

PROGRAMA DE ESTUDIOS: **APLICACIONES ENERGÉTICAS DE LA BIOMASA**

PROTOCOLO

| Fechas | Mes/año |
|-------------|---------|
| Elaboración | 07/2007 |
| Aprobación | |
| Aplicación | |

| Clave | M-1-MFR-AEB-03 | Semestre | Tercero | | |
|---------|----------------|----------|---------|-----------|---|
| Nivel | Licenciatura | Maestría | X | Doctorado | |
| Ciclo | Integración | Básico | | Superior | X |
| Colegio | H. y C.S. | C. y T. | X | C. y H. | |

| | |
|--|-----------------------------------|
| Plan de estudios del que forma parte: | Maestría en Ingeniería Energética |
|--|-----------------------------------|

| | |
|----------------------------------|--|
| Propósito(s) general(es): | Que el estudiante adquiera los conocimientos básicos sobre las diferentes formas de aprovechamiento de la biomasa, como fuente de energía renovable, que incluyen los conceptos técnicos, económicos, ambientales y sociales, que le permitan discernir acerca de la conveniencia de su desarrollo, fomento y aplicación, considerando los beneficios que se pueden obtener. |
|----------------------------------|--|

| Carácter | | Modalidad | | | | Horas de estudio semestral (16 semanas) | | | | | |
|---------------|---|-------------|---|--------------|--|---|-----------|----|--------------------------|-----------|----|
| Indispensable | X | Seminario | | Taller | | Con Docente | Teóricas | 36 | Autónomas | Teóricas | 36 |
| | | Curso | X | Curso-taller | | | Prácticas | 12 | | Prácticas | 12 |
| Optativa * | | Laboratorio | | Clínica | | Carga horaria semanal: | | 3 | Carga horaria semestral: | | 48 |

| | |
|--|--|
| Asignaturas Previas | Asignaturas Posteriores: |
| Economía de la energía, Ingeniería termodinámica y Fundamentos de ingeniería eléctrica | Indispensable para las tres orientaciones. |

| | |
|---|--|
| Requerimientos para cursar la asignatura | Conocimientos: Principios de Termodinámica, conceptos básicos de matemáticas, física y química. Habilidades: Manejo básico de PC. |
|---|--|

| | |
|--------------------------------------|---|
| Perfil deseable del profesor: | Maestría en Ingeniería con conocimientos en termodinámica, combustión, balances de masa y energía, legislación ambiental y en materia energética, procesos industriales |
|--------------------------------------|---|

| | |
|--|--|
| Academia responsable del programa: Programa de Energía | Diseñador (es): M. en C. Ma. Del Rocío Sarmiento Torres. |
|--|--|

**Aquellas en las que se ofrece la posibilidad de cursar una de las asignaturas, para cubrir un requisito INDISPENSABLE será considerada INDISPENSABLE.*

PROGRAMA DE ESTUDIOS

APLICACIONES ENERGÉTICAS DE LA BIOMASA

INTRODUCCIÓN

La biomasa ha sido utilizada como fuente de energía (principalmente en forma de madera) por el hombre, hasta el advenimiento del carbón y ha continuado siendo el principal recurso energético en la era del petróleo. En la actualidad alrededor de 2,500 millones de personas, poco menos de la mitad de la población mundial, dependen de la biomasa para cocinar, calentar y alumbrar.

En la época moderna en que se prevé un posible agotamiento de los yacimientos petrolíferos, se ha tenido un creciente interés en el desarrollo y aplicación de las energías renovables, por lo que se han tenido grandes avances tecnológicos que continúan mejorándose para poder tener un uso racional, eficiente, sustentable y a costos competitivos de la energía de la biomasa, lo que ya en muchos países en la actualidad permite disminuir su dependencia de los combustibles fósiles, pero con ventajas aún mayores para las actividades agroindustriales que benefician a las poblaciones principalmente de tipo rural; además de que también se pueden lograr mejoras ambientales por la menor cantidad de contaminantes con relación a la producción y uso de los combustibles fósiles, lo que ha llevado a que la biomasa sea considerada como una alternativa viable que debe estar considerada dentro de las políticas energéticas de Estado.

PROPÓSITOS GENERALES

Que el estudiante conozca los aspectos técnicos, económicos, sociales y ambientales; relacionados con el aprovechamiento energético de la biomasa para calentamiento directo, generación de energía eléctrica y mediante la obtención de biocombustibles generalmente utilizados para el transporte, considerando las diferentes tecnologías que se han desarrollado y que se aplican en la actualidad, así como la legislación que regula su producción, manejo y utilización sustentable.

PLANEACIÓN ESPECÍFICA

UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN

Propósitos específicos

Que el estudiante conozca el significado de "biomasa", las diferentes formas en que se encuentra y la manera en que se ha aprovechado para producir energía a nivel internacional y nacional.

Temas y subtemas

- 1.1. Conceptualización de biomasa.
- 1.2. Formas de aprovechamiento de la energía de la biomasa.
- 1.3. Aspectos sociales y ambientales relacionados con la utilización de biomasa como energético.
- 1.4. Política energética y marco legal.
- 1.5. Protocolo de Kyoto.

