

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

CREA CARRERA TECNICATURA SUPERIOR
EN ENERGIA RENOVABLE Y MEDIO AMBIENTE

Buenos Aires, 11 de septiembre de 2002.

VISTO la presentación de la Facultad Regional Mendoza relacionada con la creación de la carrera Tecnicatura Superior en Energía Renovable y Medio Ambiente propuesta por la Unidad Académica Confluencia, y

CONSIDERANDO:

Que oportunamente el Consejo Superior Universitario aprobó la existencia de Carreras Cortas en la Universidad que respondan a necesidades del medio y además dispuso las pautas curriculares para su desarrollo.

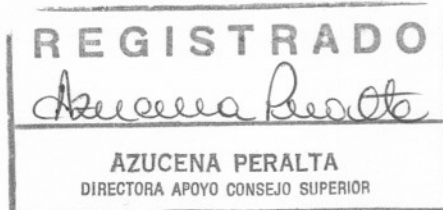
Que el uso indiscriminado de recursos naturales no renovables está llevando a una situación de agotamiento de los mismos.

Que la educación y capacitación en el marco de la eficiencia en el uso de la energía y en las aplicaciones de la energía no renovable, es una herramienta básica para lograr optimizar la explotación de las mismas.

Que la Secretaría Académica y de Planeamiento analizó la presentación efectuada, la cual se ajusta a las pautas curriculares para el desarrollo de las Carreras Cortas en la Universidad Tecnológica Nacional y que el contenido y la estructura académica de la aludida carrera revisten un perfil fiel a la formación técnica y tecnológica.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



2

Que la Comisión de Planeamiento aconsejó su aprobación para todo el ámbito de la Universidad.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO DE LA
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTICULO 1º.- Crear la Carrera TECNICATURA SUPERIOR EN ENERGÍA RENOVABLE Y MEDIO AMBIENTE en el ámbito de la Universidad Tecnológica Nacional.

ARTICULO 2º.- Aprobar la curricula de la citada carrera que se agrega como Anexo I de la presente ordenanza-

ARTICULO 3º.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

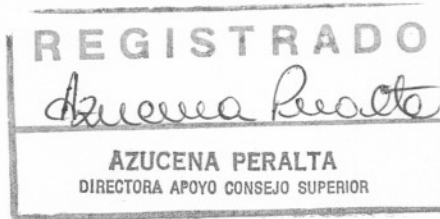
ORDENANZA N° 959

Ing. HECTOR CARLOS BROTTO
RECTOR

Ing. HECTOR RENÉ GONZALEZ
Secretario Académico y de Planeamiento



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



3

ANEXO I
ORD.Nº 959

TÉCNICO SUPERIOR EN

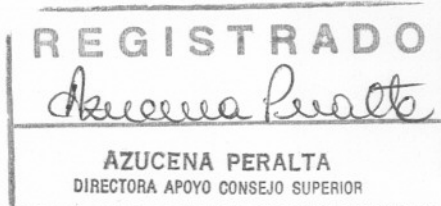
ENERGIA RENOVABLE Y MEDIO AMBIENTE

1. FUNDAMENTACION

El uso indiscriminado de los recursos naturales y sobretodo en la producción de energía mediante recursos no renovables, está llevando a una situación de agotamiento de los mismos en varios lugares del mundo y contribuyendo al sobrecalentamiento crónico del planeta. El agotamiento de ellos en la Provincia de Neuquén comenzará en un futuro no muy lejano.

El uso eficiente de los recursos naturales, sobretodo basado en el aprovechamiento de las Fuentes de Energía Renovable, permite disminuir esta situación adversa para nuestro planeta Tierra y para nosotros, sus habitantes, según varias y diferentes maneras.

La educación y capacitación en el marco de la eficiencia en el uso de la Energía y en las Aplicaciones de la Energía Renovable es una de las llaves que permite abrir la puerta a un futuro mejor en lo que se refiere a la explotación de los recursos naturales y el medio ambiente. Aquellos jóvenes que hoy se forman en estos conceptos, mañana serán trabajadores, dirigentes, consumidores y tomarán decisiones que involucrarán la existencia de futuras generaciones. También los profesionales y educadores deben tomar conciencia de que cuanto mas se influye en el medio ambiente mas se hipoteca el futuro de las próximas generaciones, sino utilizamos recursos no polutivos para la generación de energía y en los procesos industriales. El aprendizaje de ellos en los temas que propone esta asignatura permite tener la esperanza de un futuro mejor para



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología

Universidad Tecnológica Nacional

Rectorado

nuestro planeta o por lo menos paliar la situación actual generada en los últimos 150 años. En otras palabras se trata de dar las bases de la auto-sustentabilidad de vida en el uso de los recursos naturales, o al menos en la región para no hipotecar el futuro de próximas generaciones [1]. Este concepto de auto-sustentabilidad aplicado eficientemente en nuestra región podrá ser emulado por otras regiones para su progreso y crecimiento impactando lo menos posible con el medio ambiente.

