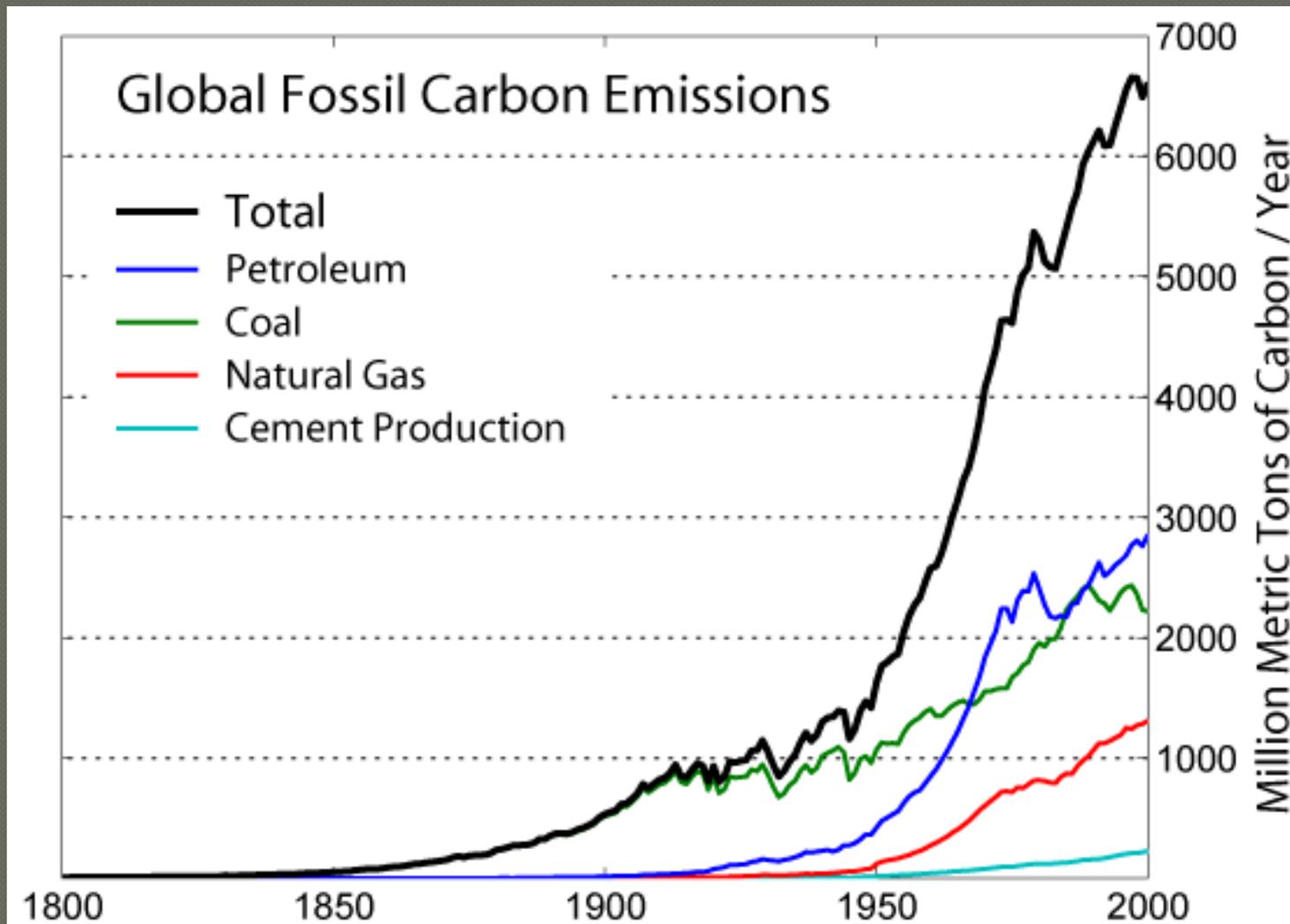


¿Cómo volver a los combustibles de ayer con la tecnología de hoy?



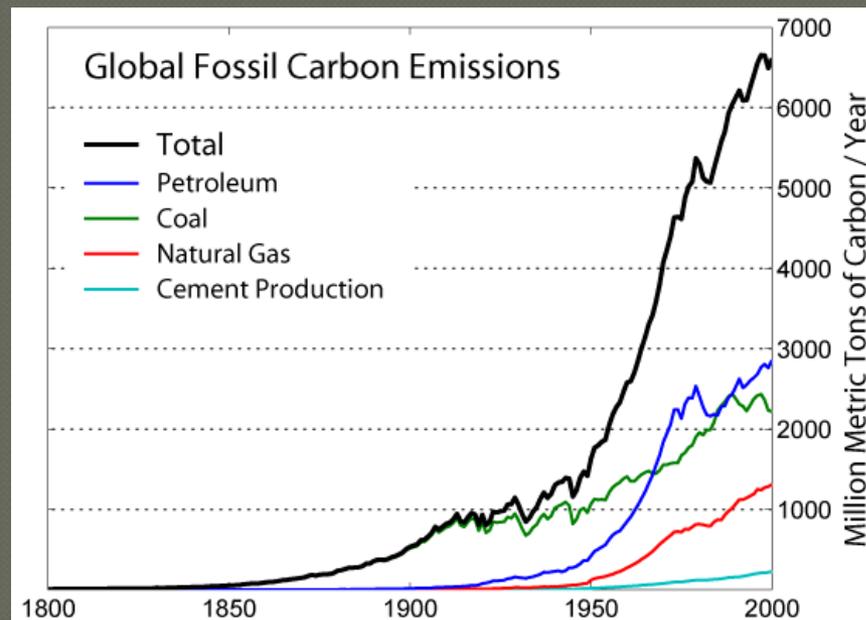
Fernando Vallejos-Burgos
Universidad de Concepción
Octubre, 2007

Motivación



Motivación

- ◉ Combustibles de 'ayer' y de 'hoy'
- ◉ El carbón, abundante (250-300 años de carbón!) y barato
- ◉ Abuso de algunas fuentes energéticas





