

VALORIZACIÓN DE RESIDUOS DE LA INDUSTRIA DEL PROCESADO DE FRUTAS PARA PRODUCCIÓN DE BIOETANOL

Jornada Técnica
sobre Residuos

Los Arcos, 8 de
Octubre de 2009



Departamento de Biomasa CENER





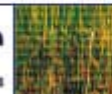
INDICE

1. ANTECEDENTES

2. PROYECTO DOVAREC II

3. RESULTADOS

4. CONCLUSIONES-PASOS SIGUIENTES



Antecedentes-¿Qué es un biocarburante?



Según la Directiva 2003/30/CE:

Biocarburante combustible líquido o gaseoso para transporte producido a partir de la **BIOMASA**. En este grupo se incluyen **bioetanol**, biodiesel, el **biogás**, biobutanol, biohidrógeno



Cultivos energéticos

Residuos biodegradables

CONVENCIONALES → cereal

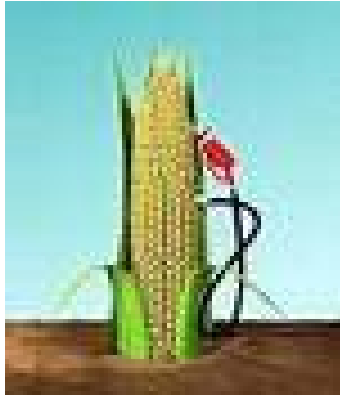
FORESTALES: → poda

NO CONVENCIONALES → herbáceos

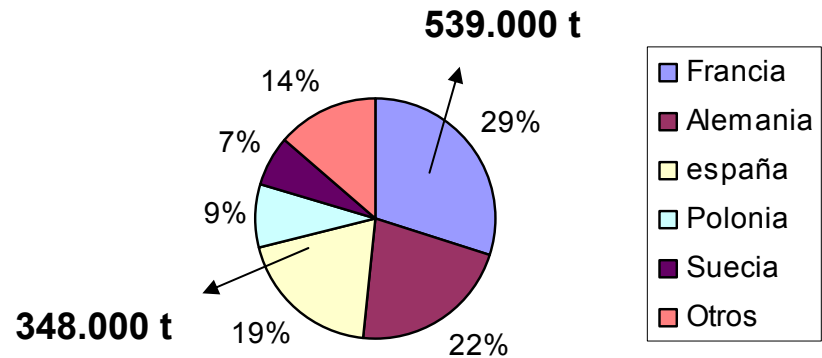
INDUSTRIALES → **Agroalimentarios**:

AGRICOLAS: → `paja de cereal





Distribución producción etanol 2007



Vehículo convencional

- 1) Mezclas gasolina-ETBE hasta un 15%.
- 2) Mezclas gasolina-bioetanol hasta un 5%.
- 3) Mezclas gasolina-bioetanol hasta un **10%** → **2009!!**.

Vehículo adaptado (FFV)

Mezclas gasolina-bioetanol (E-15..., **E-85**)



🌀 **DEMANDA y DEPENDENCIA energética → AUMENTAN!!**

Caso UE:

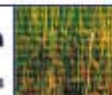
TOTAL → **≈ 40% PETROLEO**
TRANSPORTE → **98% PETROLEO** → **GEI**

→ **España 32,5%**
→ **Francia 25,6%**

🌀 **HASTA 2030 → DOMINIO DE LA GASOLINA Y DIESEL**
SOLUCION que a "corto y medio" PLAZO: BIOCARBURANTES



- Limitada disponibilidad y alto € de materias primas
Búsqueda de nuevas materias primas de bajo coste → RESIDUOS !!