UNIDAD 2. POTENCIAL ENERGÉTICO DE LA BIOMASA

Propósitos específicos

Que el estudiante cuente con los elementos que le permitan llevar a cabo la cuantificación del potencial energético de los diferentes tipos de biomasa que pueden tenerse en un lugar o región determinados, para su aprovechamiento.

Temas y subtemas

- 2.1. Caracterización y cuantificación de biomasa.
- 2.2. Cuantificación del potencial energético en tipos diferentes de biomasa.
- 2.3. Tecnología para el aprovechamiento de diferentes tipos de biomasa.

UNIDAD 3. RELLENOS SANITARIOS

Propósitos específicos

Que el estudiante conozca la técnica actual de disposición de los residuos sólidos urbanos en un relleno sanitario, sus ventajas y desventajas; así como la forma de aprovechamiento de la energía contenida en los residuos.

Temas y subtemas

- 3.1. Manejo de residuos en México y en la Ciudad de México.
- 3.2. Principios de construcción y operación de un relleno sanitario.
- 3.3. Generación de contaminantes.
- 3.4. Legislación aplicable a los rellenos sanitarios en México.
- 3.5. Captación de biogás y reducción de gases de efecto invernadero; posible venta de bonos de carbono.
- 3.6. Aprovechamiento de calor y generación de energía eléctrica.
- 3.7. Tendencias a nivel internacional para el manejo de residuos.
- 3.8. Costos.

UNIDAD 4. BIODIGESTIÓN

Propósitos específicos

Que el estudiante conozca en qué consiste un proceso de biodigestión, así como la factibilidad técnica y económica para el aprovechamiento energético de biomasa mediante este tipo de tecnología.

Temas y subtemas

- 4.1. Significado de biodigestión.
- 4.2. Tipo de biomasa que puede hacerse pasar por este proceso.
- 4.3. Equipo utilizado y condiciones de operación, para llevar a cabo el proceso de biodigestión.
- 4.4. Generación de contaminantes y su control; subproductos.
- 4.5. Aprovechamiento de biogás.
- 4.6. Costos.

UNIDAD 5. COMBUSTIÓN DE BIOMASA

Propósitos específicos

Que el estudiante conozca en qué consisten los procesos térmicos para el aprovechamiento de la energía contenida en la biomasa y cuándo es económicamente factible su aplicación.

Temas y subtemas

- 5.1. Conceptos básicos sobre combustión, pirólisis y gasificación.
- 5.2. Poder calorífico de diferentes tipos de biomasa y casos en que puede ser recomendable la combustión.
- 5.3. Equipos y condiciones de operación para llevar a cabo la combustión.
- 5.4. Generación de contaminantes.
- 5.5. Legislación existente en México para el control de contaminantes.
- 5.6. Equipo de control de contaminantes.
- 5.7. Costos.

UNIDAD 6. BIOCOMBUSTIBLES

Propósitos específicos

Que el estudiante conozca las tendencias actuales de producción y uso de biocombustibles, sus ventajas y desventajas.

Temas y subtemas

- 6.1. Tipos de gasolinas utilizadas para el transporte, sus características y generación de contaminantes por su combustión.
- 6.2. Legislación ambiental y tendencias de la gasolina, diesel y otros como combustibles para el transporte.
- 6.3. Tipos de biocombustibles (etanol y biodiesel) y sus características, en comparación con la gasolina y el diesel del petróleo.
- 6.4. Comparación de la generación de contaminantes por su combustión, con relación a las gasolinas y el diesel del petróleo.
- 6.5. Aspectos de salud y seguridad a considerar para la producción de etanol y biodiesel.
- 6.6. Materias primas para la producción de biocombustibles y ventajas de su producción; situación actual del campo en México.
- 6.7. Producción de etanol de caña de azúcar, maíz y otras materias primas; estructura del campo.
- 6.8. Proceso de producción de etanol.
- 6.9. Proceso de producción de biodiesel.
- 6.10. Factores que influyen en los costos de producción de biocombustibles.
- 6.11. Políticas para un programa de uso de biocombustibles.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Camps Michelena, Manuel y Martín, Francisco Marcos, Los Biocombustibles, Colección Energías Renovables, Mundi-Prensa Ediciones, 2002.
- Johannessen, Lars Mikkil, Guidance note on recuperation of landfill gas from municipal solid waste landfills, World Bank, Urban Development Division, Urban Waste Management Thematic Group, 1999.
- Lusk, Philip D., Methane Recovery from Animal Manure; The Current Opportunities casebook (NREL/SR), 3rd edition, National Renewable Energy Laboratory, 1998.
- T. Rand, J. Haukohl, U. Marxen, Municipal Solid Waste Incinerators: A Decision Maker's Guide, World Bank, 2000.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Aitken, D., Libro Blanco, Transición Hacia un Futuro Basado en las Fuentes renovables de Energía, Ed. UACM, 2003