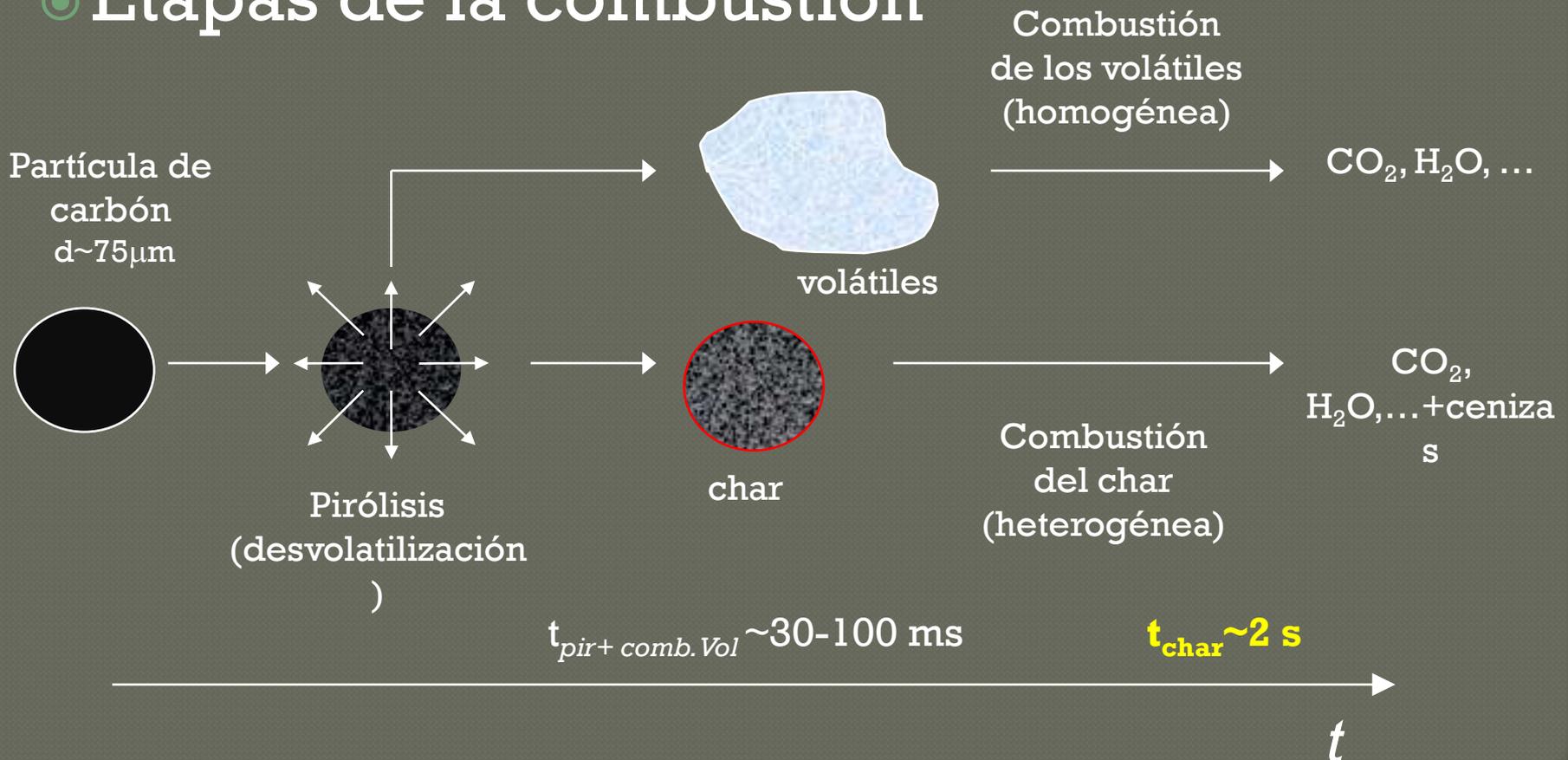
Ejemplo: Crecimiento de China

- Muy poco gas
- Muy poco petróleo
- MUCHO carbón

- 80% de la electricidad de China
→ Carbón!
- Planean construir más de 550 plantas eléctricas

Combustión de carbón

Etapas de la combustión



Combustión de carbón

◉ ¿Qué contiene el carbón?

- Carbón de combustión típico:
 - C: 82% H: 5% O: 9% N: 2% S: 2%

◉ Productos dañinos

- Óxidos de carbono: CO , CO_2
- Óxidos de azufre: SO_2
- Óxidos de nitrógeno: NO_x (NO_2 , N_2O , $\text{NO}\dots$)



Contaminación y efecto invernadero

Existen 5 gases invernaderos:

- CO_2 : Dióxido de carbono
- H_2O : Vapor de agua
- CH_4 : Metano
- NO_2 : Óxido nitroso
- O_3 : Ozono



Alternativas de descontaminación

1. IGCC

IGCC: Ciclo integrado de gasificación combinada

1. Gasificación de carbón

- $C + O_2 + H_2O \rightarrow CO + H_2$
syngas

2. Ciclo combinado

- Syngas limpio \rightarrow quemado en una turbina
- Gases de la turbina \rightarrow recuperados

Alternativas de descontaminación

1. IGCC
2. Catalizadores que descomponen los productos nocivos

Nuestro laboratorio

¿Qué es lo que hacemos?
PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN



Proyectos actuales

Development and testing of catalytic filter materials based on alkaline-earth-oxide-supported potassium for diesel soot combustion. [FONDECYT No. 1071016](#) (2007) A. Gordon

Preparación y caracterización de catalizadores para la protección del medio ambiente a partir de biomasa y carbón mineral. [FONDECYT No. 1060950](#) (2006) L. R. Radovic

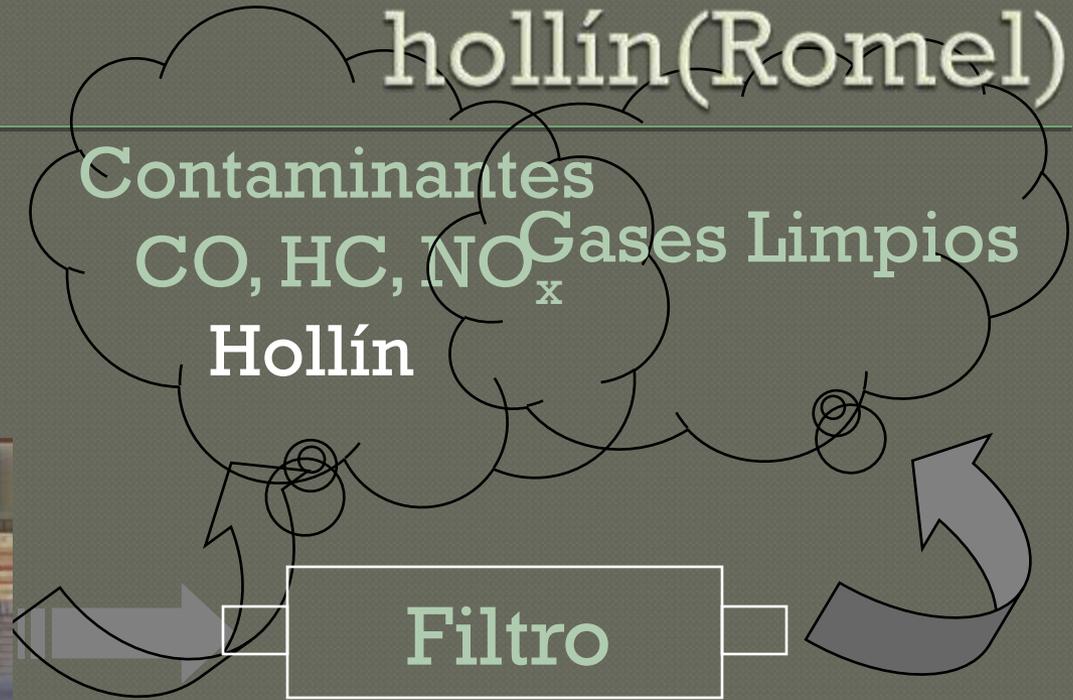
Utilización de MgO con K y Fe para la combustión catalítica de hollín emitido por motores diesel. [FONDECYT No. 11060301](#) (2006) R. Jimenez

