

I Olimpíada da Enerxía

Escola de Exeñaría de Minas e Enerxía

Curso 2024 - 2025



LIÑA TEMÁTICA 3

Produción de enerxía térmica

Coordinadores

Raquel Pérez Orozco

Francisco Deive

Investigadores do equipo

David Patiño Vilas

Ana Rodríguez Rodríguez

Salomé Álvarez Álvarez

Asunción Longo González

Proxecto financiado no marco das axudas da FECYT, en réxime de concurrencia competitiva, para a realización de actividades no ámbito do fomento da cultura científica, tecnolóxica e da innovación, referencia FCT-23-19535.



TEMÁTICA
3

Producción de
enerxía térmica



TEMA 5. NOVOS COMBUSTIBLES

CONTIDOS

1. Introducción.
 - Ciclo enerxético
 - Fontes e Recursos enerxéticos
2. Sistemas para a conversión da enerxía térmica
3. Fundamentos da combustion
4. Combustibles convencionais
5. **Novos combustibles**
6. Emisións da combustión



Novos combustibles

INTRODUCCIÓN

Definición

- ▶ Combustible de orixe biolóxica (biomasa) que non se fosilizou e se utiliza como fonte de enerxía
- ▶ Son considerados renovables xa que a materia prima consume parte de CO₂ na súa produción

Obtención

- ▶ Fragmentación: Aumenta a superficie específica e facilita a combustión
- ▶ Secado: Diminúe a humidade para obter un produto de maior calidade
- ▶ Compactación: Aumenta a súa densidade e diminúe os gastos de almacenaxe e transporte
- ▶ Reaccións químicas ou procesos biolóxicos: Reacción de transesterificación e fermentación biolóxica

Clasificación dos biocombustibles

Orixe

- ▶ Cultivos enerxéticos: agrícolas e forestais
- ▶ Restos de cultivos agrícolas: herbáceos e leñosos
- ▶ Restos de tratamentos selvícolas: especies de montes
- ▶ Restos de industrias forestais: primeira e segunda transformación da madeira
- ▶ Restos de industrias agroalimentarias: industria da alimentación
- ▶ Restos de explotacións gandeiras: restos de granxas
- ▶ Restos de actividades humanas: biomasa sólida urbana