¿ POR QUE ESTOS **RESIDUOS** pueden usarse para **PRODUCIR BIOETANOL?**

1) Son un problema → ¿qué se ha hecho con ellos?

pienso animal/ gestión

2) Gran cantidad (20-40% de la materia de entrada)

3) Zonas centralizadas

4) Composición interesante para su **valorización:**

- **Compuestos de alto valor añadido**
- **Biocarburantes: Biogas, Bioetanol, etc.**

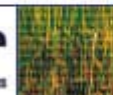


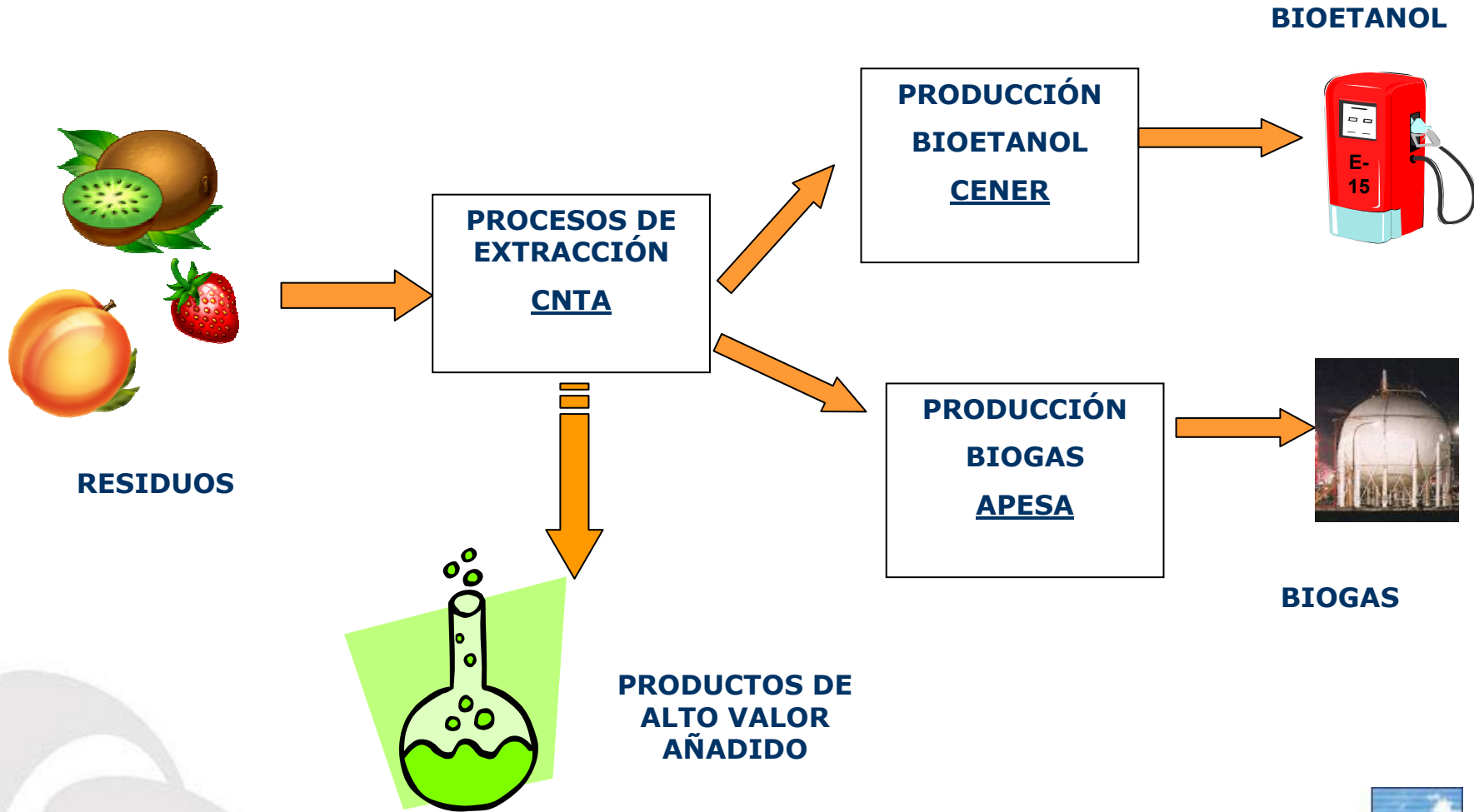


Proyecto Interreg IIIa/ Convenio Navarra Aquitania

Proyecto en Cooperación:

- **CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGÍA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA (CNTA) -LABORATORIO DEL EBRO (NAVARRA)** (Coordinador)
- **ASSOCIATION POUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SECURITÉ EN AQUITAINE- APESA (AQUITANIA)**
- **CENTRO NACIONAL DE ENERGIAS RENOVABLES - CENER (NAVARRA)**



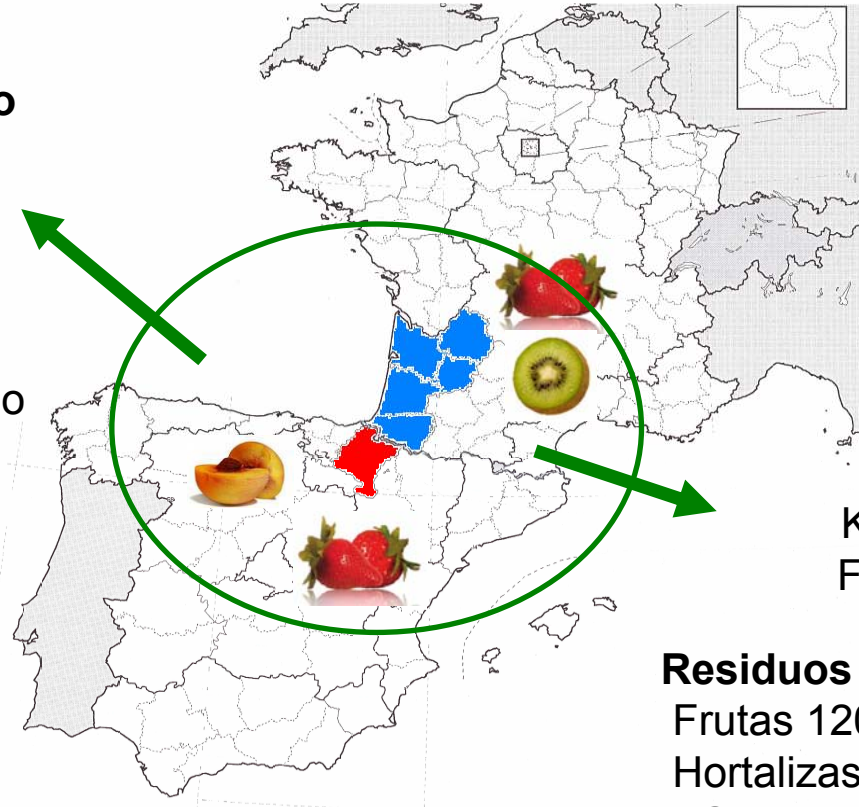


CANTIDAD y puntos de generación

Navarra
Melocotón **1.000 t/año**
Fresa **650 t/año**

Residuos Agroalimentarios
Frutas **3.300 t/año**
Hortalizas **52.000 t/año**

TOTAL=55.300 t/año



Aquitania
Kiwi **11.100 t/año**
Fresa **7.500 t/año**

Residuos Agroalimentarios
Frutas **120.000 t/año**
Hortalizas **240.000 t/años**
TOTAL = 360.000 t/año



