreas específicas para afrontar la responsabilidad de los espacios curriculares, etc.

6.2.- Personal administrativo

La Facultad cuenta con personal administrativo necesario para el desarrollo de la carrera. También cuenta con personal técnico, tanto en laboratorios como para la atención del área de informática. Sin embargo, el crecimiento previsto a partir del desarrollo de la carrera en algunas de las áreas específicas como los laboratorios, puede implicar la necesidad de contar con mayor número de personal.

Además, el personal de la Biblioteca de la Universidad presta su apoyo para el manejo de las redes informáticas de la misma y manejo bibliográfico.

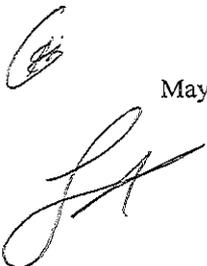
7.- Recursos Físicos

7.1.- Infraestructura edilicia

La Facultad de Ingeniería cuenta con las siguientes dependencias edilicias:

- Oficinas para administración, para el área de gestión y para personal docente.
- Tres laboratorios de Informáticas.
- Las instalaciones del Departamento de Tecnología Químicas, que cuenta con aulas, laboratorios para docencias, laboratorios para investigación, una planta piloto y oficinas para el personal docente.
- Laboratorios de Máquinas Térmicas e Hidráulicas.
- Laboratorio de Ensayos de Materiales.
- Laboratorios del Grupo de Energía Solar
- Laboratorios del Grupo de Electrónica Aplicada.
- Instalaciones del Instituto de Protecciones de Sistemas Eléctricos de Potencia de Protecciones, que cuenta con oficinas, aulas, laboratorios para docencia, investigación y extensión.

Por otro lado, la UNRC cuenta con numerosas aulas de uso común. En particular se cuenta con un Aula Mayor con capacidad para 330 personas, con terminales de Internet y un sistema de audio y video, con cabinas



para Radio y Televisión y con un sistema para teleconferencia. Las aulas de uso común, para docencia, poseen una capacidad variable entre 40 y 180 personas. También se disponen de cuatro anfiteatros cubiertos con capacidad para 180 personas cada uno. Cuenta además con un edificio donde funciona la Biblioteca Central, otro para el comedor y otro para la atención de la salud.

La Facultad cuenta, además, con un aula de videoconferencia que permite realizar cursos, seminarios y/o exámenes virtuales, y un cluster de cálculo computacional que puede ser usado por los estudiantes.

7.2.- Equipamiento

La Facultad cuenta con el equipamiento necesario para el desarrollo de la carrera. El mismo es utilizado actualmente para docencia de grado o investigación y pertenece a los distintos departamentos y grupos de investigación.

Es importante aclarar que sería muy beneficioso fortalecer con más equipamiento a algunas áreas o laboratorios para darle mayor sostenibilidad a la carrera. Esto podría ser prioritario si el número de ingresantes a la carrera lo determine.

8.- Asignación Presupuestaria

La Facultad de Ingeniería cuenta con recursos humanos, de infraestructura y equipamiento, así como también presupuesto para insumos, tanto de laboratorios como administrativos, necesarios para el dictado de la carrera de Ingeniería en Energías Renovables. Como se mencionó anteriormente, si bien el plantel docente efectivo permite llevar adelante los procesos de enseñanza y de aprendizaje asociados a la carrera, un mayor financiamiento podría contribuir a aumentar el número de docentes, lo que permitiría optimizar la organización de la estructura docente para el dictado de las asignaturas y el vínculo con los estudiantes.

También, un aumento en el financiamiento para infraestructura permitiría mejorar las condiciones y disponibilidad de nuevos laboratorios y oficinas.

9. Síntesis de la propuesta presentada.

9.1 Título

Ingeniera/o en Energías Renovables

9.2 Condiciones de ingreso

Los establecidos por la UNRC para el ingreso a las carreras de pregrado y grado según la normativa vigente y otras normativas institucionales.

