

ESTUDIO DE LA DIETA DE ALIMENTACIÓN ADECUADA PARA LA CO-DIGESTIÓN ANAEROBIA SECA ENTRE FANGOS DE UNA EDAR Y DOS RESIDUOS AGROINDUSTRIALES.

A. Oreja Piris, P.T. Martín de la Vega Manzano I Fernández-Fernández, A . Ciruelos calvo

- Índice
 - Introducción Proyecto Circrural4.0
 - Métodos
 - Resultados y discusión
 - Conclusiones

INTRODUCCIÓN



CircRural4.0

“Hacia una concepción circular e inteligente de la gestión del agua residual en áreas rurales”

| Nombre de la entidad Beneficiaria | Acrónimo de la entidad beneficiaria | País | Presupuesto | |
|---|-------------------------------------|----------|-----------------------|--|
| Asociación centro tecnológico Ceit-iK4 | Ceit-iK4 | España | 296.114,65 € |  |
| Fundación instituto tecnológico de Galicia | ITG | France | 177.350,00 € |  |
| Institut National des Sciences Appliquées de Toulouse | INSA TOULOUSE | Portugal | 299.900,00 € |  |
| Asociación empresarial de investigación centro tecnológico nacional agroalimentario Extremadura | CTAEX | España | 117.595,26 € |  |
| Universidade Nova de Lisboa | FCT NOVA | Portugal | 114.554,30 € |  |
| Consorcio para la gestión de servicios medioambientales de la provincia de Badajoz | PROMEDIO | España | 342.216,00 € |  |
| Águas de Portugal-SCPSA | AdP | Portugal | 130.000,00 € |  |
| Syndicat Mixte de l'Eau et de l'Assainissement de Haute-Garonne | SMEA31-RESEAU31 | France | 173.955,69 € |  |
| Agencia EFE S.A.U-S.M.E | EFE | España | 108.149,50 € |  |
| Presupuesto total | | | 1.759.835,40 € | 75% financiado por Fondos FEDER |

CircRuRaL4.0 propone una transformación radical del tratamiento del agua residual en zonas rurales acorde a una nueva concepción de la depuración fundamentada en el uso eficiente de recursos. Con ello se persigue que la gestión del agua residual en el ámbito rural pase a ser energéticamente suficiente y que además posibilite la recuperación de nutrientes esenciales como el fósforo y el nitrógeno es decir tomar como máxima aplicar la economía circular en entornos rurales.

El reto al que se enfrenta CircRural4.0 es el de acometer la conversión de estas estaciones depuradoras de agua residuales (EDAR) pequeñas y medianas en zonas rurales, en instalaciones orientadas a la recuperación de recursos. Para ello se basa en una visión holística de la gestión de los residuos y del agua residual.

CUATRO GRANDES PRODUCTOS

- **El primero:** Un producto de control avanzado que permitirá conseguir la eliminación biológica de fósforo en diques de oxidación.
- **El segundo** es una herramienta software de análisis de datos que convertirá datos brutos de múltiples EDAR rurales en información fácil de analizar e interpretar.
- **El tercero es una tecnología de tratamiento para crear valor a partir de lodos de EDAR y residuos agroalimentarios produciendo metano, y fertilizantes ricos en nitrógeno y fósforo.**
- **El cuarto:** software basado en modelos que servirá de ayuda a la realización de estudios sobre soluciones óptimas de diseño para la gestión integrada de agua residual, lodos y residuos agroalimentarios en zonas rurales.

Métodos



Finca la orden-CICYTEX.



- ✓ Depósitos de acero inoxidable de 6L.
- ✓ Camisa exterior de agua caliente.
- ✓ Temperatura de trabajo 38°C.
- ✓ Agitación Mecánica central con potenciómetro.
- ✓ Contador de gas Ritter model MGC-1 V3.2 PMMA, Germany.
- ✓ Almacenaje de Biogás en bolsas Tedlar.



