

Combustión latente: explorando el potencial uso de un recurso energético uruguayo

M. Torres^{1*}, M. Cardoso¹, A. Cuña¹, J. Castiglioni¹, M. Fernández², N. Tancredi¹, R. Novo³, P. Gristo³, L. Yermán⁴

1-Área Fisicoquímica, DETEMA, Facultad de Química, Universidad de la República

2-Área Matemática, DETEMA, Facultad de Química, Universidad de la República

3-Gerencia de Transición Energética, ANCAP.

4-School of Civil Engineering, The University of Queensland, Australia



Lutitas Pirolíticas (LP)

Uruguay dispone lo equivalente a 277 MMbbl (ANCAP (2018))



- Rocas sedimentarias.
- Contienen materia orgánica (20-40 %).
- Pueden encenderse con una llama.
- LP uruguayas poseen bajo poder calorífico.

Torres, Martín, et al. "Assessment of Uruguayan Oil Shales: physicochemical, thermal and morphological characterization." Fuel 234 (2018): 347-357.

Carbón mineral



Petróleo



Gas Natural



DISPONIBILIDAD DE NUEVAS TECNOLOGÍAS



COMBUSTION LATENTE (CL)



Combustión sin llama, muy eficiente y de baja temperatura. Puede ser autosostenible (CLA).

Historicamente se ha abordado su uso desde el punto de vista de protección contra incendios

se ha aplicado al tratamiento de suelos contaminados

Recientemente se ha aplicado al tratamiento de suelos contaminados

Es una tecnología que permite obtener productos de valor agregado



OBJETIVOS

- Evaluar la influencia del caudal de aire en la CL de LP
- Encontrar las condiciones que aseguran la autosostenibilidad
- Evaluar el efecto del tamaño de partícula

METODOLOGIA EXPERIMENTAL

Efecto del Caudal de Aire

1. $0.4 < \phi \leq 0.8$ mm
2. $0.8 < \phi \leq 1.2$ mm (caso base)
3. $1.2 < \phi \leq 1.6$ mm

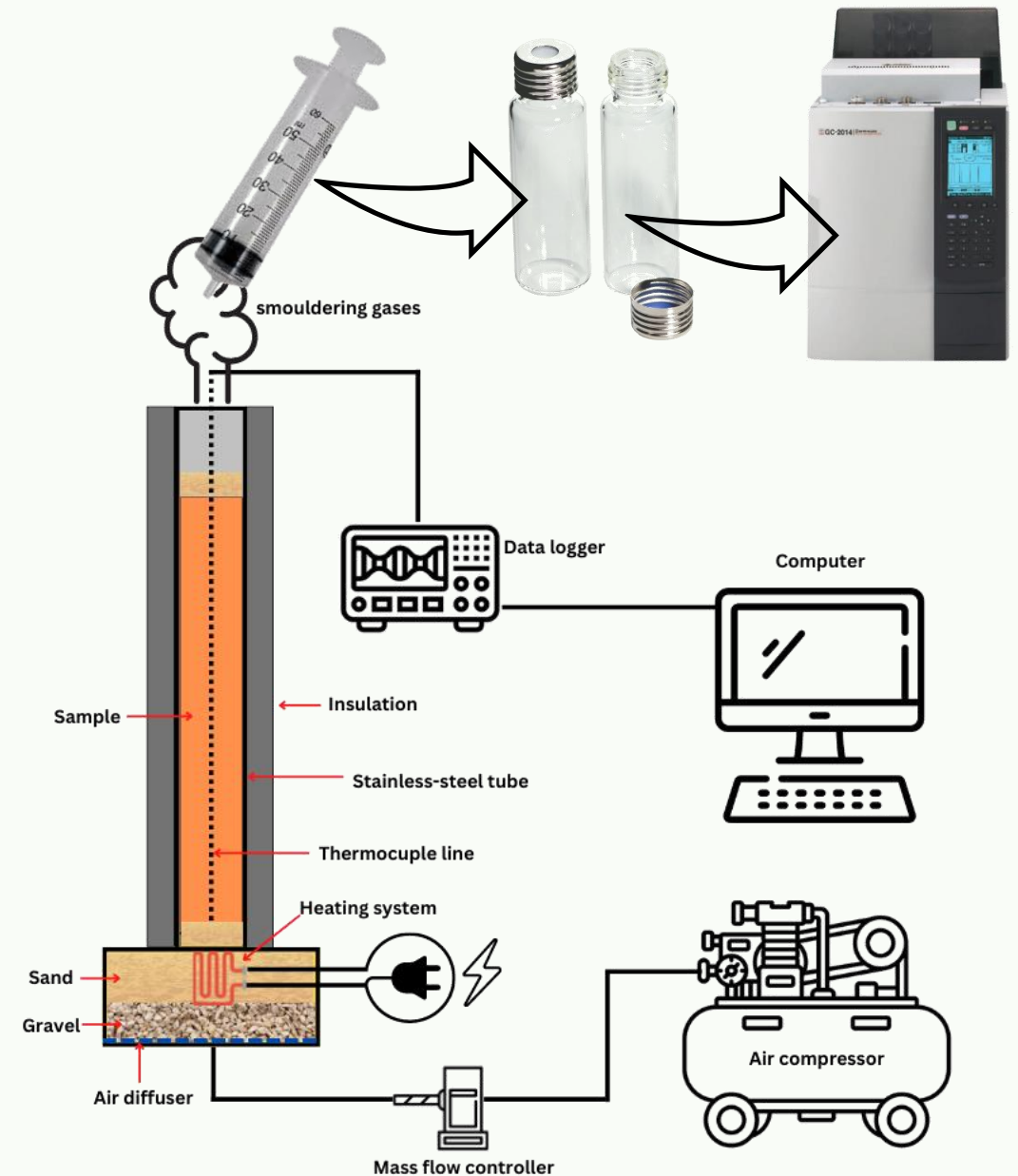
Φ (mm)	Caudal Aire (SLPM)
0.8-1.2	20
	10
	5
	2.5