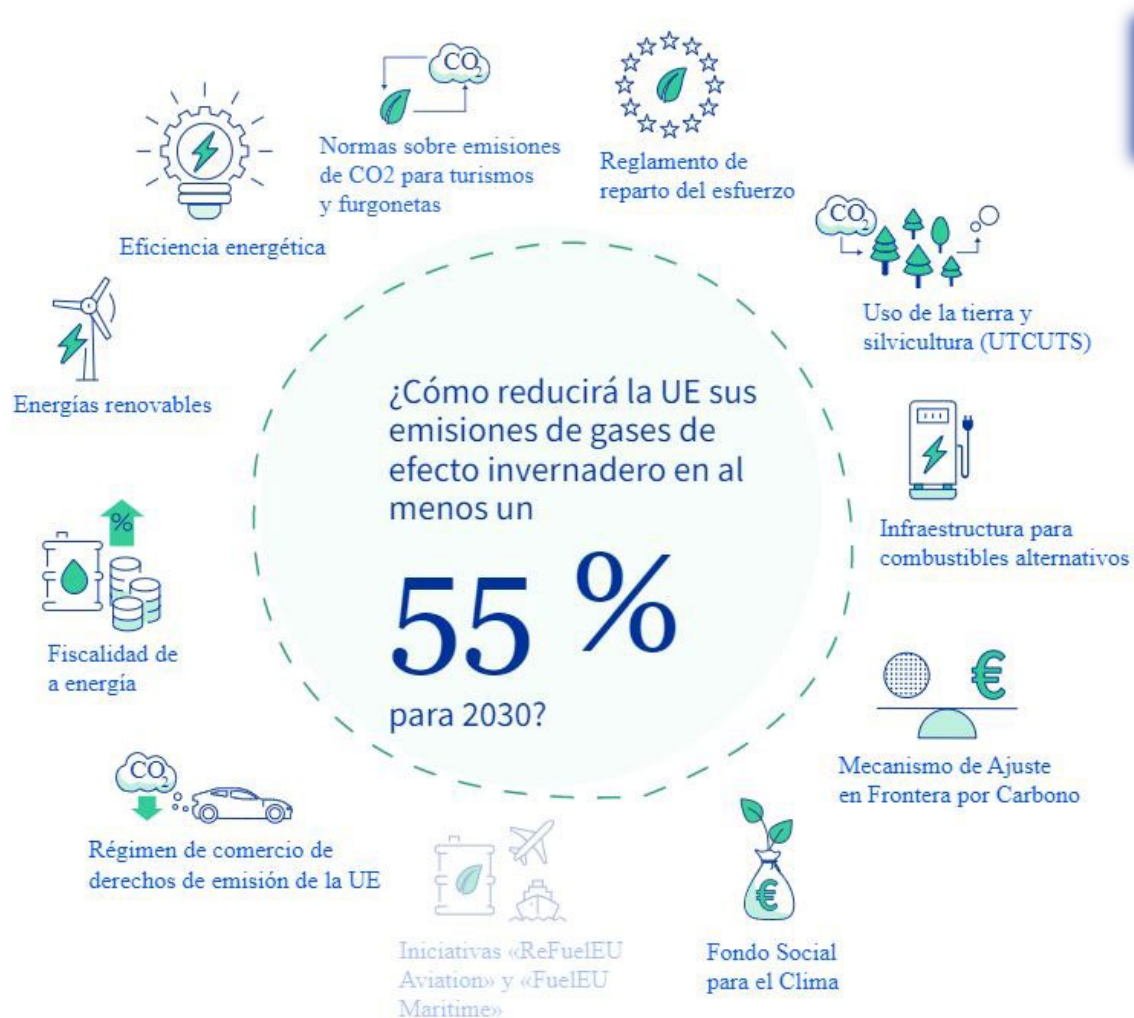
Estado

- ▶ Sólidos: leña, pellets, carbón vexetal
- ▶ Líquidos: bioetanol e biodiésel
- ▶ Gases: biogas



INTRODUCCIÓN. MARCO LEGAL EN EUROPA

O «**Obxectivo 55**» é aquel que remite ao obxectivo de redución das emisións nun mínimo do 55 % que a UE fixou para 2030. O paquete de medidas proposto ten como obxectivo adaptar a lexislación da UE ao obxectivo de 2030.



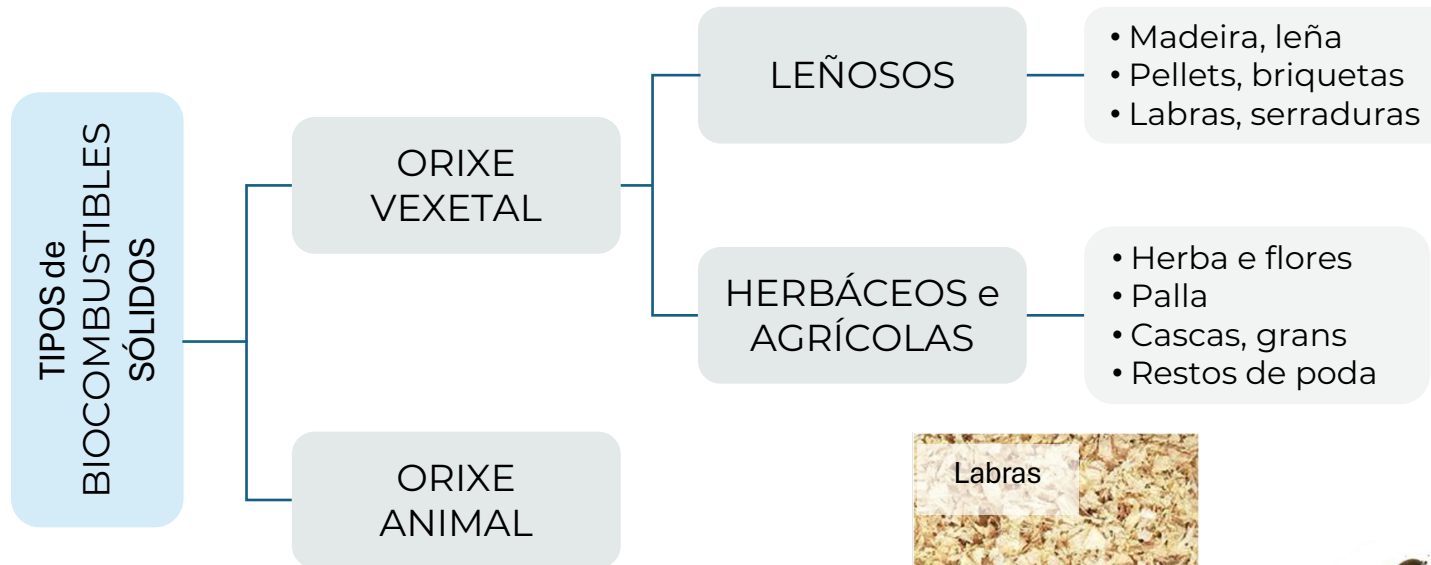
BIOCOMBUSTIBLES SÓLIDOS

Definición

- ▶ Son aqueles biocombustibles de natureza sólida
- ▶ O máis habitual é obter enerxía empregando procesos termoquímicos (combustión)



