



Residuos agrícolas: una fuente de bioetanol. Tecnologías de pretratamiento.

Inmaculada Romero (iromero@ujaen.es), Juan Carlos López-Linares,

Encarnación Ruiz, Cristóbal Cara, Manuel Moya, Eulogio Castro

Facultad Ciencias Experimentales

Dpto. Ingeniería Química, Ambiental y de los Materiales. Universidad de Jaén. 23071 Jaén



CONTEXTO

Dentro de las estrategias de diversificación energética, la producción de biocarburantes está siendo impulsada como una de las alternativas renovables más prometedoras frente a los productos derivados del petróleo. Actualmente, el bioetanol se obtiene industrialmente por fermentación a partir de materiales azucarados o amiláceos como la caña de azúcar (Brasil), el maíz (EEUU) o el grano de cereal (España). El desarrollo de procesos de producción de etanol-combustible a partir de biomasa lignocelulósica, como es el caso de los residuos agrícolas, supone la disponibilidad de una fuente de azúcares más abundante y barata, además de la posible solución de problemas medioambientales derivados de su carácter residual.

PAJA DE COLZA



Pretratamiento	Agente químico	Temperatura (°C)	Tiempo (min)
Agua caliente a presión	---	170 – 230	10 – 50
Prehidrólisis ácida	H ₂ SO ₄ 0,5 – 2% (p/V)	140 – 200	0 – 20
Prehidrólisis ácida	H ₃ PO ₄ 1 – 4% (p/V)	160 – 200	10 – 90

Agua caliente a presión

217,7 °C 42 min

Y_{HE} = 69%

Prehidrólisis ácida (H₂SO₄)

180,5 °C 27 min 0,4% H₂SO₄ (p/V)