Neuquén, provincia que abastece alrededor del 60% de gas, 30 % de petróleo y 35% de hidroelectricidad al resto del país y como bienes de exportación, pero además posee los primeros emprendimientos en Sudamérica de Geotermia y Eólico (privado), dispone de estas últimas y otras fuentes de Energía Renovable las cuales deben ser conocidas por los menos por sus habitantes y darles la oportunidad de hacer algo con ellas.

1.1. Objetivo principal:

Capacitar en el uso de las Fuentes de Energía Renovable, sus aplicaciones y cómo intervienen con el medio ambiente para mejorarlo [3], generando conocimiento aplicable en beneficio de la Comunidad.

1.2. Objetivos consecuentes:

- Análisis de las Fuentes de Energía Renovable en el mundo, en el país, en la región Comahue y accesibles al emplazamiento de la UTN- Huincul.
- Capacitación en la construcción de prototipos para aplicaciones en emprendimientos. Estos prototipos y modelos podrán ser directamente contruidos con miras a soluciones locales.
- Producción de conocimiento en ER individual y por grupo de los asistentes al cursado, motivando el trabajo en Fuentes de Energía Renovable en armonía con el Medio Ambiente, para poder plasmar el tema concretamente en la construcción de dichos prototipos.

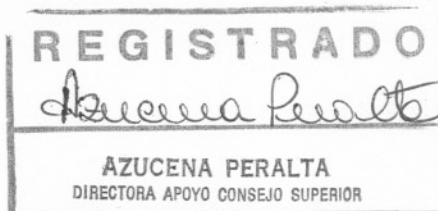
Aclaración: La construcción de los prototipos dependerá de las disponibilidad de materiales que puedan gestionar o que posean los participantes, en la zona de influencia donde trabajen o donde se realice este curso.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología

Universidad Tecnológica Nacional

Rectorado



2. PERFIL DEL TÉCNICO SUPERIOR EN ENERGÍA RENOVABLE Y MEDIO AMBIENTE

- El Técnico Superior en Energía Renovable y Medio Ambiente tendrá el siguiente perfil a su egreso del cursado de la tecnicatura:
 - Ser una persona cuyos actos estén basados en el bien común con sentido para poder captar las necesidades del grupo de personas o Comunidad que deba atender, en particular las necesidades energéticas.
 - A partir de posicionarse en las necesidades de los que asiste, debe tener el suficiente espíritu crítico y capacidad de adaptación como para no alterar los valores culturales, morales ni el medio ambiente de la Comunidad que asiste.
 - Deberá tener la idoneidad para evaluar los recursos renovables del lugar en cuestión ya sea por indagación de información del lugar en Organismos Gubernamentales u ONG, así como también con el instrumental necesario para poder emitir relevos con certeza.
 - Deberá tener la capacidad técnica y la honestidad para definir el equipamiento más conveniente a la comunidad de acuerdo con sus valores culturales, sus necesidades y con la mínima alteración del Medio Ambiente.

3. ORGANIZACIÓN DE LA CARRERA

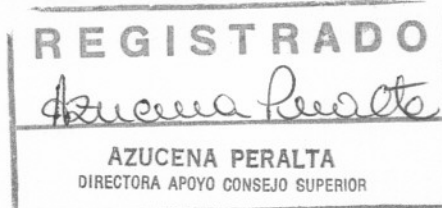
3.1 Duración de la carrera:

DOS (2) años separados en CUATRO (4) cuatrimestres:

- Curso de nivelación: UN (1) cuatrimestre
- Curso de asignaturas de la tecnicatura: DOS (2) cuatrimestres
- Proyecto Final: UN (1) cuatrimestre



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



3.2 Título y Alcances:

3.2.1 Título: TÉCNICO SUPERIOR EN ENERGIA RENOVABLE Y MEDIO AMBIENTE

3.2.2: Alcances:

El Técnico Superior en aplicaciones de las Fuentes de Energía Renovable tendrá Las habilidades actitudinales y procedimentales en base a los contenidos conceptuales recibidos durante la tecnicatura para poder desarrollar los siguientes trabajos en su vida profesional relativos a las Fuentes de Energía Renovable:

- Analizar los recursos renovables existentes.
- Seleccionar y ensayar el equipamiento necesario para su utilización.
- Instalar y poner en funcionamiento el equipamiento.
- Ensayar los dispositivos y partes de equipos de conversión de energía renovable.
- Desarrollar equipamiento para el aprovechamiento de la energía renovable.
- Operar y mantener los equipos de conversión de energía renovable

3.3 Requisitos de inscripción

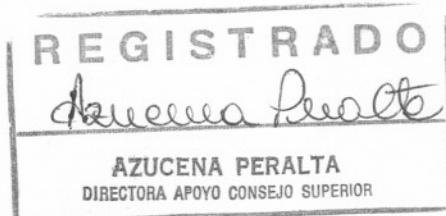
Los destinatarios son todas aquellas personas que les interese capacitarse en un tema multidisciplinario como las Fuentes de Energía Renovable, su instalación y en armonía con el Medio Ambiente. También se plantea un trabajo interdisciplinario para la ejecución de los proyectos y emprendimiento.

Tener aprobado los estudios correspondientes al ciclo medio de enseñanza

4. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA:

4.1 Concepción del aprendizaje:

Se iniciará el proceso de enseñanza-aprendizaje con una puesta en común de las tareas que cada participante desempeña o ha realizado y cual es su motivación para realizar la tecnicatura. De esta manera los Profesores podrán ver las condiciones de



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

conocimientos previos y situaciones personales para la confección pluralista en realidades de los grupos de trabajo.

La construcción del conocimiento no solo será mediante la asistencia a clases presenciales durante el período del curso, sino también por medio de trabajo individual para concretar el estudio en la confección de monografías y por medio del trabajo grupal para la construcción de prototipos y modelos didácticos para expansión del conocimiento de la FER, según la Fuente de Energía elegida por el grupo para investigar.

El proceso de enseñanza-aprendizaje no solo se realizará en el ámbito individual de estudio de cada participante sino que también se pondrá énfasis en la incorporación de conocimientos por tareas grupales donde cada uno exponga su experiencia o indagación en los temas que indiquen los profesores.

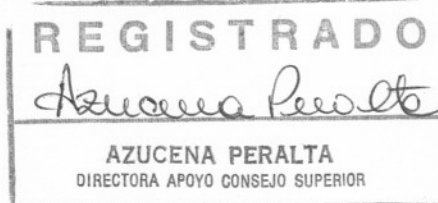
Los ejes en que se basará el proceso de enseñanza-aprendizaje son los siguientes:

- Estudiar la disponibilidad de Fuentes Energía Renovable (FER), en el mundo, en el país, en la Región Comahue.
- Generar ideas de aplicación concreta de aquello disponible relativo a las FER, al alcance del establecimiento universitario.
- Llegar a la incorporación de los temas de ER en proyectos individuales o comunitarios, promoviendo mejorar el uso de los recursos naturales en favor del medio ambiente, paliando situaciones locales a través de propuestas de posibles emprendimientos productivos.

Habrà una bibliografía obligatoria que será:

1. Apunte elaborado por el disertante y entregado durante el curso.
2. Acceso a Internet para la búsqueda de material para las proyectos que acreditarán el curso.

Además habrá una bibliografía general recomendada por el cuerpo académico encargado en desarrollar la tecnicatura para consulta y profundización.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Los recursos didácticos y facilidades para el desarrollo de las asignaturas serán:

De los docentes a cargo del Programa de cursos

- Transparencias
- Videos respecto de los temas expuestos
- Láminas, fotos de visitas, esquemas, procesos.
- Dispositivos didácticos y modelos realizados con anterioridad
- Visitas a establecimientos de aplicaciones de Energía Renovable: se acordarán durante el programa de cursos.
- Afirmación de los conceptos vertidos en las clases teóricas mediante los trabajos de Laboratorio y/o Taller.
- Motivación en los temas mediante búsqueda de información para las monografías.