Refinado del concentrado de Frutas

Subproducto restante después de pasar por los procesos necesarios para la obtención de Concentrado de Frutas (Deshuesado, refinado y pulido)



Lías de Vinificación

Pasta resultante de la deposición por decantación de las levaduras durante la fermentación alcohólica de la uva.

| Parámetro | Fango Deshidratado | Refinado concentrado de frutas | Lías de vinificación |
|---------------------------|--------------------|--------------------------------|----------------------|
| Sólidos totales, % | 13.68 | 19.78 | 26.34 |
| Sólidos Volátiles, % | 11.36 | 16.12 | 17.83 |
| Nitrógeno amoniacal, mg/L | 629 | 400 | 569 |
| Relación CN | 7.99 | 54.42 | 17.89 |

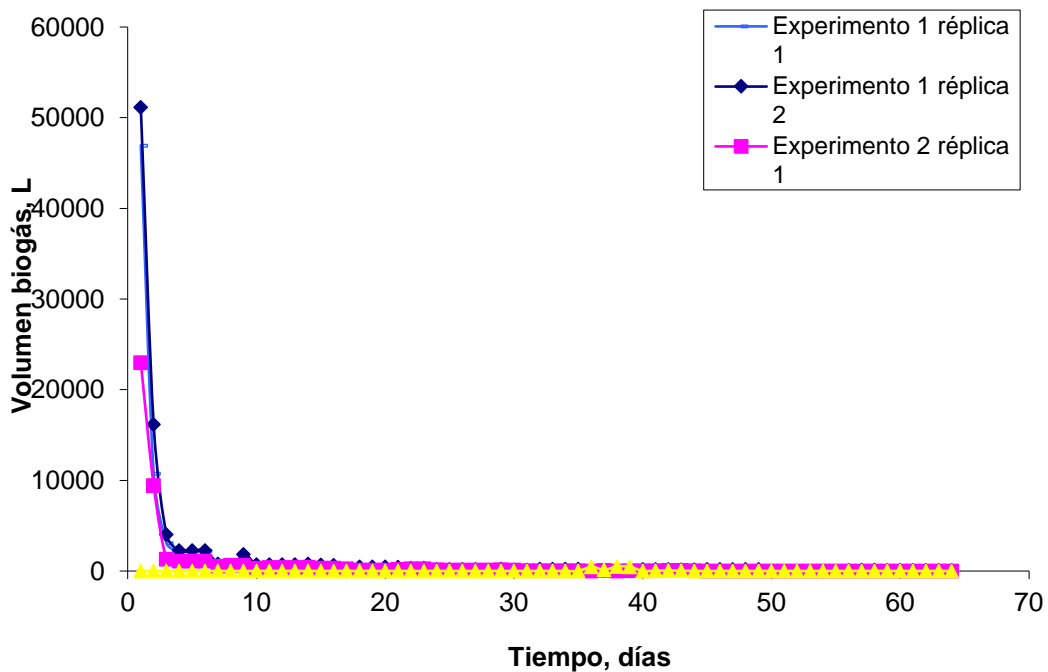
| RESIDUO | Fango deshidratado | Refinado concentrado de frutas | Lías de vinificación |
|------------------------|--------------------|--------------------------------|----------------------|
| Cantidad Exp 1, g | 1500 | 1000 | - |
| Cantidad Exp 2, g | 2125 | 375 | - |
| Cantidad Exp 3, g | 1176 | - | 784 |
| Cantidad Exp 4, g | 1875 | - | 563 |
| Concentración Exp 1, % | 60 | 40 | - |
| Concentración Exp 2, % | 85 | 15 | - |
| Concentración Exp 3, % | 60 | - | 40 |
| Concentración Exp 4, % | 75 | - | 25 |

Todos los experimentos contenían además una parte de inóculo 1500 g de digestato activo