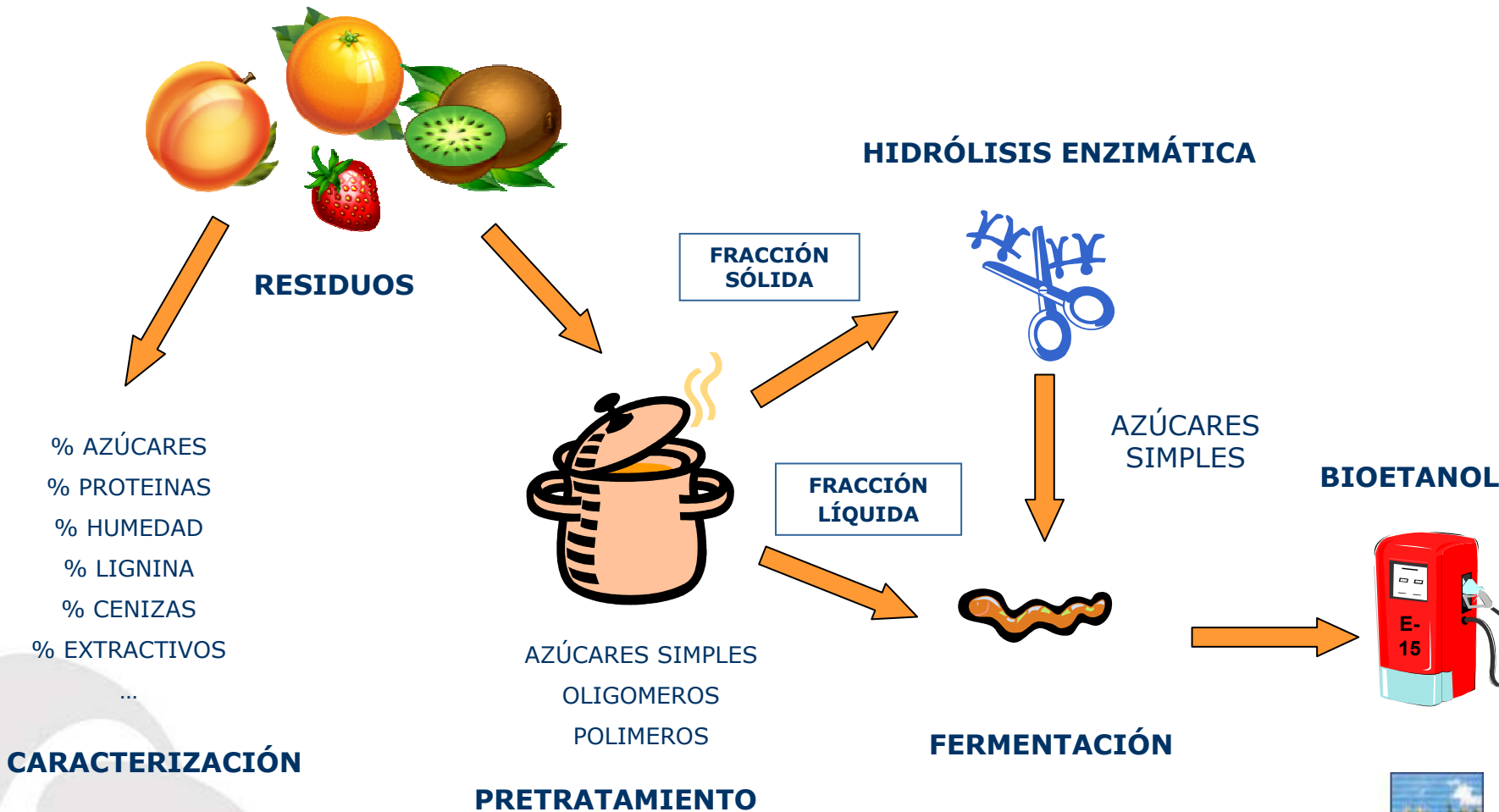


ESTACIONALIDAD: residuos compatibles y/o complementarios

OBJETIVO: Suministro estable durante todo el año en regiones cercanas

Materia prima	Tipo de residuo	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
RECORTES MELOCOTON													
RECHAZOS FRESA													
RECHAZOS KIWI													







Residuos del procesamiento de FRESAS FRESCAS

ESQUEMA DEL PROCESO

Residuo de **FRESAS frescas**



1. CARACTERIZACION COMPOSICIONAL

2. RECTIFICACION del pH hasta 4,5-5

3. HIDROLISIS ENZIMATICA (50°C, 72h)

Celulasas, hemicelulasas, celobiasas, pectinasas

4. FERMENTACION DE LA FRACCION LIQUIDA (37°C, 6-32h)

Saccharomyces cerevisiae



RESULTADOS

Caracterización (b.s.)