Co-combustión de mezclas carbón-aserrín en la termogeneración eléctrica. Aspectos fenomenológicos y cinéticos. [FONDECYT No. 1050073](#) (2005) X. Garcia

Filtros catalíticos para hollín(Romel)

Contaminantes
CO, HC, NO_x
Hollín

Gases Limpios

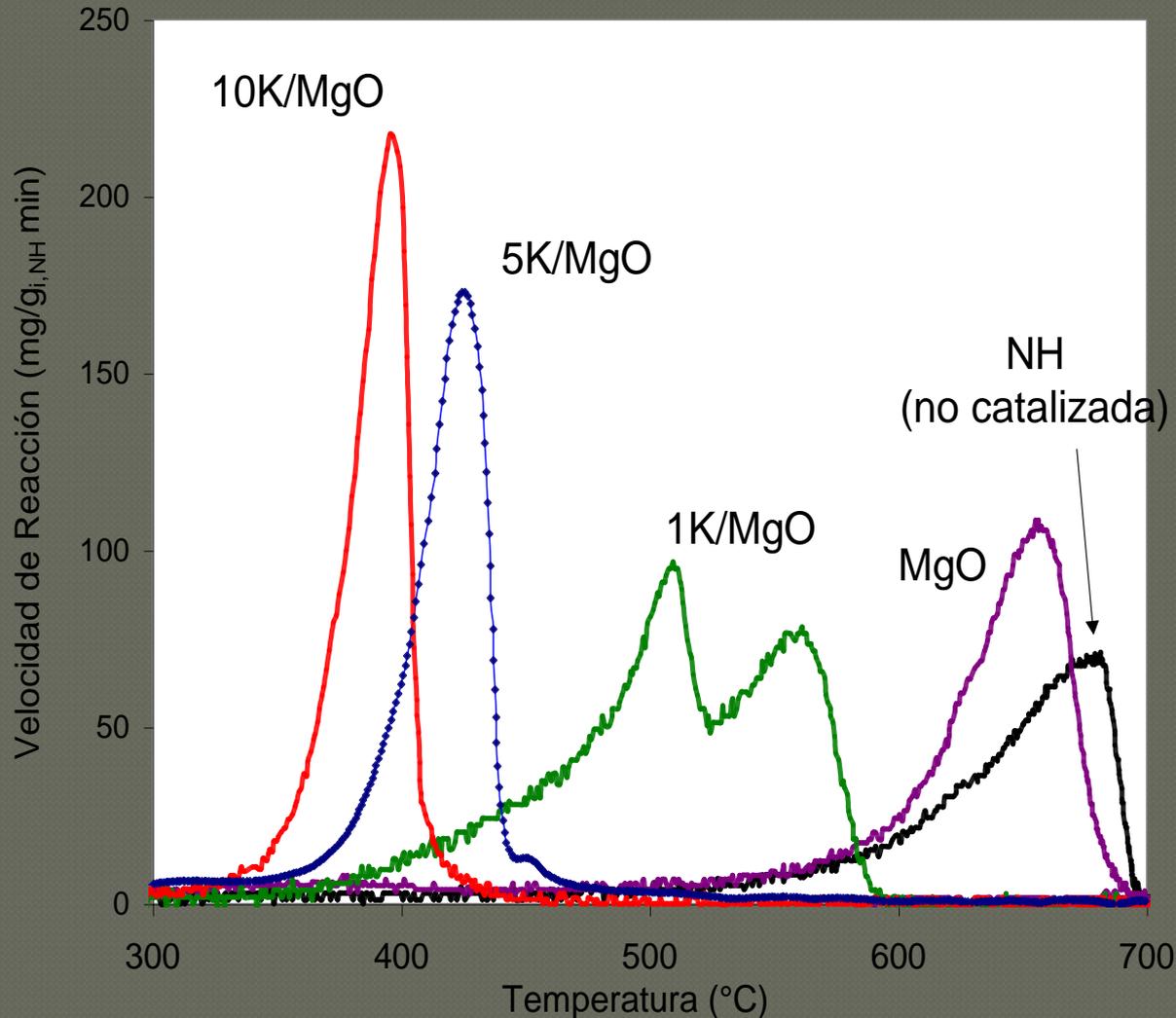


Gases de escape:
 $T = 180 - 400^{\circ}\text{C}$.

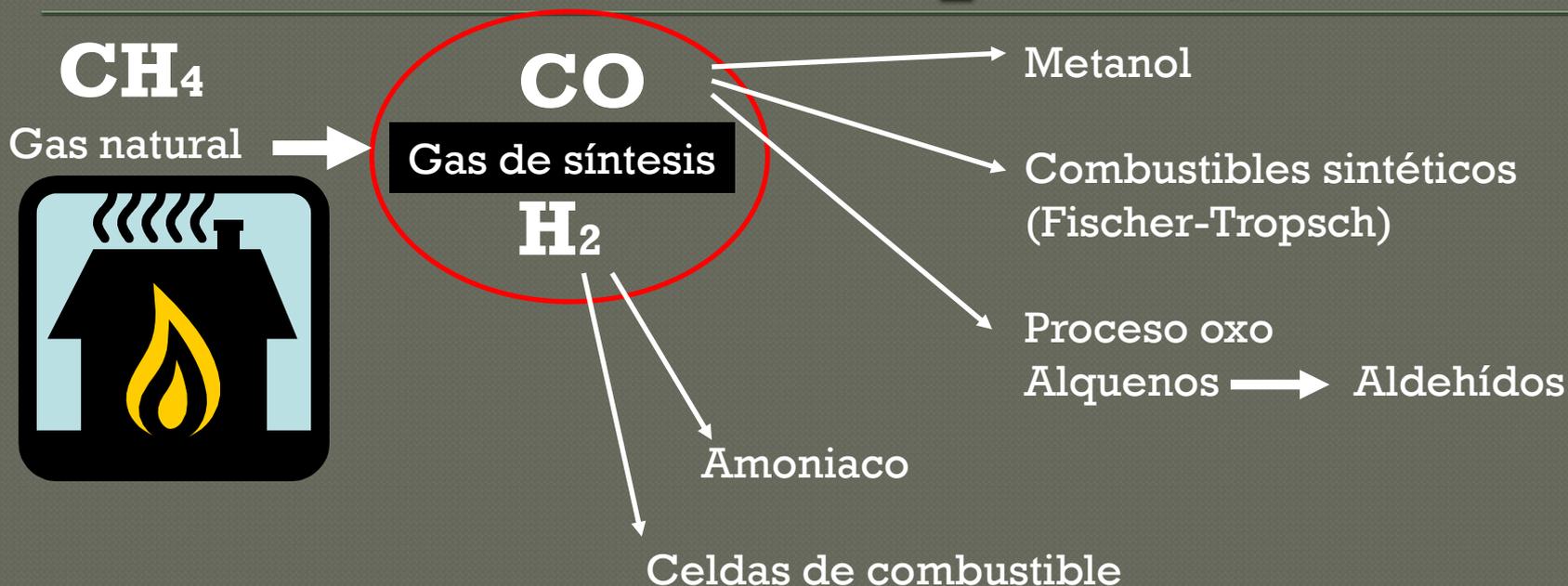
Combustión de hollín:
 $T > 550^{\circ}\text{C}$