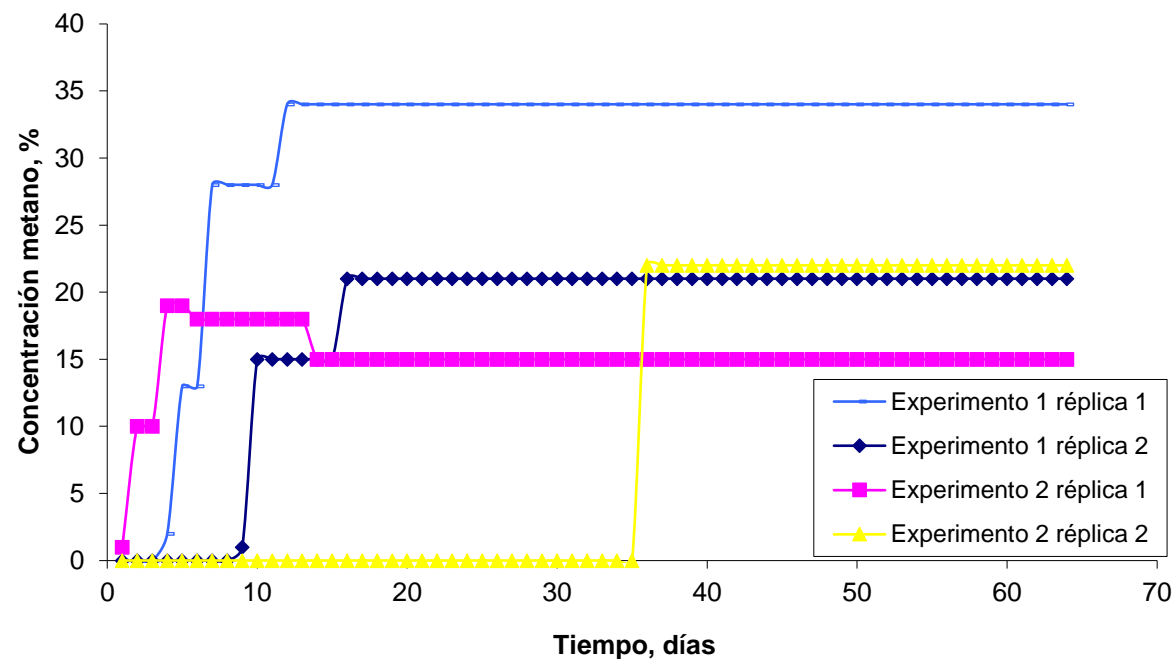
Resultados y discusión

EXPERIMENTOS CON RESIDUO REFINADO DEL CONCENTRADO DE FRUTAS