Efecto del tamaño de partícula

1. $0.4 < \phi \leq 0.8$ mm
2. $0.8 < \phi \leq 1.2$ mm (caso base)
3. $1.2 < \phi \leq 1.6$ mm

Se evalúa para el mínimo caudal de aire que haga el proceso autosostenible

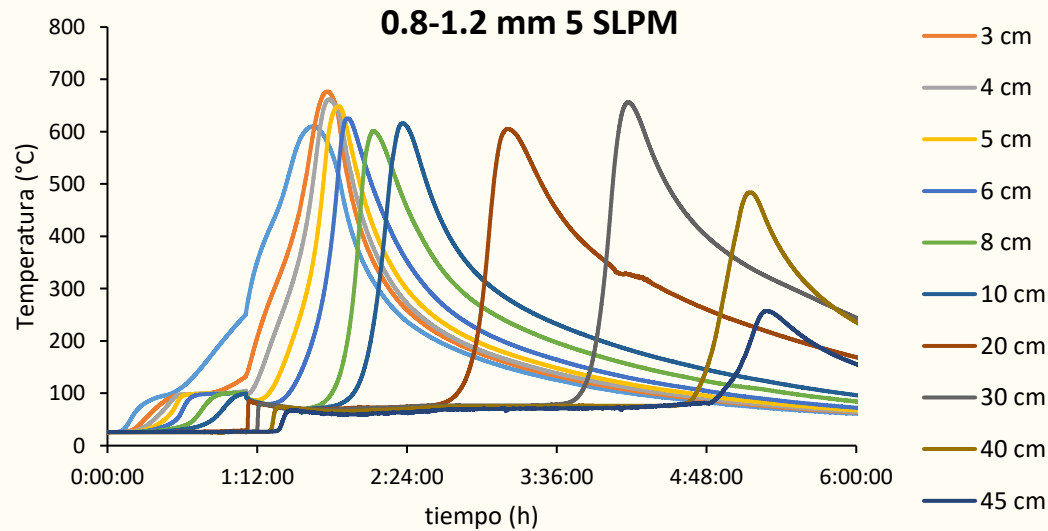
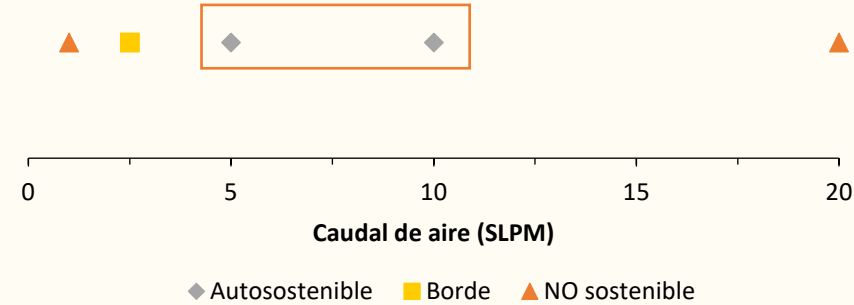
ESQUEMA DEL REACTOR DE CL



RESULTADOS Y DISCUSION

Efecto del Caudal de Aire

$$0.8 < \phi \leq 1.2$$



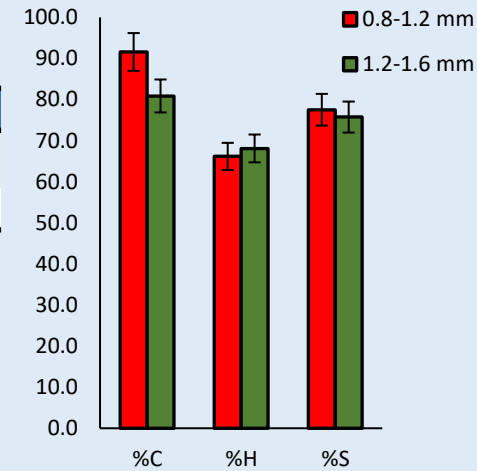
Caudal	% H ₂	% CH ₄	% CO	% C ₃ H ₈	T _{max} (°C)	HHV (MJ m ³)
10 SLPM	0.07	0.13	1.83	2.52	956	2.84
5 SLPM	0.05	0.11	1.32	1.95	587	2.19

Efecto del Tamaño de partícula

% de remoción de cada elemento

Caudal 5 SLPM

Granulometría (mm)	% H ₂	% CH ₄	% CO	% C ₃ H ₈	T _{max} (°C)	HHV (MJ m ³)
0.8 < ϕ ≤ 1.2	0.05	0.11	1.32	1.95	587	2.19
1.2 < ϕ ≤ 1.6	0.06	0.13	1.40	2.51	734	2.77



Conclusiones

- Se encontró que caudales de aire de 20 SLPM y 2.5 SLPM, no hacen autosostenible el proceso.
- Es posible trabajar a 10 SLPM o 5 SLPM para asegurar la autosostenibilidad
- Un tamaño de partícula $1.2 < \phi \leq 1.6$ mm posee un efecto positivo en los resultados de la cantidad de energía que se obtiene en los gases. Al mejorar la permeabilidad del relleno, mejora la Transferencia de calor favoreciendo a los procesos endotérmicos de descomposición.

Trabajo futuro

- Evaluar el efecto de la adición de biomasa
- Caracterizar químicamente las cenizas resultantes

Agradecimientos



Proyecto ANII-FCE_161919