



## PLANIFICACIÓN DE CÁTEDRA

AÑO: 2017

### 1. IDENTIFICACION

#### 1.1. ASIGNATURA: SEMINARIO DE ENERGIA DE BIOMASA

1.2. CARÁCTER. OBLIGATORIA  OPTATIVA

1.3. CICLO: BÁSICO  PROFESIONAL

#### 1.4. CARRERA: INGENIERÍA EN INDUSTRIAS FORESTALES

#### 1.5. PLAN DE ESTUDIO: 1996

#### 1.6. AÑO Y SEMESTRE: 5º año 2º semestre

1.7. RÉGIMEN ANUAL:   
CUATRIMESTRAL:  PRIMERO:  SEGUNDO:

#### 1.8. CARGA HORARIA:

SEMANAL  N° DE SEMANAS  TOTAL  HS. RELOJ

#### 1.9. SISTEMA DE APROBACIÓN

PROMOCIÓN:

EXAMEN FINAL:

#### 1.10. CORRELATIVAS

CORRELATIVAS ANTERIORES: INDUSTRIAS QUÍMICAS DE LA MADERA

CORRELATIVAS POSTERIORES: ---



## 2. EQUIPO CÁTEDRA

<b>APELLIDO Y NOMBRES</b>	<b>CARGO Y DEDICACIÓN</b>	<b>RESPONSABLE O COLABORADOR</b>
CARRANZA MARÍA ELENA	PROF. ADJUNTA EXCLUSIVA	RESPONSABLE
LUDUEÑA, MYRIAM ETHEL	AUXILIAR DE PRIMERA SEMIEXCLUSIVA	COLABORADORA
RAMÓN CARDOZO	NO DOCENTE TEC. QCO.	COLABORADOR

## 3. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

### 3.1. OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA:

La asignatura trata de brindar al estudiante los elementos formativos e informativos que le permiten conocer y familiarizarse con los cambios físico-químicos que tienen lugar en la degradación térmica de la biomasa y su relación tecnológica (tanto en procesos industriales como artesanales), en un marco de sustentabilidad, perpetuidad y protección del medio ambiente. Sobre la base del Método Científico se estudian leyes, su importancia, condiciones, variables y constantes del proceso.

### 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA:

Lograr los conocimientos teóricos y los trabajos prácticos vinculados con: variables de los procesos, caracterización de la materia prima, equipamiento, cálculo y diseño, problemas y ensayos de laboratorio, así como la obtención de subproductos, que servirán al objetivo de formar en el futuro profesional el criterio científico-tecnológico adecuado para resolver las situaciones de obtención-suministro de energía que plantea todas los procesos energéticos del mercado formal y no formal.

Estimular el contacto con establecimientos fabriles, universidades, institutos de investigación y organismos públicos, así como el intercambio con profesionales y la bibliografía a nivel mundial disponible, que permitirán al estudiante interpretar las variables en juego, generar actitudes críticas, construir el conocimiento estricto, posibilitando el hábito de la toma de decisiones en base a los modernos elementos de planificación y formulación de proyectos a nivel de: investigación, desarrollo e inversión.



Orientar al protagonista hacia la biomasa como un recurso renovable y no convencional de energía, con los aspectos ecológicos, de contaminación ambiental, de desarrollo sustentable y eficiencia energética que son de máxima importancia en ésta asignatura para asegurar el desempeño del futuro ingeniero en el marco de las actuales tendencias mundiales sobre éste tema, fortaleciendo simultáneamente una vocación de servicio hacia las economías regionales y la comunidad.

## **4. CONTENIDOS**

### **4.1. CONTENIDOS PRINCIPALES**

Energía, generalidades. Biomasa como materia prima. Impactos ambientales del uso de la biomasa. Combustión. Pirolisis. Gasificación. RSU. Otros tipos de biomasa para combustible.

### **4.2. PROGRAMA ANALITICO**

#### **UNIDAD 1.**

TEMA 1 - Energía, definición. Conceptos básicos. Sistemas de unidades internacionales. Variables de cálculo.

TEMA 2 - Biomasa como materia prima para energía, características. Estados: húmedo y seco. Utilización de los residuos de biomasa forestal. Sistemas de recolección y almacenamiento de biomasa. Termoeconomía.

