

Curso Internacional

LA ENERGÍA DE LA BIOMASA

al 20/11
al 05/12

Lugar: Learning Center Group.

Puente 574, piso 6, Santiago Centro (Plaza de Armas)

VALOR (3 MODULOS) = \$380.000.-

Dirigido a:

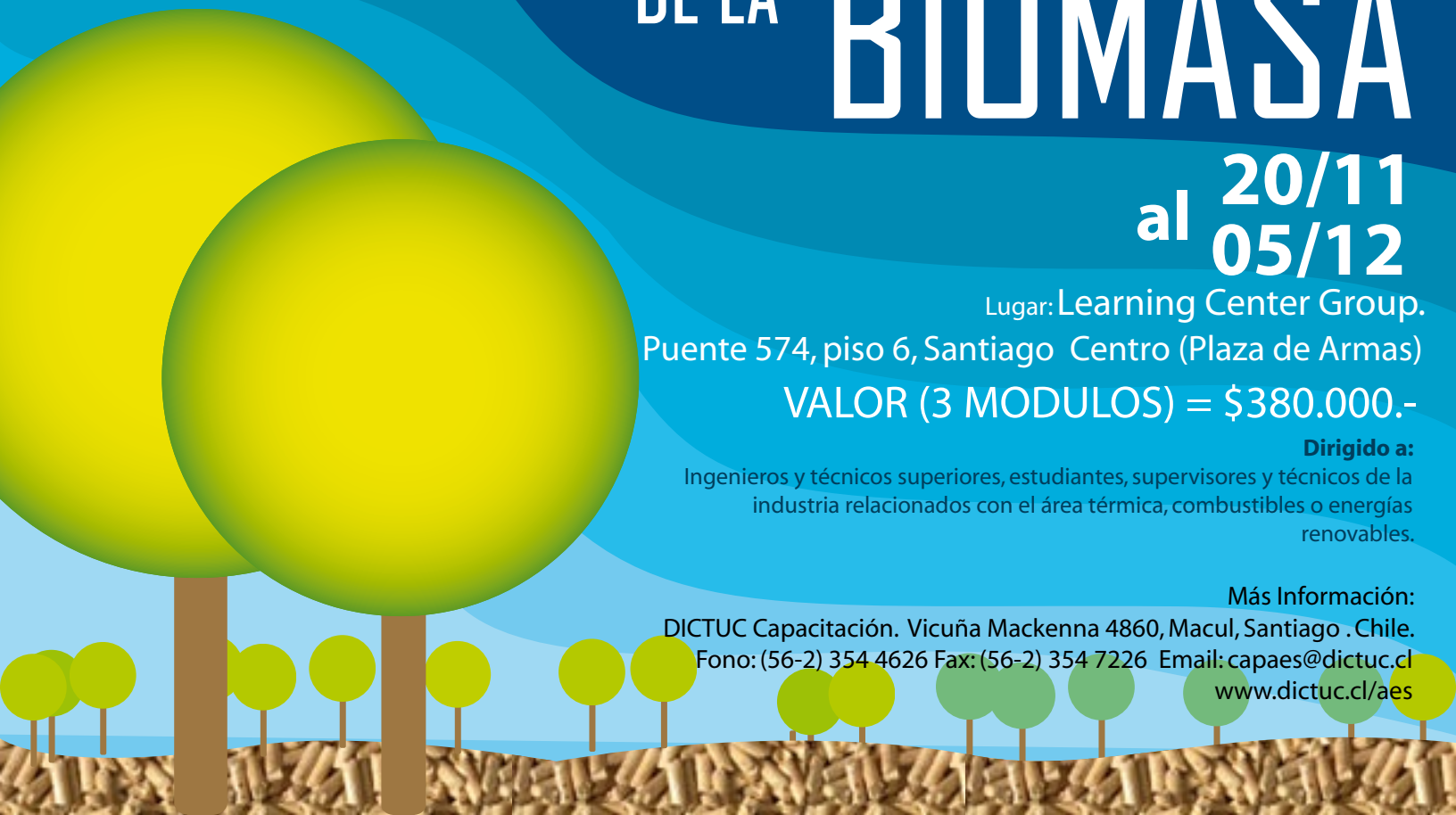
Ingenieros y técnicos superiores, estudiantes, supervisores y técnicos de la industria relacionados con el área térmica, combustibles o energías renovables.

Más Información:

DICTUC Capacitación. Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago . Chile.

Fono: (56-2) 354 4626 Fax: (56-2) 354 7226 Email: capaes@dictuc.cl

www.dictuc.cl/aes



Código SENCE	-
Horas	15
Fecha	20, 21 de Nov
Horario	09:00 a 13:00 y 14:00 a 17:30 hrs
Días de clases	Viernes y Sábado

Docente Expositor:

Oscar Farías Fuentes,
Doctor en Ciencias de la
Ingeniería, Docente del De-
partamento de Ingeniería
Mecánica, Universidad de
Concepción, Chile.

