

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**



**LICUEFACCIÓN HIDROTÉRMICA DE LODOS DE AGUAS RESIDUALES**

**SEBASTIÁN EDUARDO MORA MUÑOZ**

PROYECTO DE HABILITACIÓN PROFESIONAL  
PRESENTADO A LA FACULTAD DE INGENIERÍA  
AGRÍCOLA DE LA UNIVERSIDAD DE  
CONCEPCIÓN, PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERO AMBIENTAL

**CHILLÁN-CHILE  
2019**

## LICUEFACCIÓN HIDROTÉRMICA DE LODO DE AGUAS RESIDUALES

### HYDROTHERMAL LIQUEFACTION OF SEWAGE SLUDGE

**Palabras claves:** Parámetros, modelación, bio-aceite, eficiencia, económico.

#### RESUMEN

La utilización de lodos de aguas residuales como un recurso renovable para la recuperación de energía, podría ser una solución adecuada de cómo gestionar de manera eficaz el continuo aumento de la generación de lodos, con el fin de cumplir estrictamente la normativa de calidad ambiental, y al mismo tiempo generar suministro energético. La Licuefacción Hidrotérmica (LHT), técnica de procesamiento termoquímico, permite obtener combustible líquido a partir de diferentes biomásas húmedas a temperaturas moderadas (250–374 °C) y presión (4–22 MPa) en presencia de un disolvente. La descomposición hidrotérmica de lodos residuales conduce a la formación de residuos sólidos, fase acuosa, bio-aceite y gases. El efecto de parámetros operacionales sobre la eficiencia de los productos, se explica en la presente investigación. También, se incluye el desarrollo de un modelo cinético para la LHT de lodos residuales, que permite predecir el comportamiento de la eficiencia en masa de los productos a diferentes temperaturas (200–400 °C) y tiempos de reacción (0–10 min). Finalmente, se realizó una evaluación técnica económica. En conclusión, la baja eficiencia másica del bio-aceite (< 30% m/m) y los altos costos energéticos asociados a la LHT, hace que en la actualidad, la técnica no sea económicamente rentable.

## HYDROTHERMAL LIQUEFACTION OF SEWAGE SLUDGE

**Keywords:** Parameters, modelling, biocrude, yield, economic.

### ABSTRACT

The use of sewage sludge as a renewable resource for energy recovery could be an appropriate solution to effectively manage the continuous increase in sludge generation, in order to strictly comply with environmental quality regulation, and at the same time generate energy supply. Hydrothermal Liquefaction (HTL) technique of thermochemical processing, allows to obtain liquid fuel from different humid biomass at moderate temperatures (250–374 °C) and pressure (4–22 MPa) in the presence of a solvent. Hydrothermal decomposition of waste sludge leads to the formation of solid waste, aqueous-phase, bio-oil and gases. The effect of operational parameters on product performance is explained in the present investigation. Also included is the development of kinetic model for the HTL of residual sludge, which allows to predict the behaviour of the mass yield of products at different temperatures (200–400 °C) and reaction time (0–10 min). Finally, an economic techno-economical was carried out. In conclusion, the low mass yield of bio-oil (< 30% wt) and the high energy costs associated with HTL mean that the technique is currently not economically profitable.