TEMA 3 - Consecuencias ecológicas del uso de la biomasa como fuente de la energía. Restricciones del uso en sitios sensibles. Efecto sobre la regeneración y crecimiento. Efluentes y Contaminación ambiental. Medidas de mitigación

#### **UNIDAD 2.**

TEMA 4 - Combustión generalidades. Definición y mecanismos de la combustión. Condiciones. Combustión industrial.

TEMA 5 - Estudio práctico de la combustión. Poder calorífico. Análisis proximo. Combustión teórica y real. Temperatura de combustión. Productos de la combustión. Aplicaciones a nivel doméstico, artesanal e industrial.

#### **UNIDAD 3 .**

TEMA 6 – Biomasa seca: Gasificación. Concepto. Reacciones. Variables. Tipos de gasógenos. El tratamiento del gas. Grupo gaso-motor. Biomasa húmeda: Fermentación aerobia y anaerobia . Biogas



#### UNIDAD 4.

TEMA 7 - Pirólisis. Teoría. Variables .Reacciones químicas. Modelos, cinética de la termodegradación de los componentes químicos de la madera.

TEMA 8 - Tecnologías de carbonización: Artesanal e Industrial. Utilización de productos de pirólisis. Control de calidad. Consideraciones económicas. Rendimientos: distintos tipos. Pirólisis flash.

#### UNIDAD 5.

TEMA 9 - Otros tipos de biomasa y su aplicación a la producción de energía. RSU. Briquetas. Madera tostada. Liquefacción.

#### 4.3. PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS, TALLERES, SEMINARIOS, OTROS

1. Investigar bibliografía sobre diferentes tipos de biomasa: Resumir en cuadro sinóptico. Revisión de Normas de análisis de laboratorio para la categorización energética de biomasa: Resumen en diagrama de flujo.
2. Determinación de Poder Calorífico Superior (PCS) en laboratorio, siguiendo las especificaciones de la Norma DIN 51900.
3. Determinación del Análisis Próximo, Determinación del contenido de humedad, volátiles, ceniza. Carbono Fijo según Normas AFNOR.
4. Organizar conjuntamente con la cátedra y llevar a cabo una visita a un centro de producción de carbón.
5. Realizar un test de cocina controlada. Test de ebullición del agua. según el Método Sahel.
6. Visita a una plataforma de gaso-motor, biogas

#### 5. ESTRATEGIA METODOLOGICAS

La modalidad de enseñanza será teórico-práctica, con énfasis en la práctica. Serán conducidas por el docente con participación de los alumnos.

El proceso enseñanza-aprendizaje incluye clases presenciales y trabajos grupales de los estudiantes sobre resolución de problemas y prácticos de laboratorio. Las clases se desarrollarán utilizando la tecnología disponible: pizarrón, retroproyección, proyección de diapositivas desde PC y videos.

Se tiene previsto que en el desarrollo de las clases teóricas se intercalen actividades de lectura guiada, sobre trabajos y publicaciones del tema abordado, para su análisis y puestas en común.

Los trabajos prácticos propuestos pueden incluir preguntas conceptuales del tema, problemas y casos para resolver



## 6. DISTRIBUCIÓN DE LAS CARGAS HORARIAS

	NUMERO	CANTIDAD DE HORAS RELOJ
TEÓRICAS		15
PRÁCTICAS		10
TEÓRICAS - PRÁCTICAS		15
TOTAL 40 + 2 hs evaluación		

## 7. CRONOGRAMA

### 7.1. CRONOGRAMA TENTATIVO DEL DESARROLLO TEMÁTICO.

UNIDADES SEMANAS	1	2	3	4	5	
1	1					
2	2					
3	3					
4		4				
5		5				
6			6			
7				7		
8				8		
9					9	

### 7.2. CRONOGRAMA TENTATIVO DE TRABAJOS PRÁCTICOS

UNIDADES SEMANAS						



10	Laborat.					
11	Laborat.					
12	Laborat.					
13	viaje					
14	evaluacion					

## 8. EVALUACIONES

8.1. PARCIALES, PRÁCTICOS, TALLERES Y OTRAS INSTANCIAS DE EVALUACIÓN QUE SE LLEVARÁN A CABO.

EVALUACIONES	FECHA PREVISTA	TIPO DE EVALUACIÓN	
		ESCRITA	ORAL
PRIMERA	Nov	X	X
RECUPERATORIO	Nov	X	X
SEGUNDA	-	-	-
RECUPERATORIO	-	-	-
TERCERA	-	-	-
RECUPERATORIO	-	-	-
OTRAS INSTANCIAS DE EVALUACIÓN			

## 9. CONDICIONES DE REGULARIDAD O PROMOCIONALIDAD.

CONDICIONES DE REGULARIDAD:

- Asistencia a clases teóricas: 80%
- Asistencia a seminarios internos: 100%
- Asistencia a práctica de laboratorio: 100%
- Viajes de instrucción: 1 obligatorio, 1 opcional.