CATALIZADORES

Filtros catalíticos para hollín (Romel)



Producción de H₂ (Alejandro)



Reformado con vapor de agua



$\Delta H = 206 \text{ kJ/mol}$

NECESITA ENERGÍA

Oxidación parcial



$\Delta H = -36 \text{ kJ/mol}$

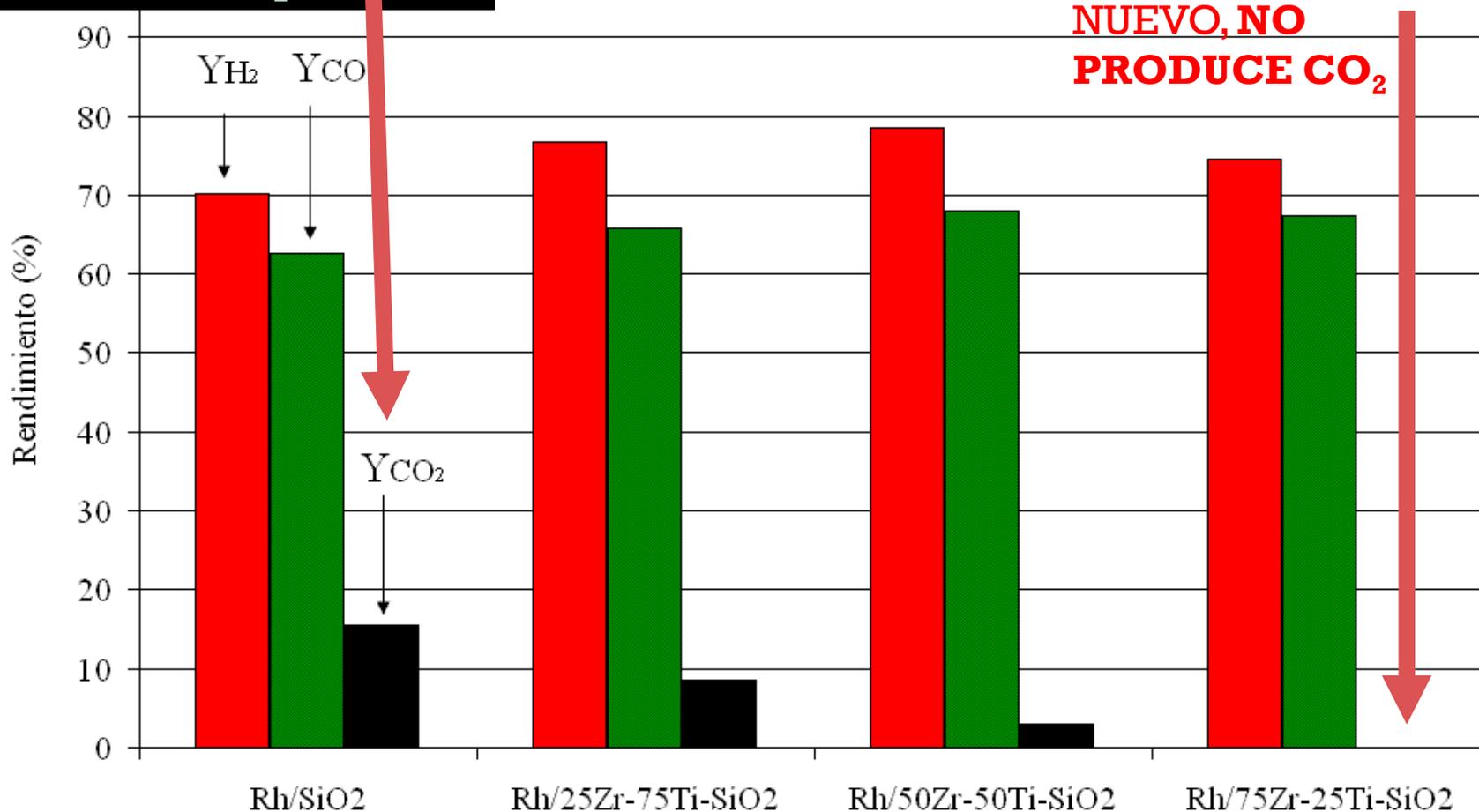
PRODUCE ENERGÍA



Producción de H₂ (Alejandro)