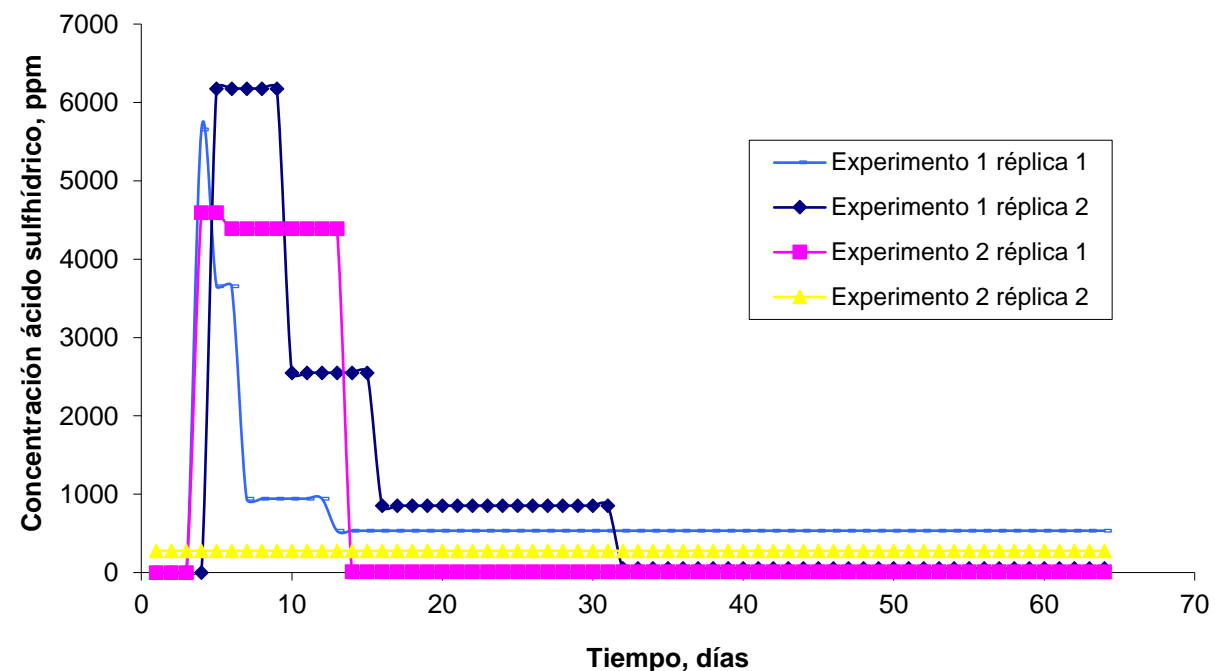
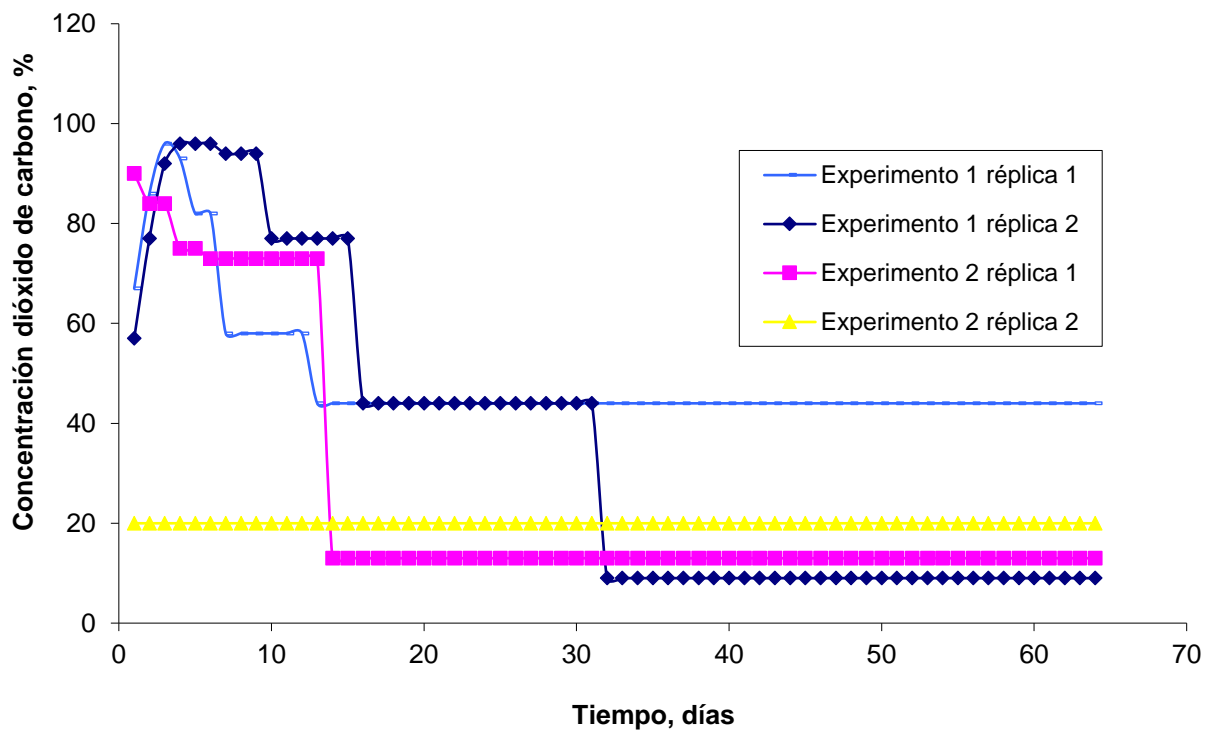
Experimentos con residuo refinado del concentrado de Frutas