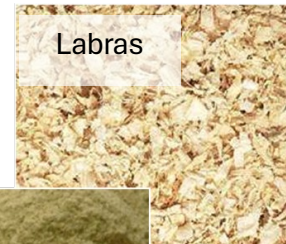
Leña (orixe forestal)



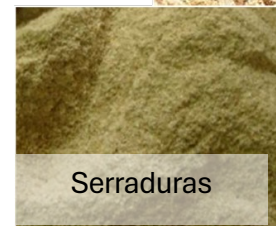
Pellet



Briquetas



Labras



Serraduras



Pavinaza



Galiñaza



Óso de oliva

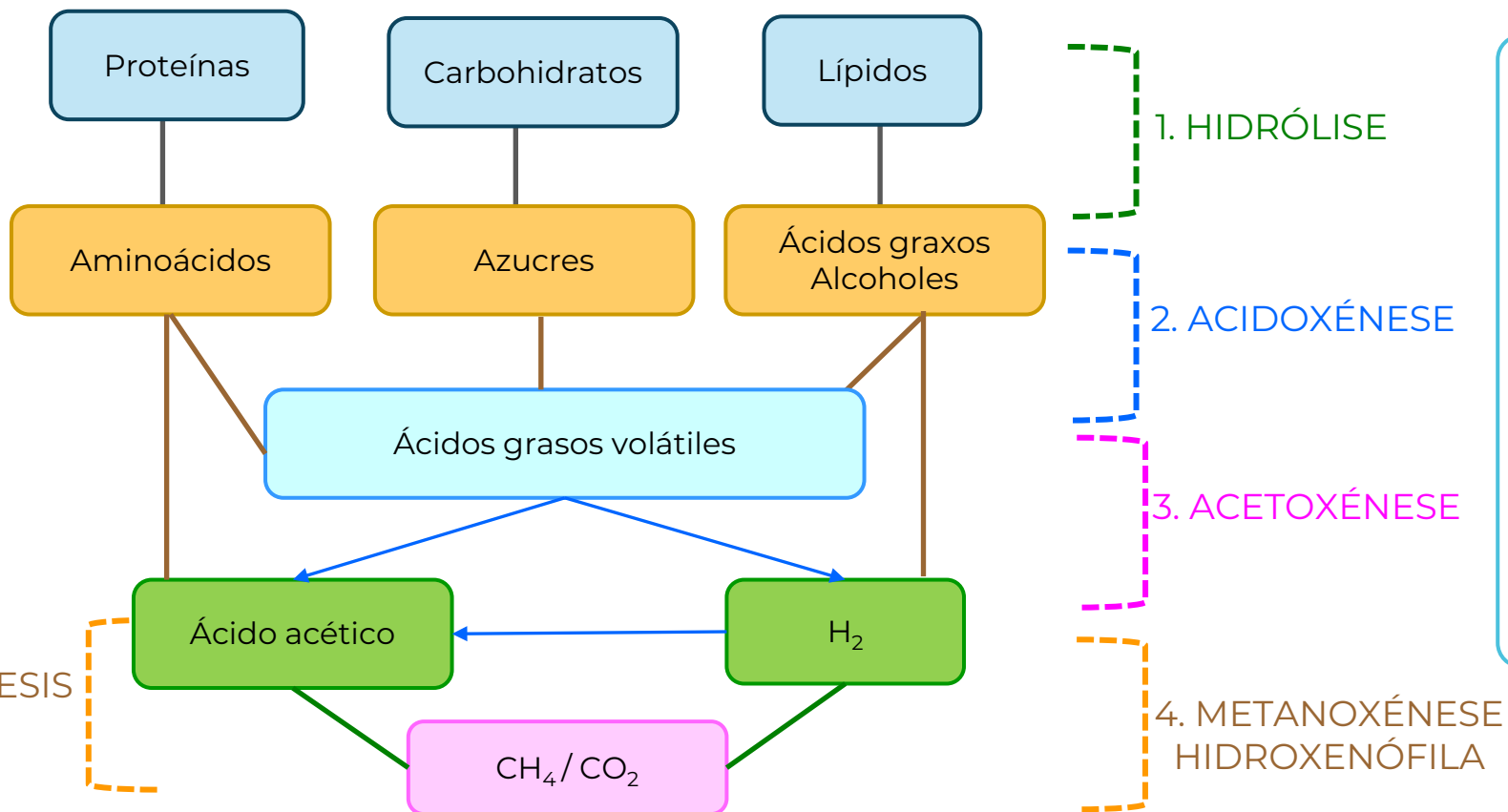


Casca de amendoa

BIOCOMBUSTIBLES GASEOSOS: BIOGÁS

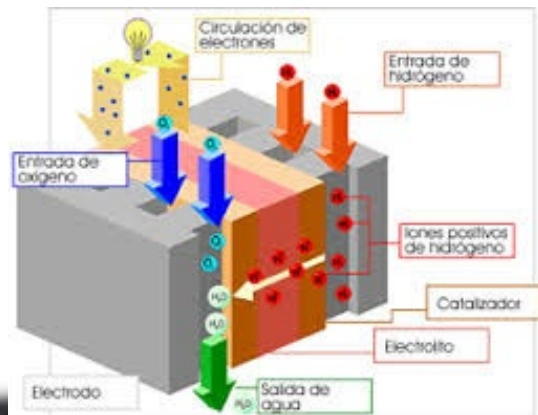
Definición

Gas producido pola degradación anaerobia de residuos orgánicos mediante bacterias



- **Etapa 1-2.** Bacterias fermentativas ou acidoxénicas
- **Etapa 3.** Bacterias acetoxénicas que producen hidróxeno e homoacetoxénicas ácido acético
- **Etapa 4.** Bacterias metanoxénicas hidroxenotróficas e metanoxénicas acetoclásticas

COMBUSTIBLES GASEOSOS: HIDRÓXENO



As cores do hidróxeno:
segundo a orixe

Gris: a partir de metano, pero non se captura o CO_2

Rosa: electrólise da auga a partir de Enerxía nuclear

Verde: electrólise da auga con enerxía renovables

Marrón/negro: A partir de carbón sen capturar CO_2

Amarelo: electrólise da auga con diversas fontes eléctricas

Branco: reservas naturais ou subproduto de procesos industriais

Azul: como o gris ou negro pero capturando o CO_2 e almacenando

Turquesa: por pirólise de metano (en lugar de CO_2 xera carbón sólido)