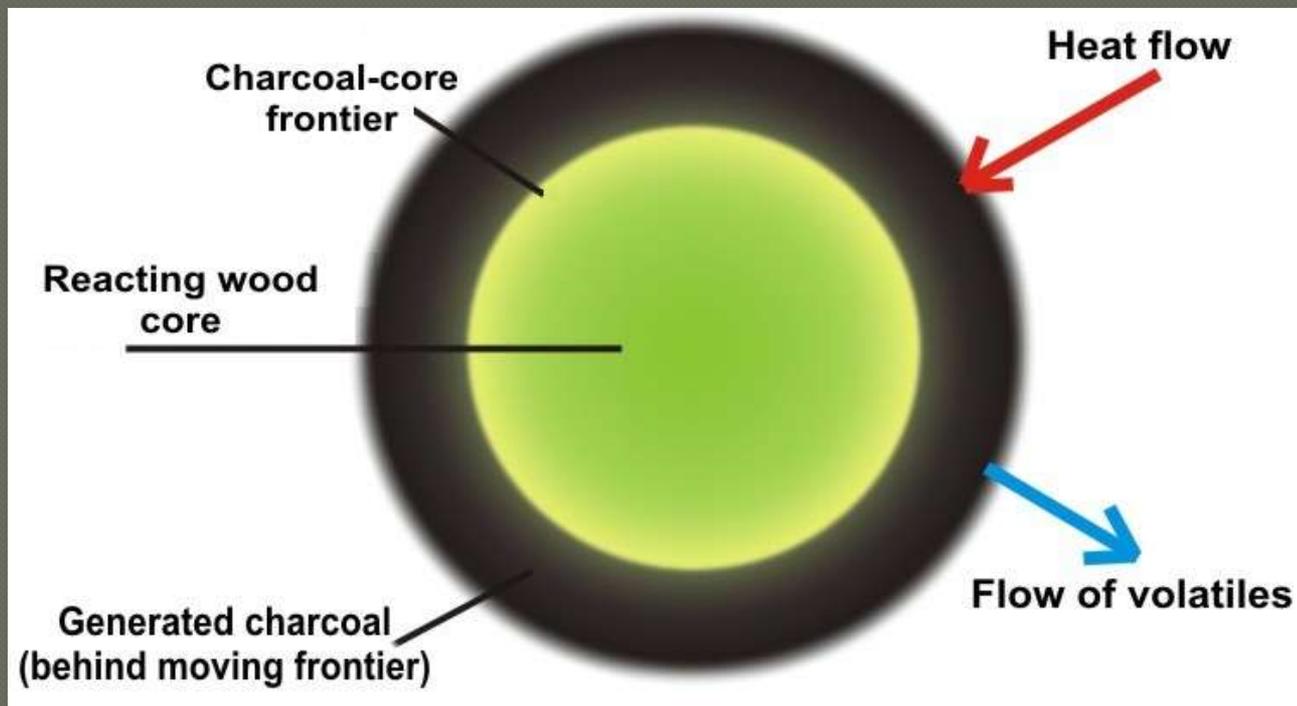
CATALIZADOR COMÚN
PRODUCE CO₂

CATALIZADOR
NUEVO, NO
PRODUCE CO₂



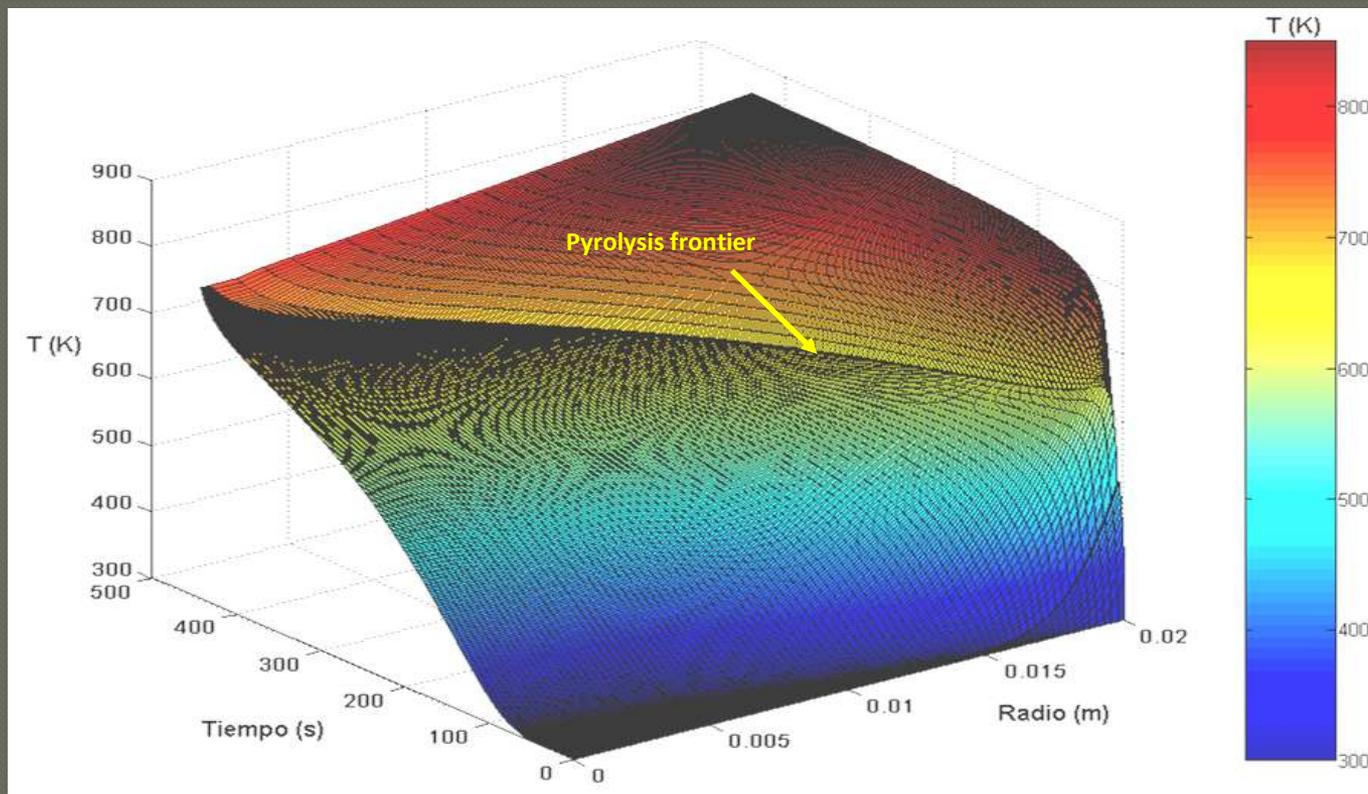
Modelo de pirólisis de una partícula de biomasa (Claudio)

Diagrama del modelo:



Modelo de pirólisis de una partícula de biomasa (Claudio)

- Vista tridimensional del modelo con dependencia exponencial de la densidad con la temperatura



Mi trabajo actual

Transferencia de Oxígeno en Catalizadores Metálicos Soportados en **Carbono**

Objetivo: Reducir los niveles de óxido nítrico (NO) que se liberan al ambiente.

¿Por qué los NOx son malos?

- ◉ Parte importante de los contaminantes del aire
- ◉ Lluvia ácida
- ◉ Calentamiento global del planeta
- ◉ Deterioran la calidad del agua



¿Cómo lo vamos a solucionar?

○ Reduciéndolos a gases menos nocivos (óxidos de carbono)

○ DESCOMPONIENTÉNDOS:

- $2\text{NO} \rightarrow \text{N}_2 + \text{O}_2$
- Rol de la transferencia de oxígeno