Experimentos con residuo refinado del concentrado de frutas



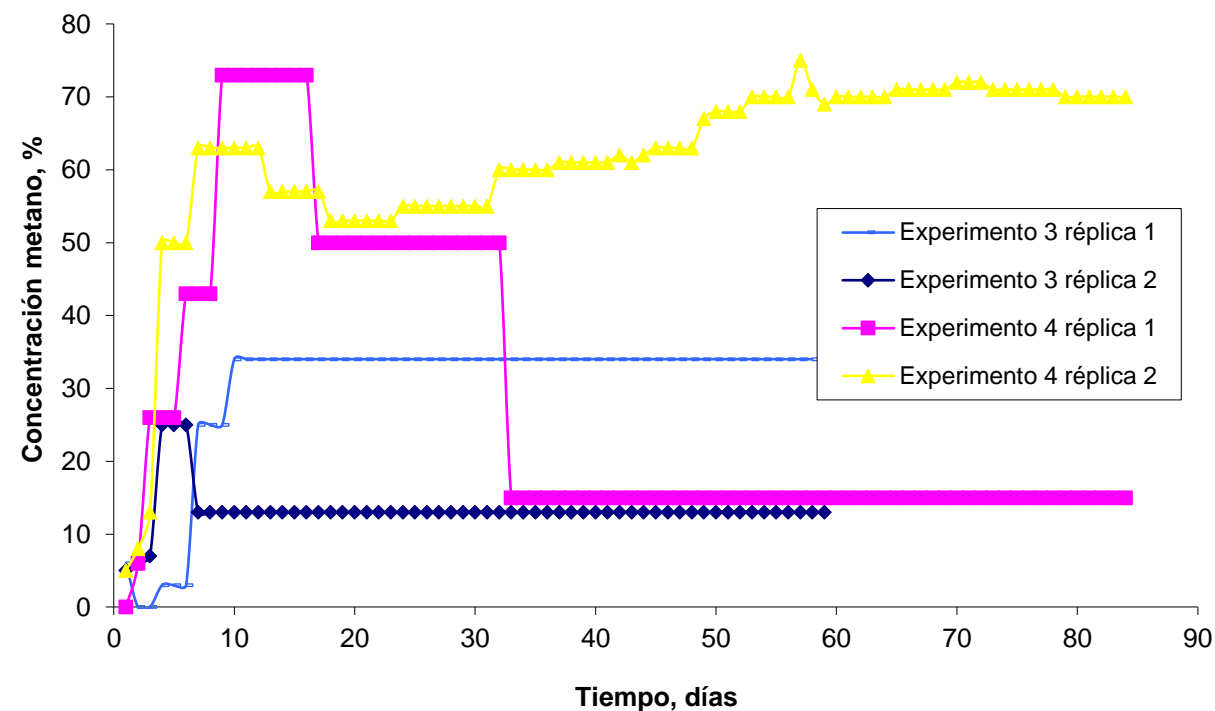
