

# RECIRCULACIÓN DE LIXIVIADO EN UNA CELDA DE HIDRÓLISIS-ACIDIFICACIÓN PARA LA ESTABILIZACIÓN ACELERADA DE UN DESECHO SÓLIDO ORGÁNICO : PULPA DE CAFÉ

Eric Houbbron, Luis A Villanueva Morales, Elena Rustrian  
Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Veracruzana.

Apartado Postal 215. Prolongación Oriente 6 No. 1009 C.P. 94340 Orizaba, Ver. México.

Tel/Fax: (52) (272) 72 4 01 20 – 72 4 17 79. Email: [houbbron@prodigy.net.mx](mailto:houbbron@prodigy.net.mx)

*Palabras clave: Desechos agro-industriales, hidrólisis solubilización, pulpa de café,*

**Introducción.** La optimización de los rellenos sanitarios paso sucesivamente por la recirculación de lixiviados, la separación de fases de tratamiento y la co-digestión de los desechos (1). Además se demostró (2) que una proporción elevada en materia orgánica de los desechos sólidos permite alcanzar una producción y una calidad de biogás mayor. Trabajos recientes (3) demostraron que la digestión anaerobia en dos etapas de la pulpa de café en reactores continuos permite alcanzar cinética de hidrólisis de 1.32 g DQO/l.d y una tasa de producción de metano de 0.34 m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/kg SSV. El objetivo del presente trabajo es evaluar la estabilización de un desechos sólido orgánico agro industrial como la pulpa de café utilizando la recirculación de lixiviado en un reactor de hidrólisis-acidificación simple, así como la transferencia de la materia orgánica desde la fase sólida hasta la líquida.

**Metodología.** Se utilizaron dos reactores de 20 litros cada uno, equipados en su base de una llave para extraer el lixiviado producido y en la parte superior de un sistema de distribución de líquido y de un sistema de evacuación del biogás producido. Son de diseño simple y carecen de sistema de agitación y control regulación del pH y de la temperatura. Uno de los reactores se alimentó con 18 litros de pulpa de café fresca sin ningún inóculo bacteriano. El segundo reactor fue llenado con la mezcla de 18 litros de pulpa pre-hidrolizada durante 10 días en un reactor continuo acidogénico y de la biomasa hidrolítica y acidogénica contenida en este. Ambos experimentos corresponden a un batch de 480 días. Sin embargo se realizó una vez por semana una extracción del lixiviado generado y re-inyección del mismo volumen de agua de la llave, simulando así el tratamiento del lixiviado en una unidad de metanización externa. La transferencia de la materia orgánica de la fase sólida a la fase líquida durante la hidrólisis de la pulpa de café se siguió analizando regularmente por la evolución de la composición de la fase líquida (lixiviado). Se determinaron la DQO-total, DQO-soluble pH, SST, SSV y temperatura.

**Resultados y discusión.** Entre otros se analizó la evolución del pH y se observó en ambos reactores una acidificación durante los 100 primeros días, seguido de una estabilización a valores de pH de 4 y 5 hasta el día 250, y finalmente un aumento de este parámetro a valores cercanos de la neutralidad. La materia orgánica contenida en el volumen de lixiviado extraído semanalmente corresponde a la cantidad de DQO hidrolizada de la pulpa de café y solubilizada en el volumen de agua "limpia" reintroducido en los reactores. En

la Figura 1 se observan 3 etapas hasta la estabilización completa de la pulpa de café en ambos reactores. En el sin inóculo, se nota una producción inmediata y constante durante 120 días de 6 g DQO/l, con una tasa de hidrólisis-solubilización de 0.86 gDQO/l.d. la producción se reduce progresivamente hasta alcanzar una producción baja después de 300 días. En el reactor con inóculo, la producción de DQO soluble se realiza inmediatamente con valores del doble de las obtenidas sin inóculo (1.71 gDQO/l.d). Sin embargo se observa una reducción progresiva y constante de la hidrólisis-solubilización hasta alcanzar en 250 días una estabilización completa de la pulpa de café.

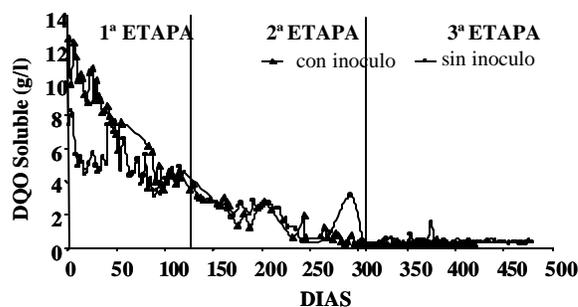


Figura 1 .Producción de DQO soluble en la fase líquida de reactores acidogénicos alimentados con pulpa de café con o sin inóculo bacteriano.

Sin inóculo se observa más allá del día 450 en la fase líquida la presencia de sólidos, lo que confirma un tiempo de estabilización de la pulpa del orden de 500 días. Sin embargo, la presencia de un inóculo permite observar que al día 300, la pulpa es completamente estabilizada.

**Conclusiones.** La recirculación y tratamiento externo del lixiviado logra realizar una hidrólisis-solubilización de la pulpa de café en medio líquido sin inhibición por producto o pH. La presencia de un inóculo bacteriano adecuado permite reducir en un 60 % los tiempos de estabilización del desecho agro industrial motivo del estudio. Finalmente estos resultados dan pie al diseño de nuevos procesos mixtos accesibles a las pequeñas y medianas empresas para el tratamiento de los desechos agro-industriales.

#### Bibliografía.

1. Kalago Y., Verstrate W. (2002). Digestion anaerobique des déchets solides dans *Gestion des problèmes environnementaux dans les industries agroalimentaires*, Edit. Tec et Doc. Chap 12. 333-377
2. Cecchi F., Pavan P., Battistoni P., Bolzonella D, Innocenti L. (2002). Characteristics of the OFMSW in Europe for different sorting strategies and related performances of the anaerobic digestion process. *Proc. VII Taller Simp. Lat. Amer. sobre digestión anaerobia*. Mérida, México, 446-453
3. Houbbron E., Larrinaga A., Rustrian E. (2002). *Proc. VII Taller Simp. Latino Americano sobre digestión anaerobia*. Mérida, México, 416-423