Posibles funciones del carbono

○ Soporte estructural

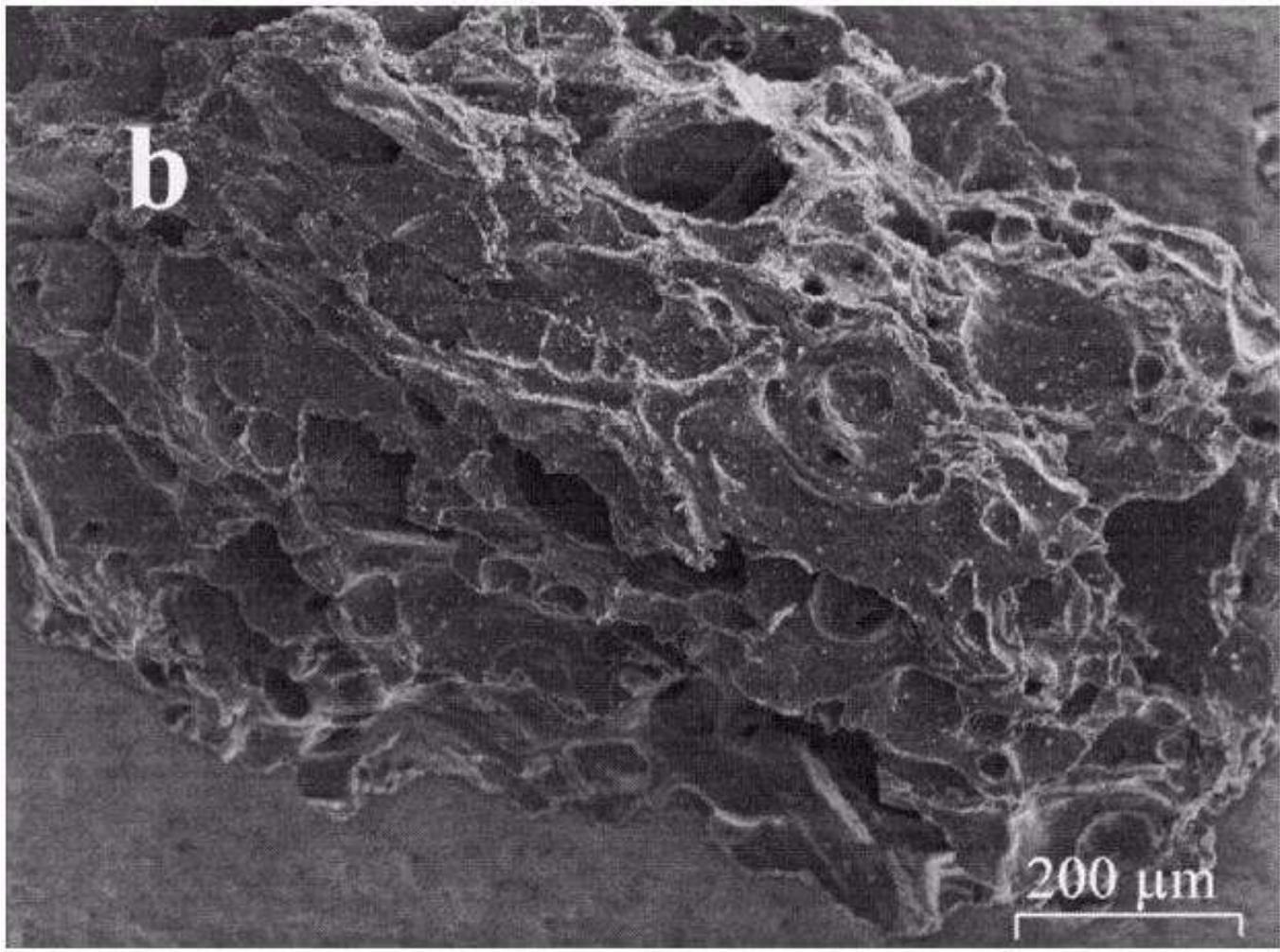
○ Agente reductor

- $C_f + 2NO \rightarrow N_2 + CO_2$
- $C_f + NO \rightarrow (1/2)N_2 + CO$

○ Catalizador!

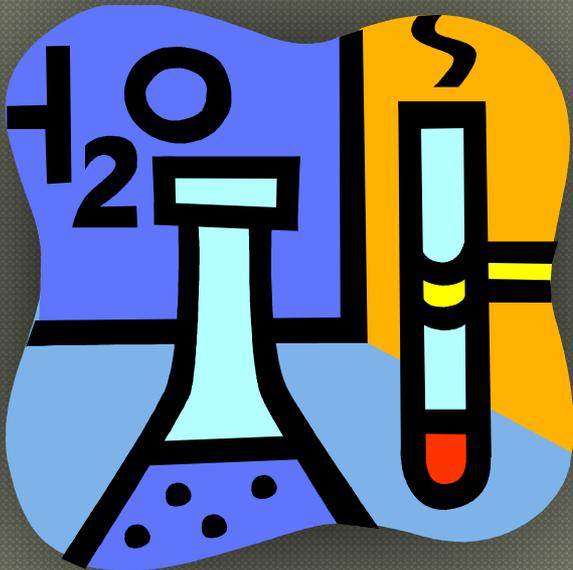
- $2C_f + 2NO \rightarrow N_2 + O_2$

Transferencia de Oxígeno (Nando)

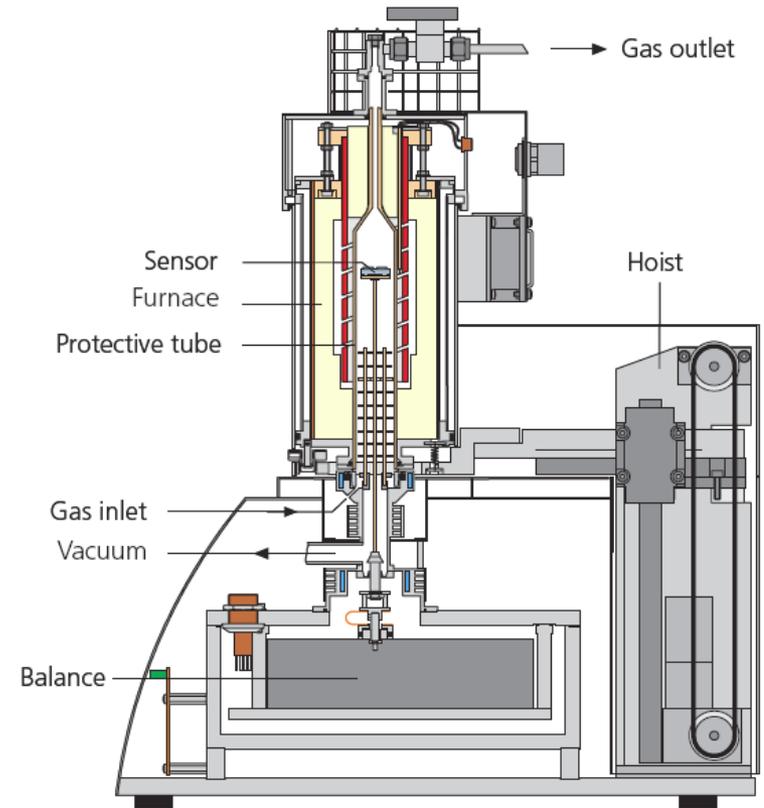
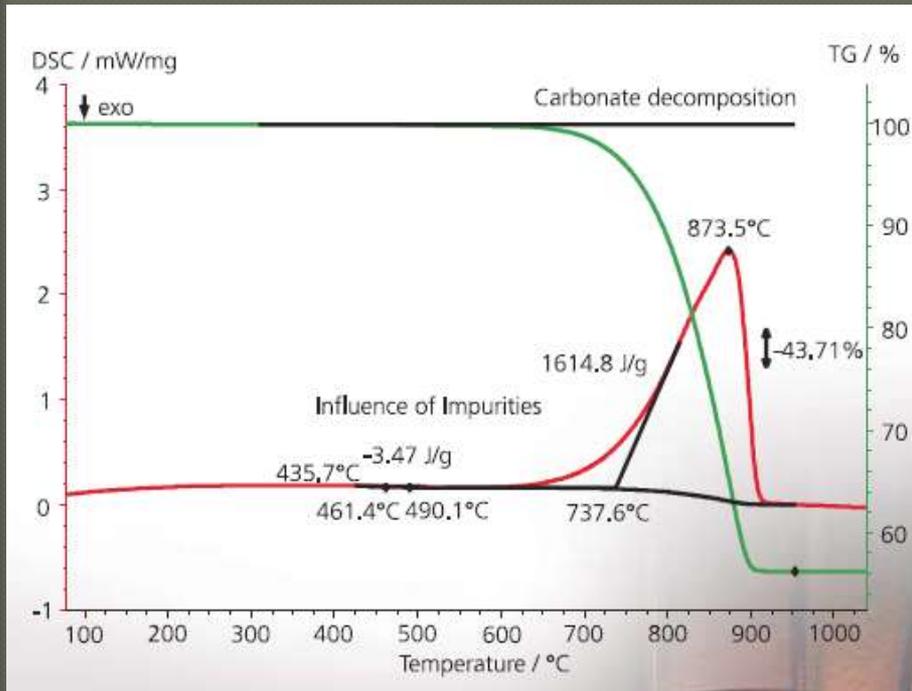