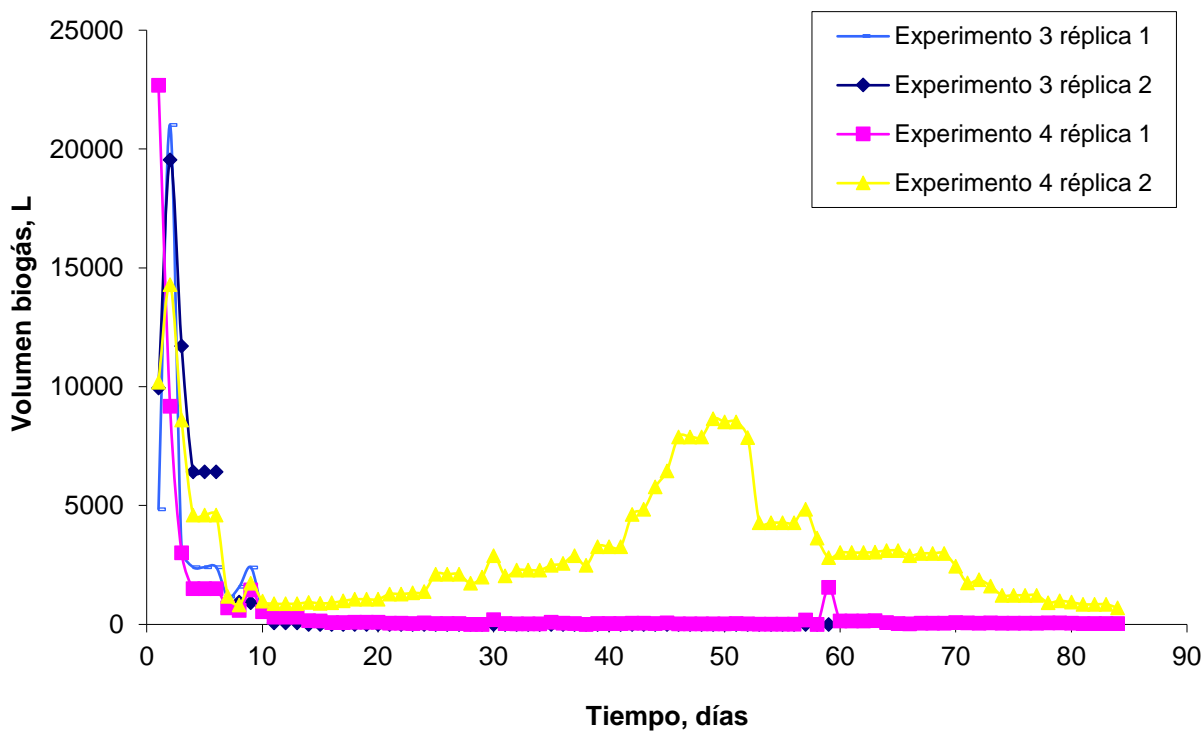
EXPERIMENTOS CON RESIDUO REFINADO DEL CONCENTRADO DE FRUTAS