BIOCOMBUSTIBLES LÍQUIDOS: BIOCARBURANTES

Definición

- ▶ Son aqueles biocombustibles que poden ser utilizados nos motores de combustión
- ▶ Son de natureza líquida
- ▶ Materias primas están sometidas a transformacións biolóxicas o físico-químicas
- ▶ Tipos: Biodiésel e bioetanol



BIOCARBURANTES. VANTAXES

Medioambientais

- ▶ Reducen as emisións de CO₂
- ▶ Melloran a calidade do aire
- ▶ Posible aproveitamento de residuos.
- ▶ Protección de ecosistemas



Económicas e sociais

- ▶ Reducción do nivel de dependencia enerxética e diversificación de suministro.
- ▶ Contribución á seguridade alimentaria.
- ▶ Impulso do sector agrícola e creación de emprego.



Técnicas e loxísticas

- ▶ Utilizan a mesma loxística que os carburantes fósiles.
- ▶ Compatibles cos motores estándar en mezclas baixas.



BIOCARBURANTES. ESPECIFICACIONES

Uso de biodiésel en vehículos

- ▶ B7: Mesturas ata o 7%. Compatible para todos os vehículos diésel.
- ▶ B30: Mesturas ata o 30%. Depende dos fabricantes.
- ▶ B100: Biodiesel puro. Pode requerir modificación no motor do vehículo. Os principais fabricantes de camiões (Mercedes-Benz, Scania, Volvo, Renault) garantizan os sus vehículos para B100.