9.3 Plan de estudio

ESTRUCTURA CURRICULAR

PRIMER AÑO
1er Cuatrimestre

Cod	Espacio curricular	Ciclo	Régimen	Carga horaria (h)			Correlatividades para cursar y rendir	
				Sem.	RTF	Total	Aprobada	Regular
2401	Cálculo I	CB	Cuatrimstral	8	0,60	120	9,00	
6413	Introducción a la física	CB	Cuatrimstral	6	0,45	90	6,75	
6621	Introducción a la Ingeniería en Energías Renovables	C	Cuatrimstral	3	0,20	45	3,00	
6620	Química General	CB	Cuatrimstral	6	0,45	90	6,75	
Total horas				23	1,70	345	25,50	

2do Cuatrimestre

Cod	Espacio curricular	Ciclo	Régimen	Carga horaria (h)			Correlatividades para cursar y rendir	
				Sem.	RTF	Total	Aprobada	Regular
2404	Álgebra lineal	CB	Cuatrimstral	8	0,60	120	9,00	
6411	Física	CB	Cuatrimstral	6	0,45	90	6,75	6413

2422	Dibujo Técnico	CB	Cuatrimstral	5	0,38	75	5,63		
6623	Química Orgánica	CB	Cuatrimstral	6	0,45	90	6,75		6620
Total horas				25	1,88	375	28,13		

SEGUNDO AÑO
1er Cuatrimestre

Cod.	Espacio curricular	Ciclo	Régimen	Carga horaria (h)			Correlatividades para cursar y rendir.		
				Sem.	RTP	Total	RTP	Aprobada	Regular
2402	Cálculo II	CB	Cuatrimstral	6	0,45	90	6,75	2401	2404
2412	Electromagnetismo	CB	Cuatrimstral	7	0,53	105	7,87	2401	6413
2418	Estática y Resistencia de Materiales	TB	Cuatrimstral	5	0,42	75	5,63	2404-6413 2401	6411
2407	Fundamentos de programación	CB	Cuatrimstral	4	0,30	60	4,50		2404
2007	Inglés I	C	Cuatrimstral	4	0,27	60	4,00	200 h	
Total horas				26	1,96	390	29,38		

2do Cuatrimestre

Cod.	Espacio curricular	Ciclo	Régimen	Carga horaria (h)			Correlatividades para cursar y rendir	
				Sem.	RTP	Total	Aprobada	Regular
2612	Variable Compleja y Ecuaciones Diferenciales	CB	Cuatrimstral	6	0,45	90	2401-2404	2402
6634	Termodinámica	TB	Cuatrimstral	6	0,50	90	6413-6620 2401	
6625	Circuitos Eléctricos	TB	Cuatrimstral	6	0,50	90	2401-2404	2412
6613	Química Analítica e Instrumental	TB	Cuatrimstral	3	0,25	45	6620	6623
2454	Probabilidad y Procesos Aleatorios	CB	Cuatrimstral	5	0,38	75	2404	
Total horas				26	2,08	390		

**TERCER AÑO
1er Cuatrimestre**

Cod.	Espacio curricular	Ciclo	Régimen	Carga horaria (h)			Correlatividades para cursar y rendir	
				Sem.	RTP	Total	Aprobada	Regular
2414	Sistema de Control	TA	Cuatrimstral	5	0,50	75	2404	2612-6625
2415	Electrónica Básica	TB	Cuatrimstral	5	0,42	75	2412	6625

6624	Introducción a la Química Biológica y a la Microbiología	TB	Cuatrimestral	4	0,33	60	5,00	6613
6628	Mecánica de los Fluidos	TB	Cuatrimestral	5	0,42	75	6,25	2612-6634
6618	Conversión Electromecánica	TA	Cuatrimestral	5	0,50	75	7,50	6625
Total horas				23	2,00	345	32,50	

2do Cuatrimestre

Cód.	Espacio curricular	Ciclo	Régimen	Carga horaria (h)			Correlatividades para cursar y rendir	
				Sem.	RTF	Total	Aprobada	Regular
2008	Inglés II	C	Cuatrimestral	4	0,27	60	4,00	2007-1600h
2408	Métodos Numéricos	CB	Cuatrimestral	5	0,38	75	5,63	2402
2435	Electrónica de Potencia	TA	Cuatrimestral	6	0,60	90	9,00	6625
6632	Transferencia de Calor y Masa	TB	Cuatrimestral	4	0,33	60	5,00	6634
6617	Materiales para Aplicaciones en Energías Renovables	TB	Bimestral (1°)	4	0,17	30	2,50	6620
2416	Mecanismos	TB	Bimestral (2°)	4	0,17	30	2,50	6411-2418
Total horas				24	2,08	360	28,63	