EXPERIMENTOS CON RESIDUO REFINADO DEL CONCENTRADO DE FRUTAS

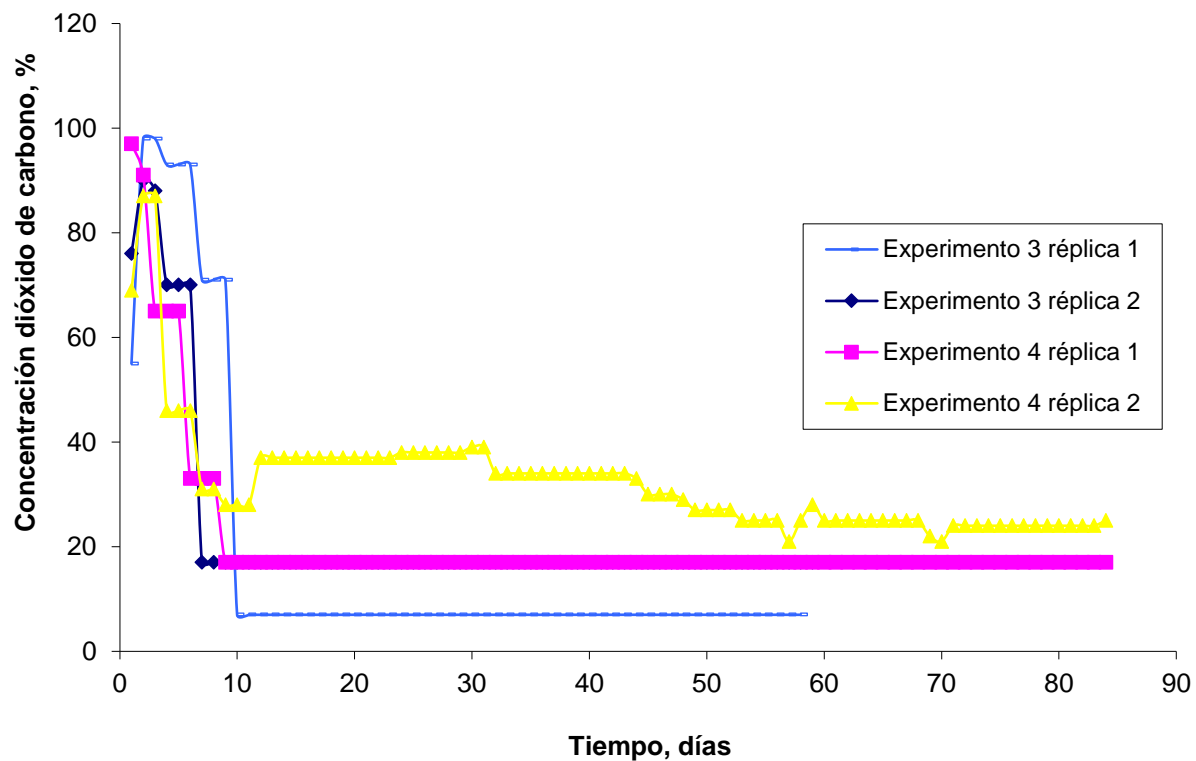
| Parámetro/Experimento | Exp.1 rep.1 | Exp.1 rep.2 | Exp. 2 rep. 1 | Exp.2 rep.2 |
|-------------------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| Sólidos totales, % | 10.08 | 10.08 | 9.12 | 9.12 |
| Sólidos Volátiles, % | 8.29 | 8.29 | 7.55 | 7.55 |
| Nitrógeno amoniacal, mg/L | 336 | 336 | 372 | 372 |
| Relación CN | 16.6 | 16.6 | 9.35 | 9.35 |
| Rendimiento metano, L/kg SV | 0.171 | 0.138 | 0.156 | 0.091 |
| Rendimiento metano, L/kg m.f. | 6.2 | 4.64 | 1.65 | 0.093 |
| Concentración media metano, % | 33 | 20 | 15 | 22 |