Uso de bioetanol en vehículos

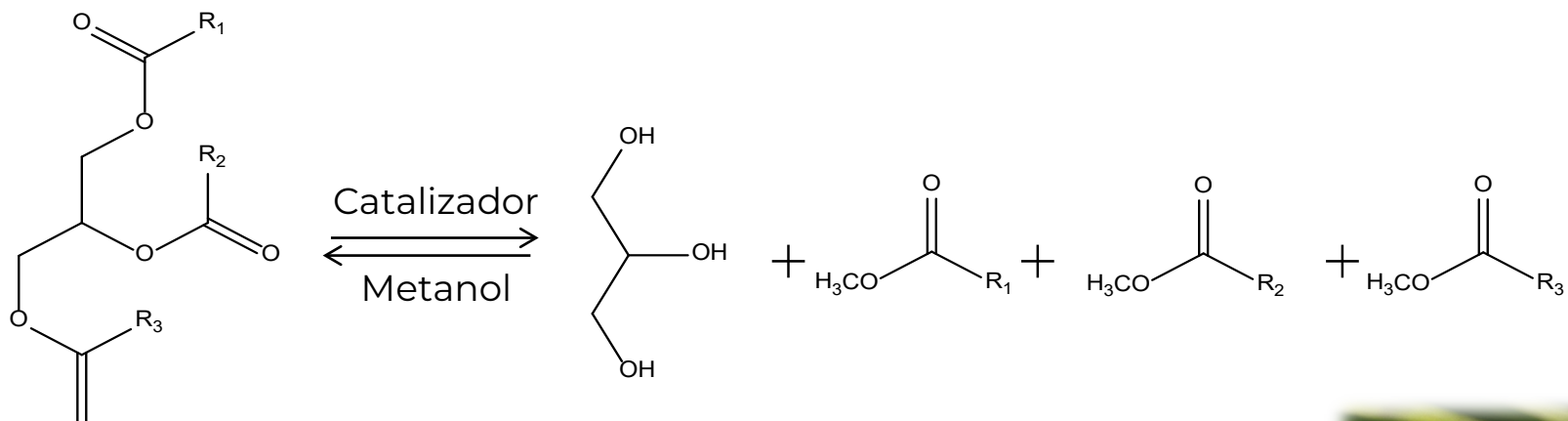
- ▶ Mesturas ata o 10%: a gasolina de automoción (EN 228) pode conter ata un 10% (vol) de bioetanol .
- ▶ Mesturas ata o 85% (B85): o bioetanol pódese utilizar en mezclas e gasolina nesta porcentaxe en vehículos flexibles (FFV). En Brasil os FFV supoñen máis do 80% das vendas.



BIODIÉSEL. ASPECTOS XERAIS

Características xerais

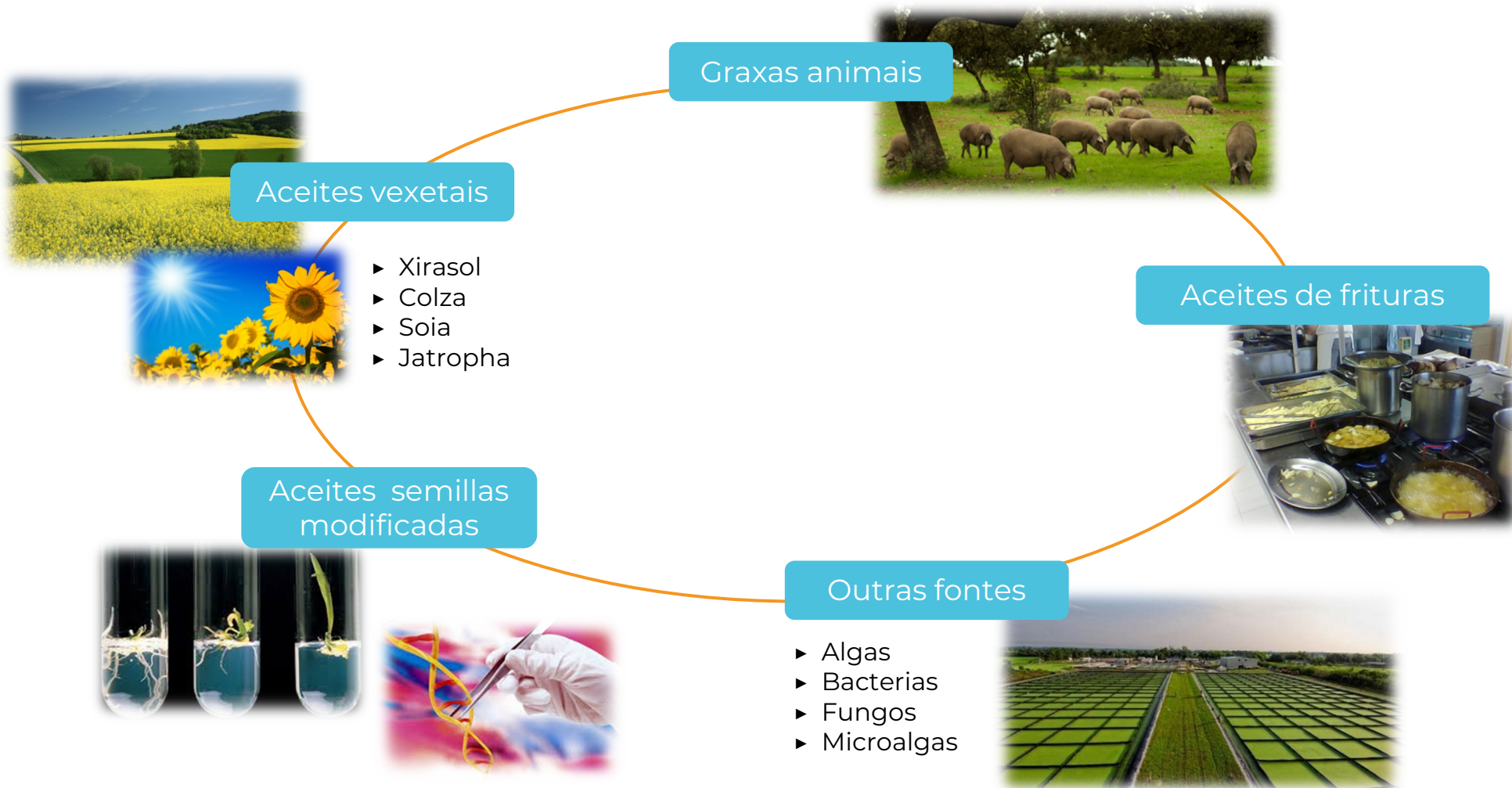
- ▶ Biocombustible líquido producido a partir de materia prima con elevados contidos en ácidos grasos.
- ▶ Propiedades físico-químicas son practicamente as mesmas que as do gasóleo (densidade e índice de cetano) e punto de inflamación maior.
- ▶ Obtense a partir da transesterificación dos ácidos grasos mediante a adición dun catalizador (ácido ou básico) ou a utilización de enzimas (lipasas).