Azúcares solubles 48-55%

Celulosa y Hemicelulosa **17%**

Pectinas **6%**

Rto. Hidrólisis Enzimática 66%

Debido a las enzimas
ΔAzúcares fermentables=27%

Rto. Fermentación: 98%
(no presencia de inhibidores)





Residuos del procesado de KIWI FRESCO

ESQUEMA DEL PROCESO



Residuo fresco de **KIWI**



1. CARACTERIZACION COMPOSICIONAL

2. RECTIFICACION del pH hasta 4,5-5

3. HIDROLISIS ENZIMATICA (50°C, 72h)

Celulasas, hemicelulasas, celobiasas, pectinasas



4. FERMENTACION DE LA FRACCION LIQUIDA (37°C, 6-32h)

Saccharomyces cerevisiae



RESULTADOS

Caracterización (b.s.)

Azúcares solubles 26-36%

Celulosa y Hemicelulosa **17%**

Pectinas **4%**

Rto. Hidrólisis Enzimática: 60%

Debido a las enzimas
ΔAzúcares fermentables= 50 %

Rto. Fermentación: 98%
(no presencia de inhibidores)





Residuos del procesamiento de MELOCOTON FRESCO

RESULTADOS

ESQUEMA DEL PROCESO



Recortes de **MELOCOTON** procedentes de la industria conservera

1. CARACTERIZACION COMPOSICIONAL



2. HIDROLISIS ENZIMATICA (50°C, 72h)



Celulasas, hemicelulasas, celobiasas, pectinasas



3. FERMENTACION (37°C, 6-15h)

Saccharomyces cerevisiae



Caracterización (b.s.)

Azúcares solubles 47-57%

Celulosa y Hemicelulosa **14%**

Pectinas **8%**

Rto. Hidrólisis Enzimática: 70-75%

Debido a las enzimas
ΔAzúcares fermentables= 25-50 %

Rto. Fermentación: 95-100%
(no presencia de inhibidores)





Residuos del procesado de FRESAS EXTRAIDA

ESQUEMA DEL PROCESO

Residuo de **FRESAS EXTRAIDAS**



1. CARACTERIZACION COMPOSICIONAL

2. RECTIFICACION del pH hasta 4,5-5

3. HIDROLISIS ENZIMATICA (50°C, 72h)

Celulasas, hemicelulasas, celobiasas, pectinasas



4. FERMENTACION DE LA FRACCION LIQUIDA (37°C, 6-32h)

Saccharomyces cerevisiae



RESULTADOS

Caracterización (b.s.)

Azúcares solubles 16 %

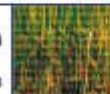
Celulosa y Hemicelulosa **17%**

Pectinas **11%**

Rto. Hidrólisis Enzimática 46%

Debido a las enzimas
ΔAzúcares fermentables = 100%

Rto. Fermentación: 98%
(no presencia de inhibidores)



Residuos del procesado de KIWI EXTRAIDO

ESQUEMA DEL PROCESO



Residuo de **KIWI extraído**



1. CARACTERIZACION COMPOSICIONAL

2. RECTIFICACION del pH hasta 4,5-5



3. HIDROLISIS ENZIMATICA (50°C, 72h)

Celulasas, hemicelulasas, celobiasas, pectinasas



4. FERMENTACION DE LA FRACCION LIQUIDA (37°C, 6-32h)

Saccharomyces cerevisiae



RESULTADOS

Caracterización (b.s.)