Algunos de nuestros equipos de laboratorio

Laboratorio Carbono y Catalizadores
Departamento de Ingeniería Química
Universidad de Concepción



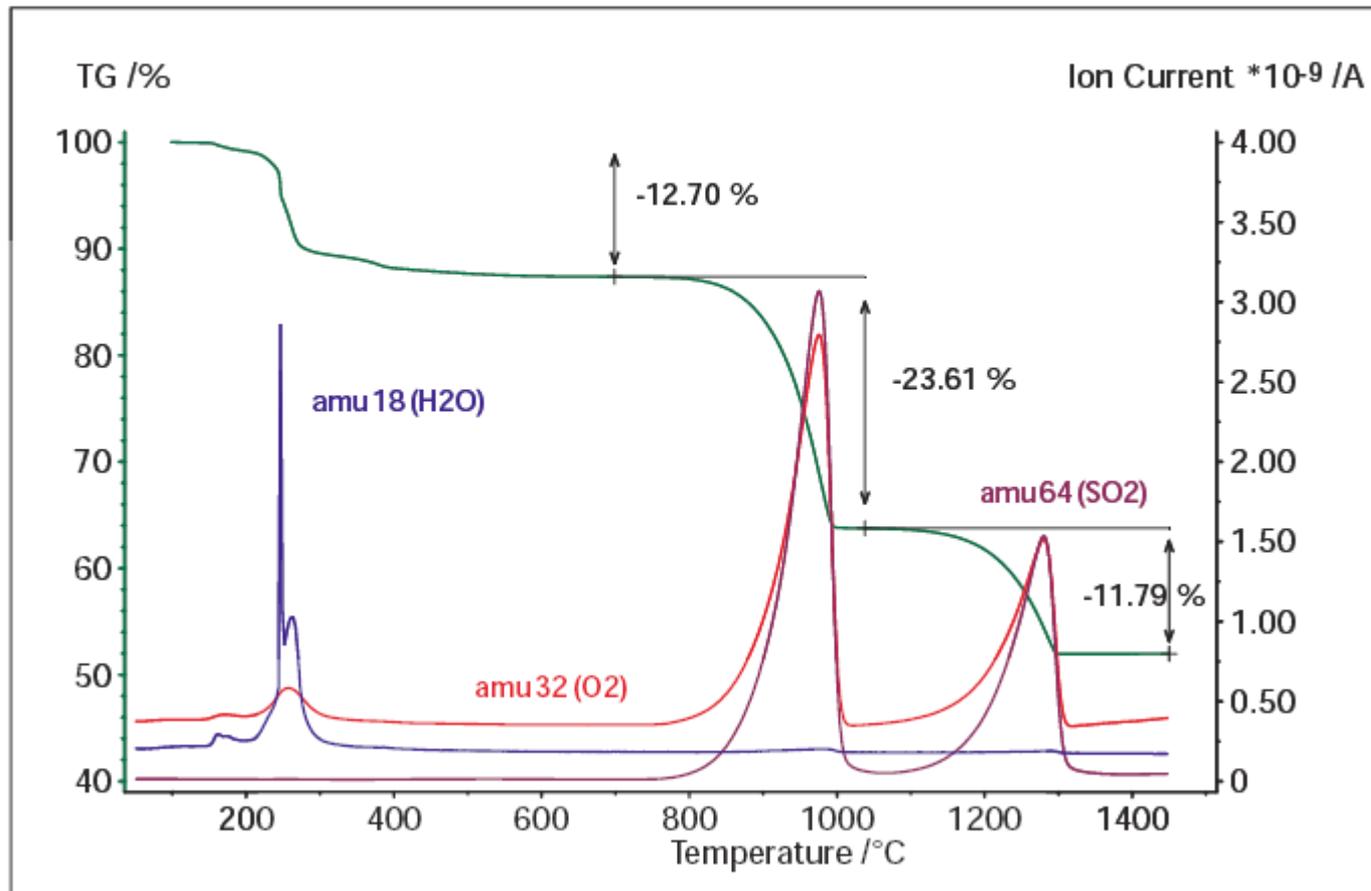
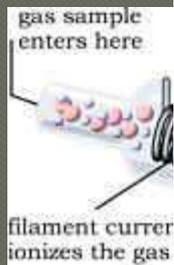
TGA (ThermoGravimetric Analyzer)