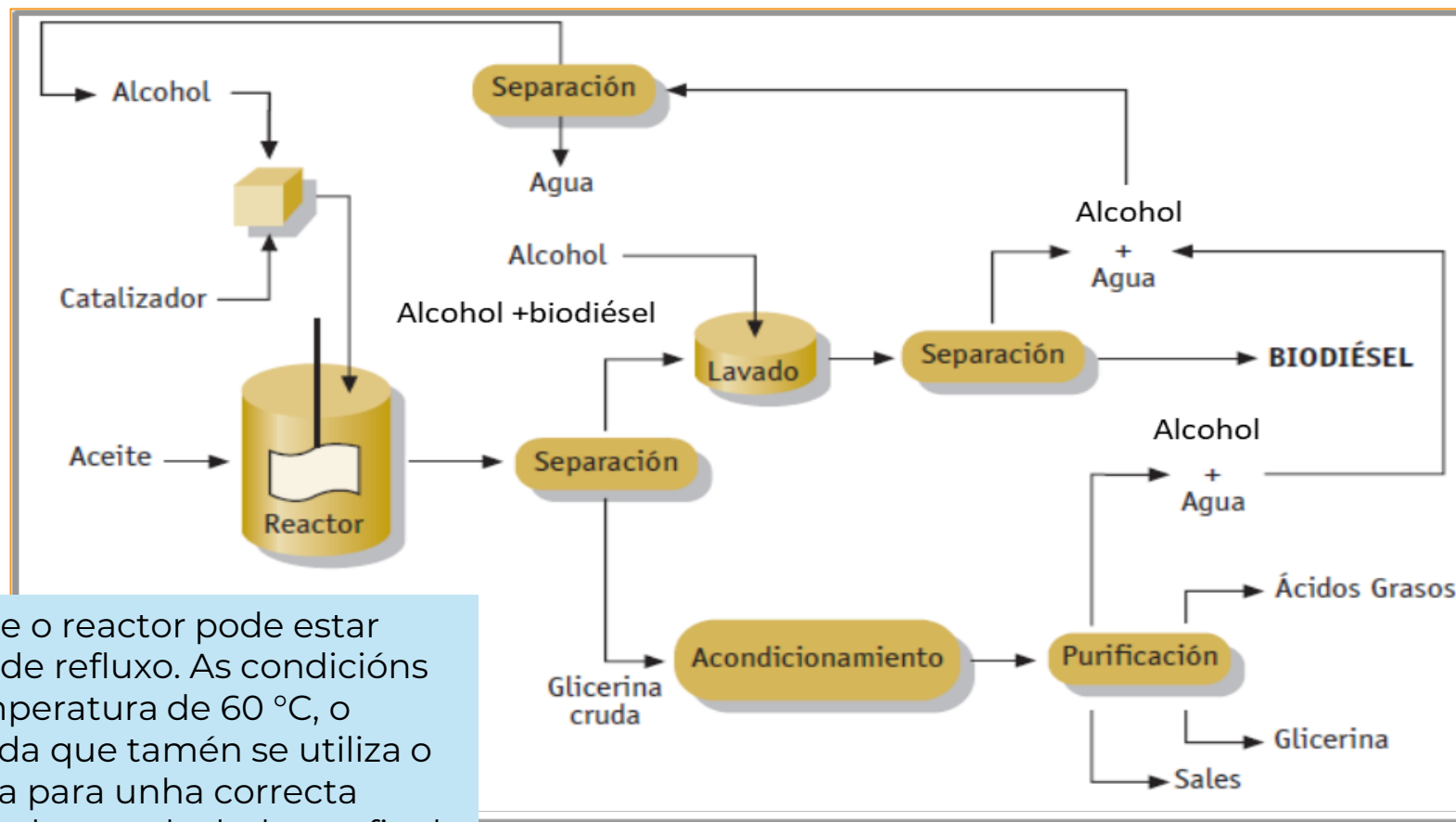
Catalizadores

- ▶ Catalizadores ácidos (H₂SO₄, HCl)
- ▶ Catalizadores básicos (KOH, NaOH)
- ▶ Enzimáticos (Lipasas, actúan sobre moléculas lipídicas)

BIODIÉSEL. MATERIAS PRIMAS



BIODIÉSEL. PROCESO INDUSTRIAL

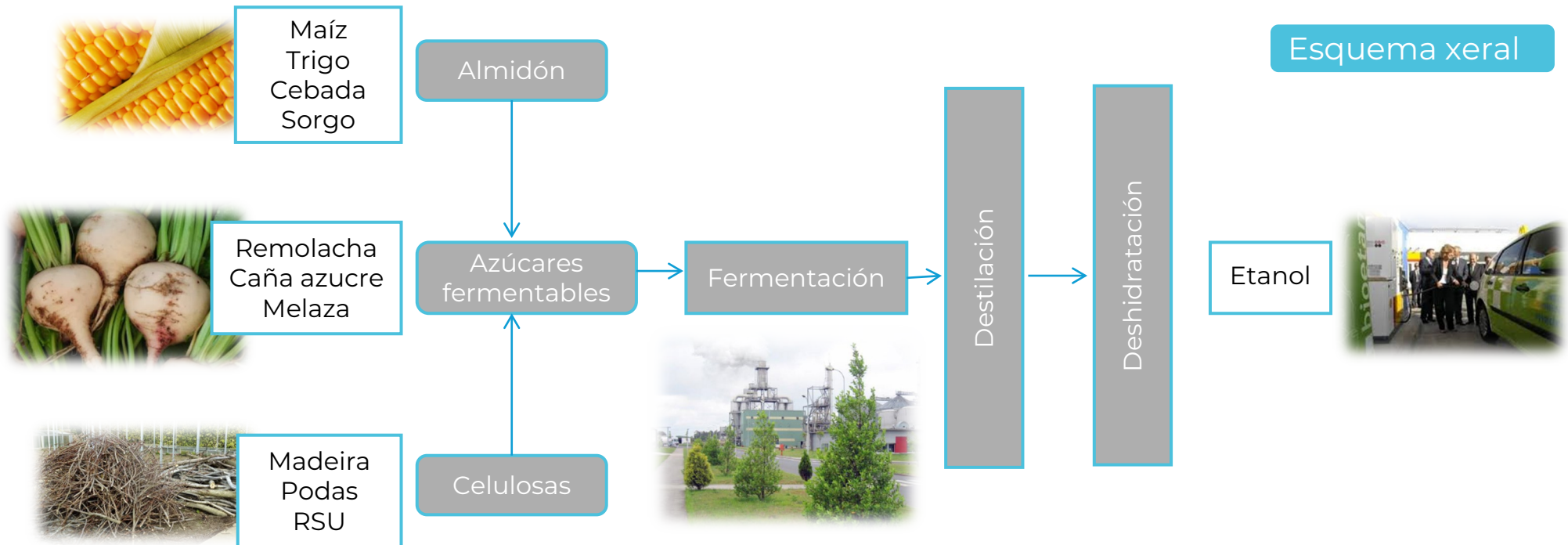


Utilízanse reactores con axitación, onde o reactor pode estar selado ou equipado cun condensador de refluxo. As condicións de operación máis habituais son a temperatura de 60 °C, o catalizador máis común é o NaOH, aínda que tamén se utiliza o KOH. É necesaria unha axitación rápida para unha correcta mestura no reactor do aceite, o catalizador e o alcohol e, ao final da reacción, a axitación debe ser menor para permitir a separación de fases e conseguir rendementos dun 90 %