Azúcares solubles 26-36%

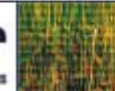
Celulosa y Hemicelulosa **17%**

Pectinas **6%**

Rto. Hidrólisis Enzimática: 60%

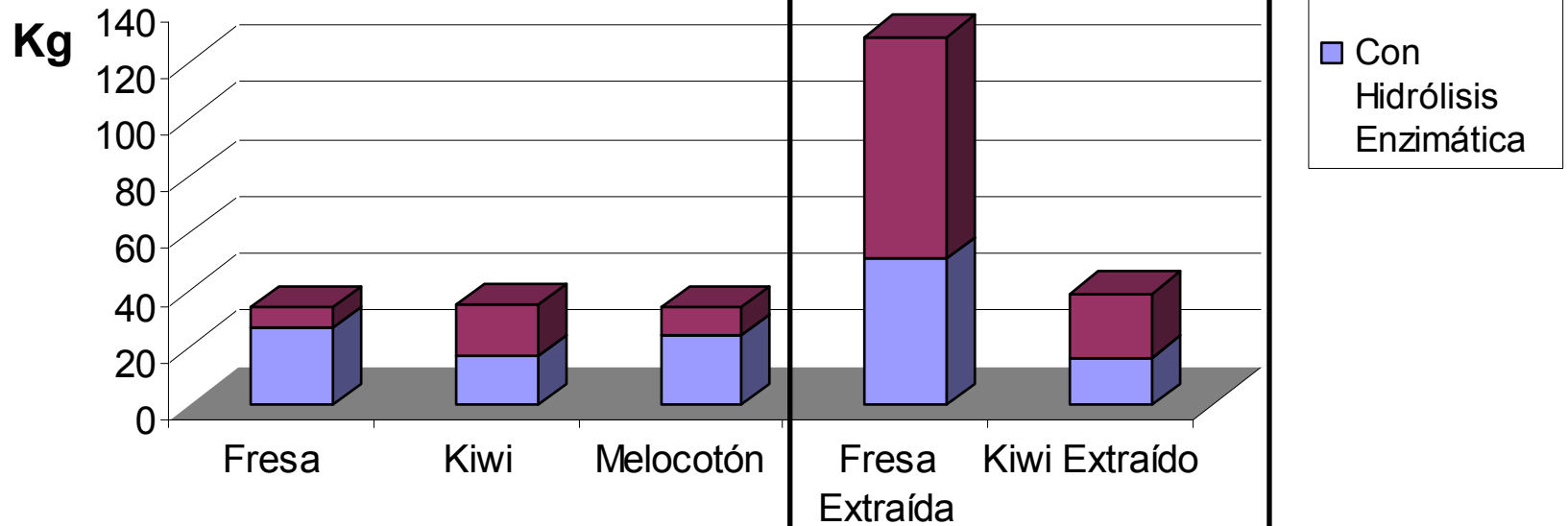
Debido a las enzimas
ΔAzúcares fermentables= 50%

Rto. Fermentación: 80%
(no presencia de inhibidores)