CONDICIONES DE PROMOCIONALIDAD:



## 10. VIAJES DE CAMPAÑA

(Se recuerda que para la efectivización de los viajes, la cátedra debe efectuar los trámites correspondientes al iniciar el año lectivo)

FECHA	CANTIDAD DE DIAS	LOCALIDAD	PROVINCIA	KM A RECORRER
Octubre	1	Loreto	Sgo del Estero	120 km

## 12. BIBLIOGRAFIA

1. AGEJAS DOMINGUEZ, L. Biocombustibles, aceites vegetales como energía renovable. Univ. Politécnica y Complutense de Madrid, 1996.
2. APPA. Inventario de plantas de biomasa, biogás y pellets. 2011.
3. BELJANSKY, M. PROBIOMASA. Tecnologías disponibles para la generación de energía a partir de biomasa (presentación). 4° Congreso Forestal y Latinoamericano. Iguazú. 2013.
4. BRIANE, D.; DOAT, J.; RIEDACKER, A. Guide technique de la carbonization. La fabrication du charbon de bois. Edisud. 1985.
5. CRAIG, H.; COCCIUFO, E. Manejo de residuos verdes urbanos: el compostaje como alternativa. Jornada Residuos sólidos urbanos. 2012.
6. Xavier Elías Castells. Tratamiento y valorización energética de residuos. Ed. Fundacion Univ. Iberoamericana, 2005.  
([https://books.google.es/books?id=KBTPxLi6IRsC&printsec=frontcover&hl=es&source=gs\\_bse\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?id=KBTPxLi6IRsC&printsec=frontcover&hl=es&source=gs_bse_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)).
7. ELIAS, Xavier. Sistema de tratamiento térmico: la incineración, 2002.  
(<https://www.bajalibros.com/AR/No-ficcion/Sistemas-de-tratamiento-termico-La-incineracion-Xavier-Elias-Castells-eBook-470357#!?crossFrom=US>).
8. FAO, 41. Métodos simples de fabricación de carbón vegetal. Roma, 1983.
9. Ganduglia, F. IICA. Manual de biocombustibles. 2009.
10. GOLDSTEIN, I. Organic Chemicals from Biomass. CRC Press. 1981.
11. MARCOS MARTÍN, Francisco. El maravilloso mundo de las energías renovables. Comunidad de Madrid. Dirección Gral. Industria Energía y Minas. 1996.
12. MARCOS MARTÍN, Francisco. El carbón vegetal. Propiedades y obtención. 1989.
13. MINISTERIO DE ENERGÍA, Gob. de CHILE. Guía práctica para el buen uso de la leña. Leña seca. Leña eficiente. 2014.
14. MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO, Gob. de España. Biomasa: gasificación. 2007.
15. MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO, Gob. de España. Biomasa: industria. 2008.
16. MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO, Gob. de España. Biomasa: producción eléctrica y cogeneración. 2007.
17. MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO, Gob. de España. Biomasa: gasificación. 2007.



**FACULTAD DE  
CIENCIAS FORESTALES**  
*Ing. Néstor René Ledesma*



**UNSE**

Universidad Nacional  
de Santiago del Estero

18. MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO, Gob. de España. Ahorro y eficiencia energética en los cultivos energéticos y agricultura. 2009.
19. NOA II. Inventario y desarrollo forestal del noroeste argentino. Leña, carbón y carbonización. 1974.
20. PROBIOMASA. Dendroenergía: residuos leñosos. Hoja técnica.
21. PRODUCCIÓN FORESTAL Revista. Bioenergía. Energía sostenible para todos. 2013.
22. VÉLEZ, S.; SARMIENTO, M.; PRANZONI, O. Y GODOY, C. Mecanismos de comercialización no formal de leña para uso doméstico y producción artesanal en la ciudad de Santiago del Estero, Argentina. 2009. XIII Congreso Forestal Mundial.
23. VÉLEZ, S.; SARMIENTO, M.; PRANZONI, O. Y GODOY, C. Consumo de biocombustible sólido en la ciudad de Santiago del Estero: mercado no formal doméstico. Revista QUEBRACHO. 2008.