Programa en Energía
Una iniciativa del Programa de Coope-
ración Internacional CONICYT y de la
Comisión Nacional de Energía



CURSO LA ENERGÍA DE LA BIOMASA

MÓDULO 1: GASIFICACIÓN DE BIOMASA

Resumen de contenidos

1. Principios de gasificación de biomasa.

- Propiedades de combustibles
- Agentes gasificantes
- Principales reacciones de gasificación
- Propiedades del gas de síntesis

2. Gasificadores.

- Reactores de lecho fijo
- Reactores de lecho arrastrado
- Reactores de lecho fluidizado
- Criterios para selección de gasificadores

3. Aplicaciones a pequeña escala.

- Sistemas utilizados a escala residencial
- Sistemas para motores de combustión interna
- Sistemas para generar energía térmica

4. Aplicaciones en Cogeneración y ciclos BIGCC (Gasificación Integrada de Biomasa en Ciclo Combinado).

- Ciclos termodinámicos para generación de electricidad
- Ciclos de Cogeneración
- Ciclos combinados con gasificación integrada
- Análisis de factibilidad técnico-económico



CURSO LA ENERGÍA DE LA BIOMASA

MÓDULO 2: EFICIENCIA TÉRMICA EN CALDERAS DE BIOMASA

Resumen de contenidos

1. Propiedades físicas y térmicas del agua y de los gases ideales.

- Concepto de presión y temperatura
- Concepto de densidad y volumen específico
- Sustancias puras
- Fases del agua
- Calor latente y calor sensible
- Entalpía del agua y de los gases ideales
- Ejemplos de balances térmicos simples

2. Balance térmico generador de vapor de biomasa (Norma ASME PTC 4-1998)

- Volumen de control para generadores de vapor
- Generador de vapor de lecho fluidizado
- Generador de vapor parrilla
- Balance térmico de generadores de vapor
- Energía de entrada (Input)
- Energía de salida (Output)
- Pérdidas de energía
- Ganancias

3. Cálculo de eficiencia térmica en calderas de biomasa (Norma ASME PTC 4-1998)

- Cálculo de ganancias debidas a:
- Aire seco de combustión

- Humedad en el aire de combustión
- Calor sensible en el combustible
- Aportes de energía por equipos auxiliares
- Cálculo de pérdidas debidas a:
 - Gases secos
 - Humedad proveniente del combustible
 - Agua en la composición del combustible
 - Humedad proveniente de la combustión del H₂
 - Humedad del aire
 - Combustible no quemado
 - Carbono en residuos
 - Hidrógeno en residuos
 - Monóxido de carbono en el flujo de gases de combustión
 - Rechazos en pulverización
 - Hidrocarburos no quemados en los gases
 - Calor sensible en residuos
 - Radiación y convección de la superficie de la caldera
 - Eficiencia térmica generador de vapor a biomasa:
 - Método directo
 - Método indirecto
 - Sensibilización de parámetros
 - Costo vapor



Código SENCE	-
Horas	15
Fecha	26, 27, 28 nov
Horario *	13:00 a 18:00 hrs
Días de clases	Jueves, Viernes y Sábado

*Sábado: 09:00 a 14:00 hrs

Docente Expositor:

Eduardo Rojas Parra,
©Magíster en Ciencias de la Ingeniería, Jefe Unidad de Capacitación, Área Energía Sustentable, DICTUC, Chile.

Programa en Energía
Una iniciativa del Programa de Cooperación Internacional CONICYT y de la Comisión Nacional de Energía



Código SENCE	-
Horas	15
Fecha	3, 4, 5 de dic.
Horario	13:00 a 18:00 hrs
Días de clases	Jueves, Viernes y Sábado

*Sábado: 09:00 a 14:00 hrs

Docente Expositor:

Enrique Granada Álvarez,
Doctor Ingeniero Industrial, Director Departamento Técnico y Docente de la Facultad de Ingeniería, Universidad de Vigo, España.

Programa en Energía

Una iniciativa del Programa de Cooperación Internacional CONICYT y de la Comisión Nacional de Energía



CURSO LA ENERGÍA DE LA BIOMASA

MÓDULO 3: DENSIFICACIÓN Y COMBUSTIÓN DE BIOMASA

Resumen de contenidos

1. Aspectos generales de la biomasa.

- Introducción.
- Situación de la biomasa Europa-España

2. Densificación pellets y briquetas.

- Introducción.
- Briquetado.
- Pelletizado.

3. Propiedades de la biomasa como combustible.

- Densidad.
- Humedad.
- Análisis inmediato.
- Análisis elemental.
- Poder calorífico.
- Combustión espontánea.

4. Combustión de biomasa.

- Introducción.
- Reacción de combustión.
- Aire seco, aire húmedo.
- Temperatura de rocío.
- Relación aire-combustible.
- Equilibrio y cinética química.

- Conservación de la energía, entalpía de formación.
- Balances de energía, entalpía de combustión y poder calorífico.
- Determinación analítica del poder calorífico.

5. Calderas de biomasa.

- Introducción.
- Partes constituyentes.
- Clasificación.
- Almacenamiento y transporte del combustible.