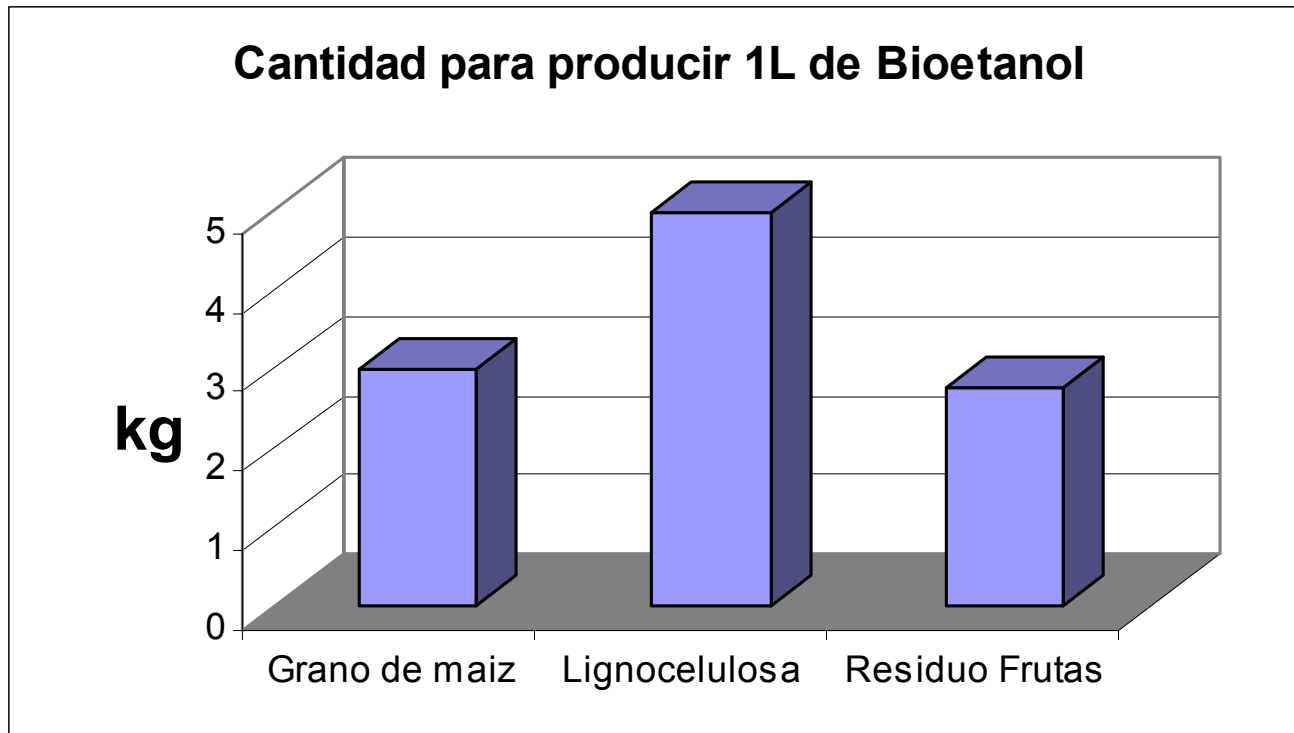


Cantidad de Residuo para producir 1L de Bioetanol





Comparativa con materias primas convencionales





- **KIWI EXTRAIDO** → mejores propiedades para la producción de **bioetanol** y doblemente valorizado
- **KIWI, MELOCOTON, FRESA** → muy buenas propiedades para la producción de bioetanol

SIGUIENTES PASOS

- Ensayos con **MEZCLAS DE RESIDUOS AGROALIMENTARIOS**
- Realizar un **ESTUDIO DE VIABILIDAD TECNICO-ECONOMICO**

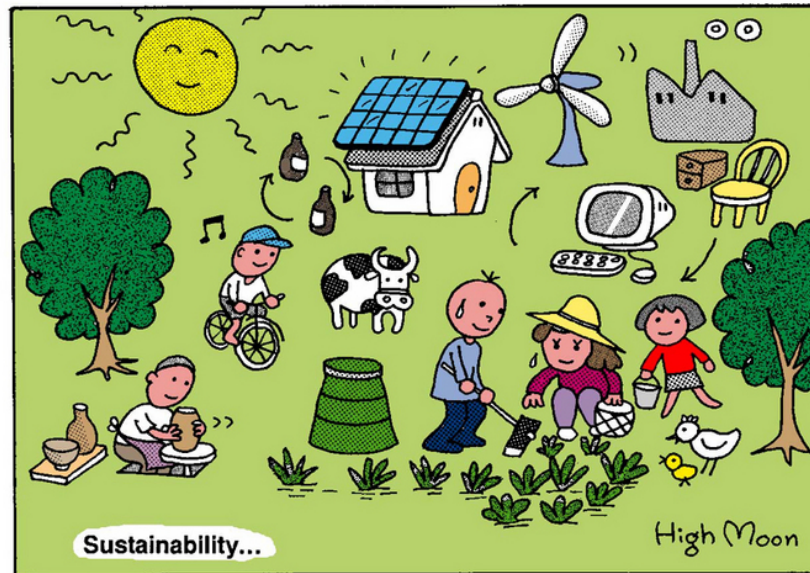
NAVARRA → Aprox. residuos 55.300 → **1000 - 2000t/ año**

AQUITANIA → Aprox. residuos 360.000 → **8000 - 10000 t/año**



MERCI BEAUCOUP DE VOTRE ATTENTION
MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN
PREGUNTAS?

mzazpe@cener.com



Note: Working together for a harmonious existence.





Energía de la biomasa