De los asistentes a la asignatura:

Todo material didáctico posible que dispongan los participantes y deseen compartir, así como proyectos individuales o grupales sobre aplicaciones de Energía Renovable realizados previamente a la iniciación de cada curso lectivo de esta asignatura.

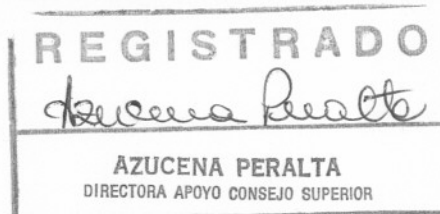
De la capacitación en idioma extranjero y recursos informáticos:

Respecto al idioma extranjero el alumno se incorporará a los cursos existentes en la Unidad Académica y es de carácter optativo ya sea porque el alumno necesite aprenderlo, solo perfeccionarlo o puede tener capacitación previa. El idioma extranjero básico será Inglés.

La capacitación en recursos informáticos se irá dando en las asignaturas en la medida que los alumnos necesiten realizar informes como tema incorporado a las mismas.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



4.2 Tronco integrador

El tronco integrador se basa en el concepto de Energía Renovable provista directa o indirectamente por el Sol.

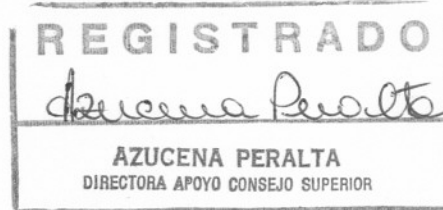
El Sol es una fuente de Energía Renovable no sólo por el proceso cíclico de las reacciones químicas que se producen en su interior que generan tal irradiación, sino también (a pesar que se sabe por otras estrellas y su color que tendrá una vida finita) que su vida es de millones de veces la edad promedio de un ser humano. Por lo tanto se considera al Sol, en el horizonte de varios milenios, prácticamente como una fuente inagotable de energía.

De esta manera podemos clasificar a la Fuentes de Energía Renovable según su origen de la siguiente manera:

Fuente	Acción	Forma	Fuentes de Energía Renovable Final
Sol	Radiación sobre la Tierra	Solar Directa	Energía Solar Biomasa
	Calentamiento de la Atmósfera	Solar Indirecta	Energía Eólica Energía Hidráulica Energía Oceánica de las Olas Energía Oceánica de las Profundidades
	Acción Gravitatoria (+ la Luna)		Energía Mareomotriz (de las Mareas)
	Como origen del Sistema Solar		Energía Geotérmica



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



10

4.3 Evaluación

La evaluación será continua en las clases presenciales lo cual se anotará como calificación de concepto del alumno.

Además se realizarán trabajos prácticos individuales y grupales, de laboratorio y monografías, dependiendo del tema y disponibilidad de equipamiento, los cuales serán evaluados y calificados.

La investigación individual se plasmará a través de monografía que serán evaluadas y calificadas.

Cada asignatura tendrá una evaluación integradora la cual tendrá su calificación.

Finalmente habrá un trabajo Final el cual será evaluado por un referato constituido por los docentes de la Tecnicatura y entre los cuales habrá un supervisor de dicho trabajo.

Los porcentajes de incidencia de dichas evaluaciones en la calificación final será:

- | | |
|-------------------------------------|-----|
| ➤ Monografías y trabajos prácticos: | 30% |
| ➤ Evaluaciones de las asignaturas: | 30% |
| ➤ Trabajo Final: | 40% |

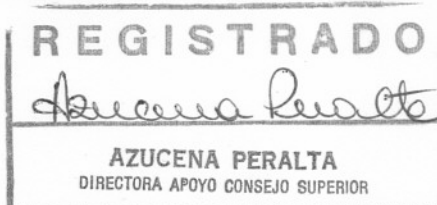
4.4 Régimen de aprobación:

Los requerimientos para aprobación de la Tecnicatura son:

- Tener aprobadas las monografías individuales y los trabajos prácticos para poder aprobar el cursado de las asignaturas.
- Tener aprobadas todas las asignaturas antes de realizar el Proyecto Final.
- Plasmar en un trabajo final un proyecto de aplicación de una fuente de energía o de un dispositivos del proceso de conversión energética. Este Proyecto Final será expuesto ante sus compañeros y profesores.
- La nota final se tratará respecto de la siguiente escala:
 - 10 Sobresaliente