CUARTO AÑO

1er Cuatrimestre

Cod	Espacio curricular	Ciclo	Régimen	Carga horaria (h)			Correlatividades para cursar y rendir	
				Sem.	RTF	Total	Aprobada	Regular
6670	Máquinas Térmicas y Turbomáquinas	TA	Cuatrimestral	5	0,50	75	6628	6632
6671	Tecnología de las Reacciones Químicas y Bioquímicas	TB	Cuatrimestral	5	0,42	75	6613	6632
6636	Sistema de Energía Solar Térmica	TA	Cuatrimestral	5	0,50	75	2414-6634	6632
2490	Economía Orientada a Ingeniería	C	Trimestral	4	0,13	30	1500 h	
6674	Operaciones Unitarias	TB	Cuatrimestral	5	0,42	75	6628	6632
				24	2,10	360		

2do Cuatrimestre

Cod	Espacio curricular	Ciclo	Régimen	Carga horaria (h)			Correlatividades para cursar y rendir	
				Sem.	RTF	Total	Aprobada	Regular
6640	Tecnología de Procesamiento Termoquímico de la Biomasa	TA	Cuatrimestral	5	0,50	75	2414-6613	6671-6674
6675	Tecnología de la Producción de Biogás	TA	Cuatrimestral	4	0,40	60	2414-6613	6671-6674

6645	Sistemas de Energía Eólica.	TA	Cuatrimestral	6	0,60	90	9,00	6618-2435 2454	
6646	Sistemas de Energía Fotovoltaica	TA	Cuatrimestral	4	0,40	60	6,00	2435	6636
6676	Higiene, Seguridad y Legislación	C	Cuatrimestral	4	0,27	60	4,00		2490
Total horas				23	2,17	345	32,50		

QUINTO AÑO
1er Cuatrimestre

Cód	Espacio curricular	Ciclo	Régimen	Carga horaria (h)			Correlatividades para cursar y rendir		
				Sem	RTF	Total	RTF	Aprobada	Regular
6677	Transmisión y Distribución de la Energía Eléctrica	TA	Cuatrimestral	6	0,60	90	9,00	2435-6618	
6678	Formulación y Evaluación de Proyectos	C	Cuatrimestral	4	0,27	60	4,00	2490	
6639	Ambiente, Energía y Sociedad	C	Cuatrimestral	4	0,27	60	4,00	2000 h	
6648	Energías Alternativas de Otras Fuentes Renovables	TA	Cuatrimestral	4	0,40	60	6,00	6671-2435 6670	
6679	Ingeniería Asistida. Sistemas CAD	C	Bimestral (1°)	3	0,20	45	3,00		6640-6675 6645-6646 6636
6680	Seminario: Estudio de Proyectos de Energías Renovables	C	Bimestral (2°)	3	0,20	45	3,00		6640-6675

Cod	Espacio curricular	Ciclo	Regimen	Carga horaria (h)			Correlatividades para cursar y rendir	
				Sem	RTE	Total	Aprobada	Regular
6660	Práctica Profesional					200		6680
Total horas						3755		298,42

Referencias:

CB: CIENCIAS BÁSICAS DE LA INGENIERÍA

TB: TECNOLOGÍAS BÁSICAS

TA: TECNOLOGÍAS APLICADAS

C: CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS COMPLEMENTARIAS

9.4 Otros requisitos

Desarrollar actividades electivas.

Aprobar Proyecto Integrador

Realizar las Prácticas Profesional Supervisadas

9.5 Carga Horaria Total

La carga horaria total es 3770 horas, incluyendo las Prácticas Profesionales Supervisadas.



Ing. Leandro D. Giorgatti
SEC. ACADÉMICO - FAC. ING. - U.N.R.C.



Ing. Julian Durigutti
DECANO - FAC. ING. - UNRC