BIOETANOL. PROCESO DE PRODUCCIÓN

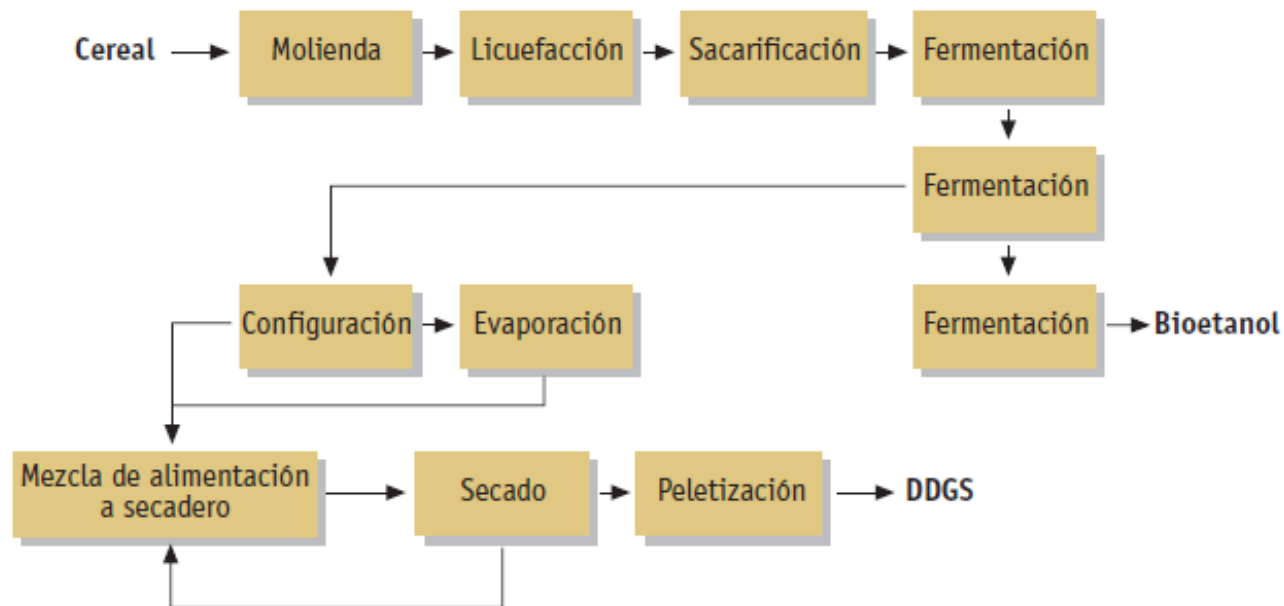
Características xerais

- ▶ Biocombustible líquido producido a partir de biomasa (maíz, caña de azúcar, residuos vexetais) con elevado contenido de azúcares.
- ▶ En mesturas con gasolina aumenta o número de octanos mentres que promove unha mellor combustión, reducindo as emisións contaminantes como monóxido de carbono e hidrocarburos.



BIOETANOL. PROCESO INDUSTRIAL

Acondicionamento das materias primas. Proceso de moenda seca



Este proceso consiste en limpar e moer os grans de cereal ata reducilos a finas partículas por un sistema mecánico. Prodúcese unha fariña co xerme, a fibra e a fécula do cereal. Para producir unha solución de azucres simples a fariña hidrólizase mediante enzimas ou unha disolución ácida. Esta mestura enfríase e a continuación engádesse o lévedo para que poida fermentar. Da masa resultante, unha vez obtido o alcohol, obtense un subproduto (DDGS, en inglés Dried Distiller Grains of Solubles, grans secos solubles, de destilería, que se distribúen en forma de pellets) que se poden utilizar como alimentación para gando.

I Olimpíada da Enerxía

Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía

Curso 2024 - 2025



Proxecto financiado no marco das axudas da FECYT, en réxime de concurrencia competitiva, para a realización de actividades no ámbito do fomento da cultura científica, tecnolóxica e da innovación, referencia FCT-23-19535.