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



- 8,9 Muy Bueno
- 7 Distinguido
- 6 Bueno
- 4 y 5 Aprobado
- 1,2 y 3 reprobado

5. ORGANIZACIÓN ACADEMICA DEL CURRICULO

5.1 Estructura por Área:

A) Ciencias Básicas:

- Matemática
- Física
- Química
- Hidráulica

B) Disciplinas Tecnológicas:

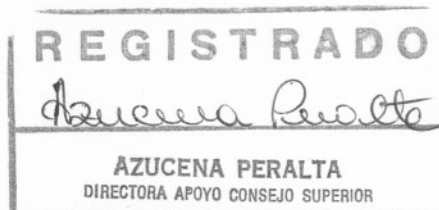
- Fuentes de Energía Renovable y el cuidado del Medio Ambiente
- Energía Eólica, principios y aplicaciones
- Energía Solar, principios y aplicaciones
- Energía Hidráulica, principios y aplicaciones
- Energía de la Biomasa, principios y aplicaciones
- Energía de los mares, océanos y grandes lagos, principios y aplicaciones
- Geotermia, principios y aplicaciones

C) Disciplinas Complementarias:

- Redacción de informes: se irá desarrollando como tema implícito en las asignaturas básicas.
- Propuesta de Proyecto Final: la elaboración de la propuesta está incluida en las asignaturas tecnológicas.
- Curso de Organización y Gestión de Microemprendimientos



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

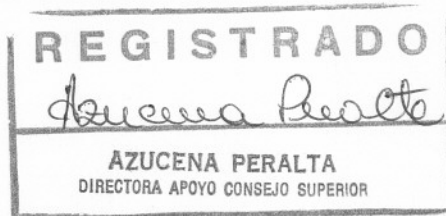


12

6. PLAN DE ESTUDIOS

6.1 Nómina de asignaturas, su carga horaria por cuatrimestre, porcentaje teórico práctico

ASIGNATURA	TEORIA %	PRACTICA %	TOTAL HORAS POR ASIGNATURA
Matemática	40	60	50
Física	60	40	100
Química	70	30	100
Hidráulica	60	40	100
Fuentes de Energía Renovable y el cuidado del Medio Ambiente	70	30	120
Energía Eólica, principios y aplicaciones	60	40	120
Energía Solar, principios y aplicaciones	60	40	120
Energía Hidráulica, principios y aplicaciones	60	40	120
Energía de la Biomasa, principios y aplicaciones	70	30	120
Energía de los mares, océanos y grandes lagos, principios y aplicaciones	70	30	80
Geotermia, principios y aplicaciones	80	20	80
Curso de Organización y Gestión de Microemprendimientos	50	50	80
Preparación de Proyecto Final	30	70	40
Proyecto Final	20	80	570
TOTAL DE HORAS DE LA TECNICATURA EN 2 AÑOS			1800



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

7. REGIMEN DE CORRELATIVIDADES:

Nº	ASIGNATURA	Correlativa
1	Matemática	*
2	Física	*
3	Química	*
4	Hidráulica	*
5	Fuentes de Energía Renovable y el cuidado del Medio Ambiente	*
6	Energía Eólica, principios y aplicaciones	1,3
7	Energía Solar, principios y aplicaciones	1,2,3
8	Energía Hidráulica, principios y aplicaciones	1,3
9	Energía de la Biomasa, principios y aplicaciones	1,2,3,4
10	Energía de los mares, océanos y grandes lagos, principios y aplicaciones	1,3,7
11	Geotermia, principios y aplicaciones	1,2,3,8
12	Organización y Gestión de Microemprendimientos	4,5,6,7,8
13	Proyecto Final	4 a 11

8. PROGRAMAS SINTÉTICOS:

Area de Ciencias Básicas:

Matemática:

- Propiedades de las cuatro operaciones básicas
- Suma algebraica
- Binomio de Newton y triángulo de Tratatgia
- Casos de Factoreo
- Funciones lineales, cuadráticas, y cúbicas
- Funciones logarítmicas, potenciales y exponenciales
- Propiedades de las funciones
- Cociente incremental



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Física:

- Cinemática y Dinámica
- Trabajo, Energía y Potencia
- Electricidad y Magnetismo, principios de las máquinas rotativas
- Calor: Dilatación, Gases naturales, Primer principio de la Termodinámica
- Óptica Física

Química:

- Los elementos, su nomenclatura, ecuaciones químicas
- Óxidos, ácidos, sales, ecuaciones REDOX
- Combustión

Hidráulica:

- Régimen de Fluidos: Laminar y Turbulento
- Pérdidas en cañerías
- Bombas

Disciplinas tecnológicas aplicables a microemprendimientos

Fuentes de Energía Renovable y el cuidado del Medio Ambiente:

- Dinámica y Motivación del Grupo de trabajo en Energía Renovable.
- Multidisciplinariedad e interdisciplinariedad en el estudio de las FER.
- Descripción general de las Fuentes de Energía Renovable.
- Aplicaciones de dichas fuentes
- Acumulación de Energía Renovable
- Dispositivos representativos de dichas aplicaciones
- Práctica: Estudio de la disponibilidad FER de la Región.