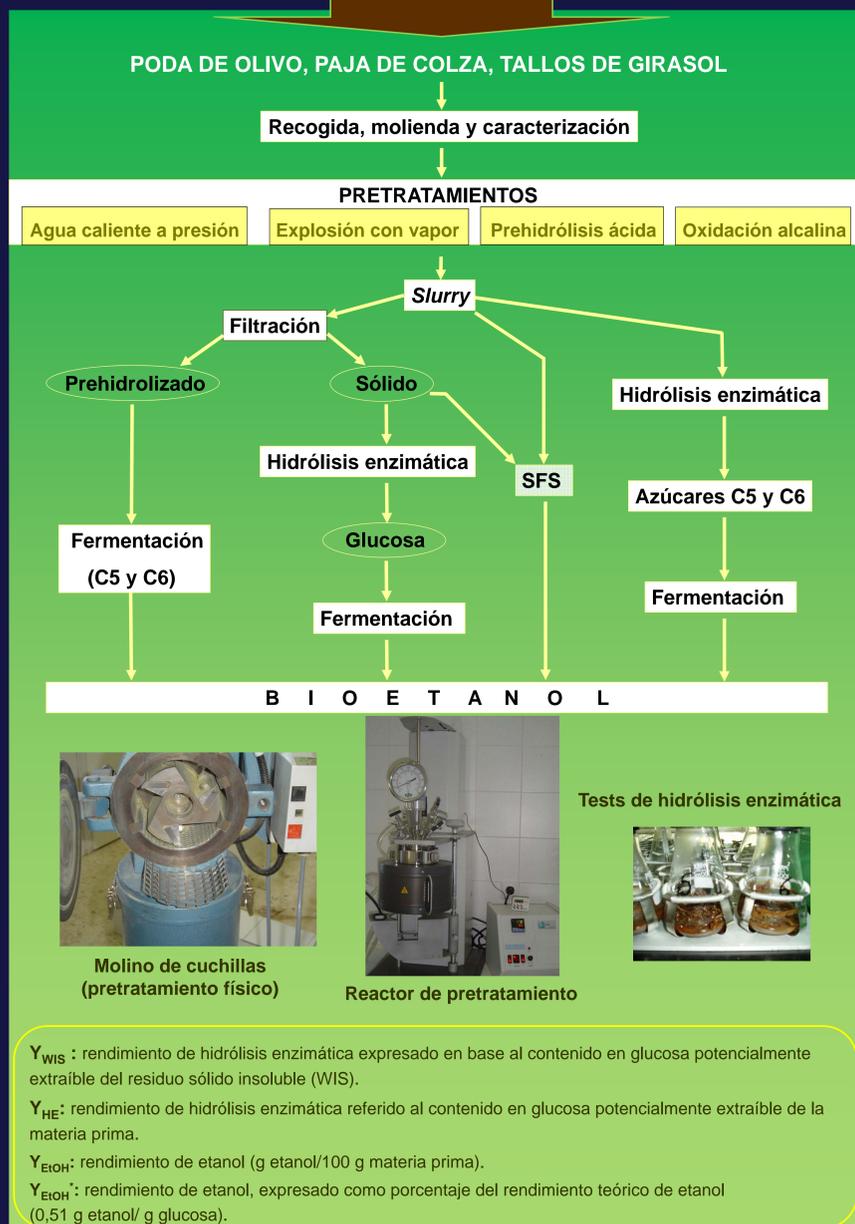
Y_{HE} = 64,9%

Prehidrólisis ácida (H₃PO₄)

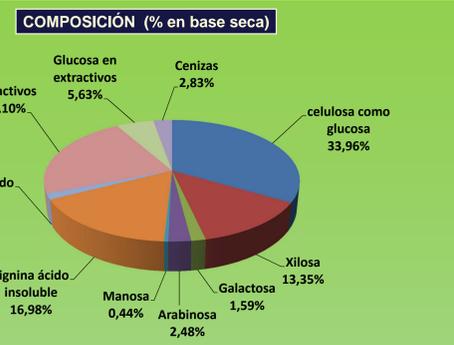
200 °C 10 min 1% H₃PO₄ (p/V)

Y_{HE} = 62,1%

PROCESO



PODA DE OLIVO



PODA DE OLIVO tras molienda
Tamaño < 1 cm



Poda de olivo pretratada con agua caliente a presión (210 °C, 10 min)



Poda de olivo pretratada por oxidación alcalina 1% H₂O₂, pH 11,5 (NaOH)

Pretratamiento	Agente químico	Temperatura (°C)	Tiempo (min)
Agua caliente a presión	---	170 – 230	10 – 60
Prehidrólisis ácida	H ₂ SO ₄ 0,2 – 1,4% (p/p)	170 – 210	10
Pretratamiento con sales metálicas	FeCl ₃ 0,05 – 0,2 M	120 - 160	0 - 30
Explosión por vapor	---	190 - 240	5
Designificación	H ₂ O ₂ 1% (p/V)	80	45

Explosión con vapor

190 °C 5 min

Designificación

1% H₂O₂ 80°C 45 min

Y_{WIS} = 61,9%

230°C 5 min

Y_{EIOH} = 7,5% Y_{EIOH}* = 43% C_{EIOH} = 30g/L

Agua caliente a presión

230 °C 10 min
210 °C 60 min

Y_{WIS} = 75%

Prehidrólisis ácida

210 °C 10 min 1,4% H₂SO₄

Y_{WIS} = 76,5%

Pretratamiento con FeCl₃

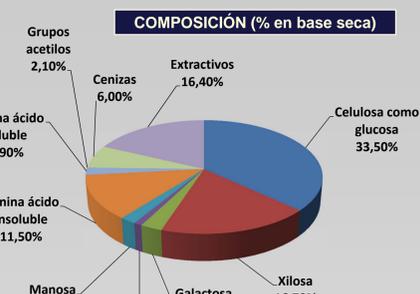
160 °C 15 min 0,2M FeCl₃

Y_{WIS} = 75,4%

TALLOS DE GIRASOL



Tallos de girasol tras molienda (pretratamiento físico)
Tamaño < 1 cm



Tallos de girasol pretratados con agua caliente a presión

Pretratamiento	Temperatura (°C)	Tiempo (min)
Explosión con vapor	180 – 230	5
Agua caliente a presión	180 – 230	5

Explosión con vapor

220 °C 5 min

Y_{WIS} = 67,8%
Y_{EIOH}* = 67,7%
C_{EIOH} = 21g/L

Agua caliente a presión

220 °C 5 min

Y_{HE} = 90%
Y_{EIOH} = 15%

190 °C 5 min

Y_{EIOH} = 18,8%

AGRADECIMIENTOS

- Ministerio de Educación y Ciencia y fondos FEDER (Proyecto ENE2011-29112-C02-02).
- Junta de Andalucía (Proyecto AGR-6103).