EXPERIMENTOS CON LÍAS DE VINIFICACIÓN

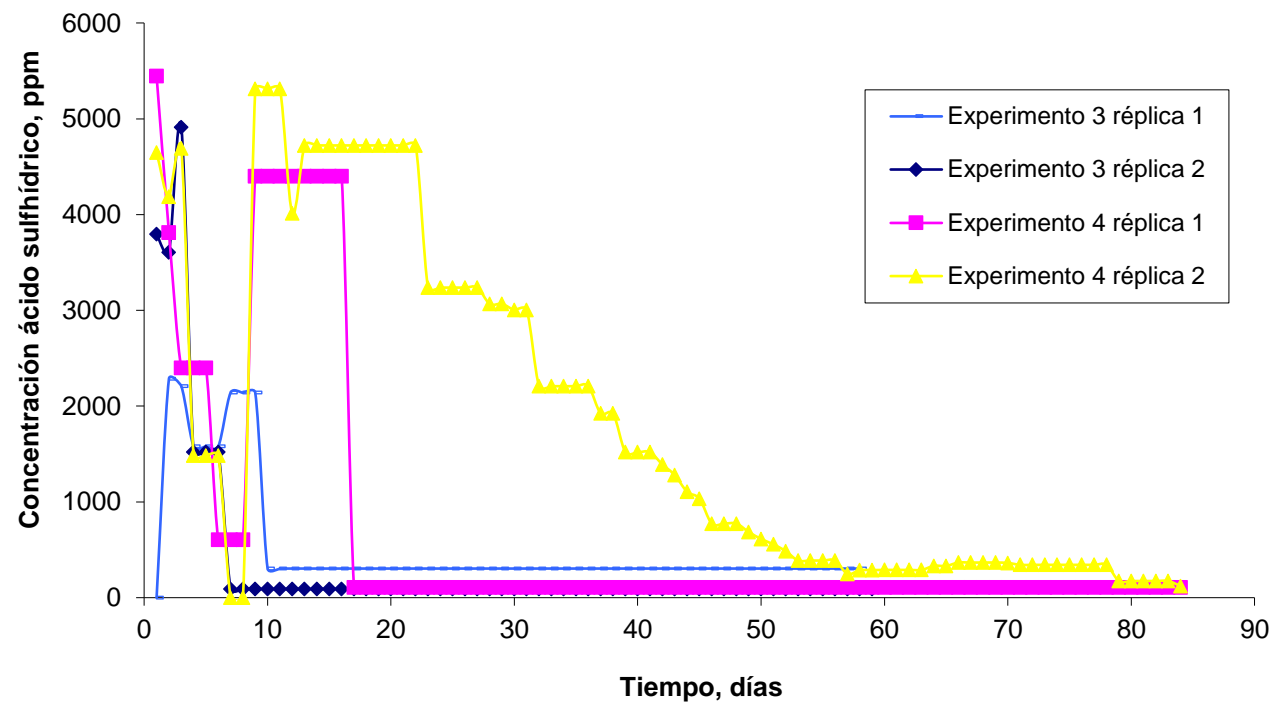


EXPERIMENTOS CON LÍAS DE VINIFICACIÓN

Experimentos con lías de vinificación



Experimentos con lías de vinificación



EXPERIMENTOS CON LÍAS DE VINIFICACIÓN

| Parámetro/Experimento | Exp.3 rep.1 | Exp.3 rep.2 | Exp. 4 rep. 1 | Exp.4 rep.2 |
|-------------------------------|-------------|--------------|---------------|---------------|
| Sólidos totales, % | 10.62 | 10.62 | 10.28 | 10.28 |
| Sólidos Volátiles, % | 7.90 | 7.90 | 7.96 | 7.96 |
| Nitrógeno amoniacal, mg/L | 343 | 343 | 381 | 381 |
| Relación CN | 6.77 | 6.77 | 6.36 | 6.36 |
| Rendimiento metano, L/kg SV | 9.32 | 20.87 | 18.49 | 450.99 |
| Rendimiento metano, L/kg m.f. | 0.99 | 2.22 | 1.81 | 40.36 |
| Concentración media metano, % | 30 | 13 | 29 | 62 |

CONCLUSIONES

- El residuo procedente del refinado del concentrado de frutas, no resulta adecuado para llevar a cabo la digestión anaerobia seca. En concentraciones superiores al 15% la acidez del medio limita el crecimiento bacteriano adecuado para el proceso.
- Para el caso de las lías de vinificación, en el Exp.3 y relacionándolo directamente con los valores de pH obtenidos, se observa que valores de pH bajos, probablemente por la acidez del propio co-residuo, provoca que el medio de digestión no sea apropiado para alcanzar la etapa metanogénica
- Para el Exp.4 se observó que una de las réplicas (Exp.4 11,) obtuvo un valor de pH de 5,39, frente a la otra, con un pH de 7,76, siendo este último valor adecuado para que los microorganismos metanogénicos se desarrollen perfectamente, de ahí su elevado rendimiento en metano. Esta diferencia entre las réplicas podría indicar que la proporción estudiada del 25% de lías de vinificación junto a fango deshidratado se encuentra en el límite en el que los microorganismos son capaces de degradar la materia orgánica y por ende llevar a cabo una buena digestión anaerobia seca.

Gracias