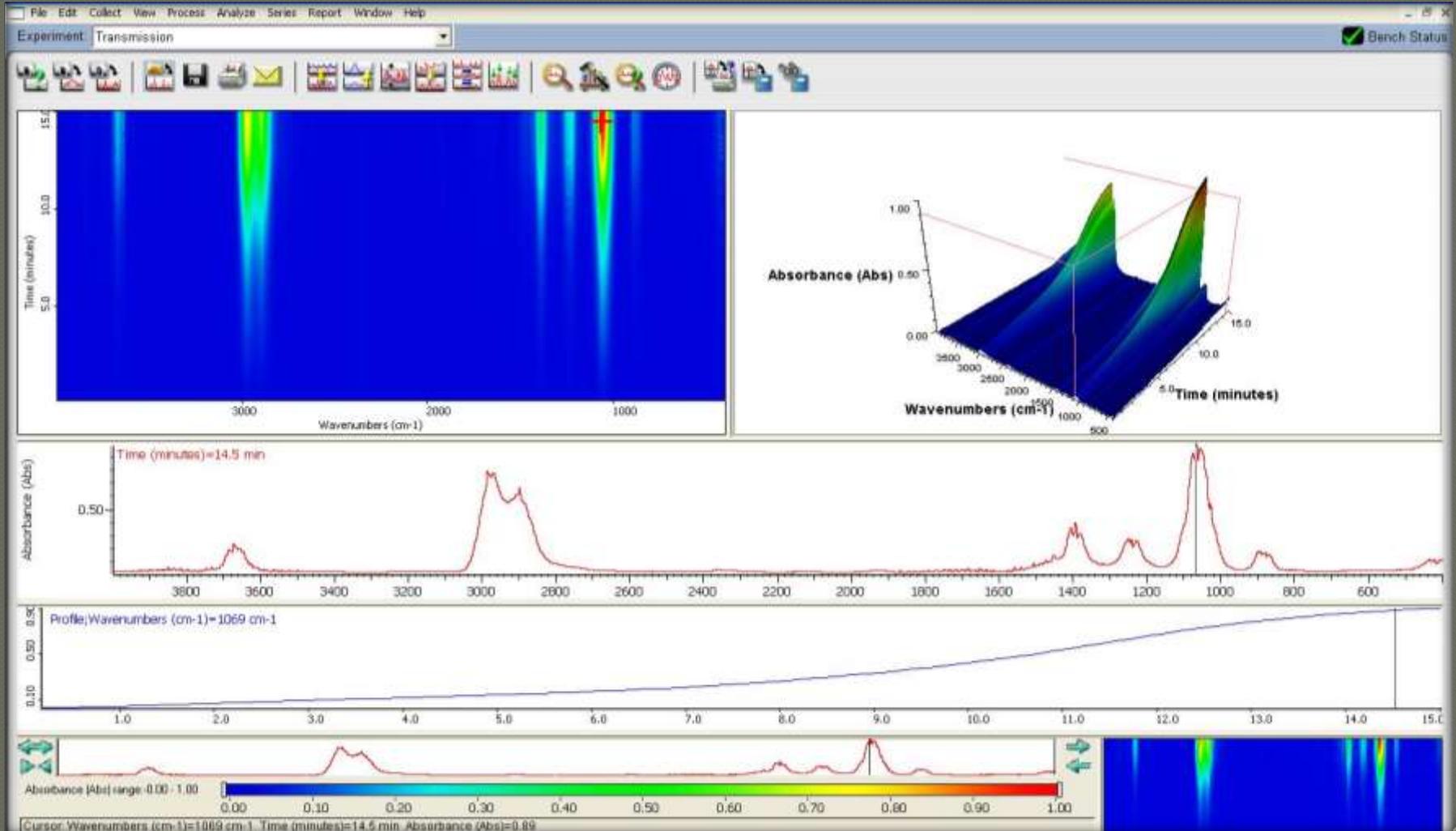
STA 409 PC Luxx® - Measuring Part

MS (Mass Spectrometer)

Application

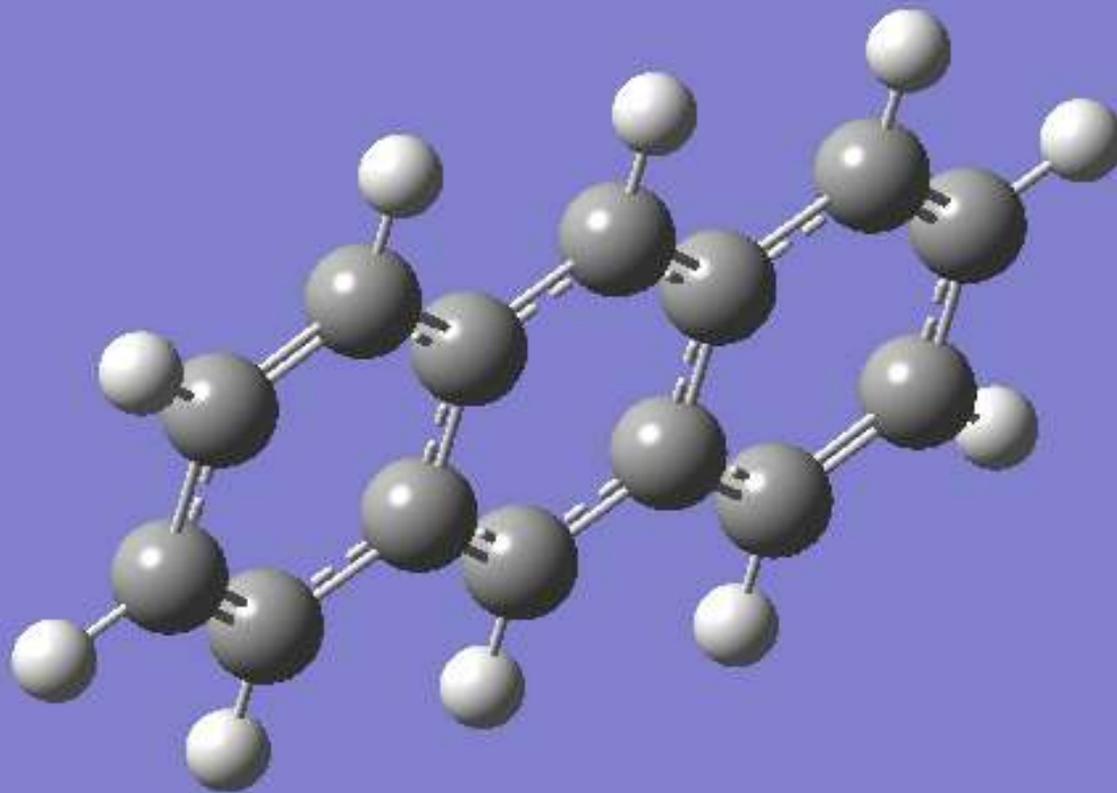
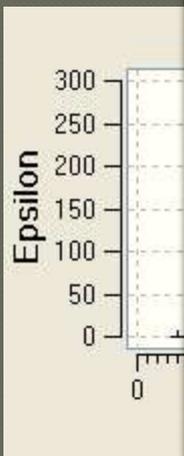


FTIR (Fourier Transform InfraRed)



Modelación Computacional

- In
- Ej



Epílogo / conclusiones /
conceptos



Epílogo/conclusiones/conceptos

- ◉ El carbón no está obsoleto
- ◉ Valor agregado
- ◉ Necesitamos más investigadores
- ◉ GCU: Gente Como Uno

FIN

○ CONSULTAS? COMENTARIOS?

○ Sitio web de nuestro laboratorio:

- <http://www.udec.cl/~carbocat/>

○ Mi sitio web:

- <http://www.udec.cl/~fevallej/>

○ Mi email:

- fevallej@udec.cl