Energía Eólica, principios y aplicaciones:

- El viento y análisis del recurso eólico

di



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- La Tecnología Eólica en la historia de las civilizaciones
- Potencia y Energía extraíble del viento
- Molinos y/o turbinas eólicas de actual tecnología
- Práctica: Técnicas de evaluación del recurso eólico y diferentes formas de construcción de prototipos.

Energía Solar, principios y aplicaciones:

- El sol y la Radiación en el Sistema Solar
- Planetas sustentables y exhaustos.
- Medición de la radiación solar, estudio del recurso solar
- Aplicaciones para generación eléctrica, calentamiento secaderos tratamiento de agua y efluentes, etc.
- Práctica: Técnicas de evaluación del recurso solar y diferentes formas de construcción de prototipos.

Energía Hidráulica, principios y aplicaciones:

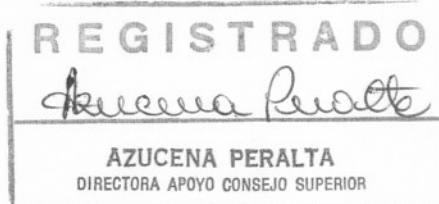
- El ciclo del agua y la acción del hombre
- Análisis del Recurso Hidráulico
- Turbinas de acción
- Turbinas de reacción
- Aplicaciones de microcentrales hidráulicas
- Dispositivos didácticos de aplicación hidráulica
- Práctica: Técnicas de evaluación del recurso hidráulico y diferentes formas de construcción de prototipos.

Energía de la Biomasa, principios y aplicaciones:

- Importancia de la biomasa como recurso renovable
- Tipos de biomasa para la extracción de energía
- La forestación y los bosques naturales, desertificación
- El carbón vegetal, el alcohol, los aceites vegetales y el biogas



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



- Procesos para la obtención de biocombustibles (briquetado, pirólisis, etc)
- Práctica: desarrollo de un proceso para la obtención de biocombustible y generación de energía a partir de él.

Disciplinas tecnológicas aplicables a macroemprendimientos:

Energía de los mares, océanos y grandes lagos, principios y aplicaciones:

- Energía de las olas, mareas y diferencias de temperaturas
- Situaciones de los mares, océanos, rías y grandes lagos
- Evaluación del recurso y obtención de energía
- Aplicaciones para la producción de energía en mares, océanos y grandes lagos
- Práctica: técnicas de evaluación de los recursos renovables de los mares y lagos y construcción de modelos.

Geotermia, principios y aplicaciones:

- Generación de los planetas, constitución de las capas de la tierra
- Situación de las fallas en el planeta y el círculo de fuego
- Polución de los vapores volcánicos
- La geotermia, análisis del recurso y principios básicos de obtención de energía
- La central eléctrica de generación geotérmica
- Práctica: trabajo de investigación de las principales fuentes geotérmicas en el mundo y en particular las posibilidades en el Comahue.

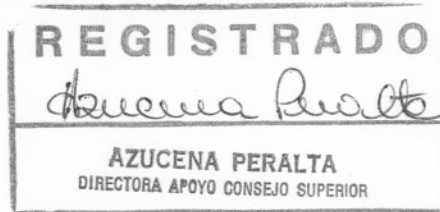
Disciplinas Complementarias

Organización y Gestión de Microemprendimientos

- Análisis económico del recurso renovable
- Análisis de impacto ambiental y social



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



17

- Análisis del proceso de construcción del prototipo
- Análisis de costos del proceso constructivo
- Fuentes de financiación
- Posibilidades de venta del producto y marketing
- Variables económicas para cuantificar el éxito del emprendimiento

Cabe aclarar que los temas de Medio Ambiente están incluidos en cada unidad así también el análisis de las variables meteorológicas.
