

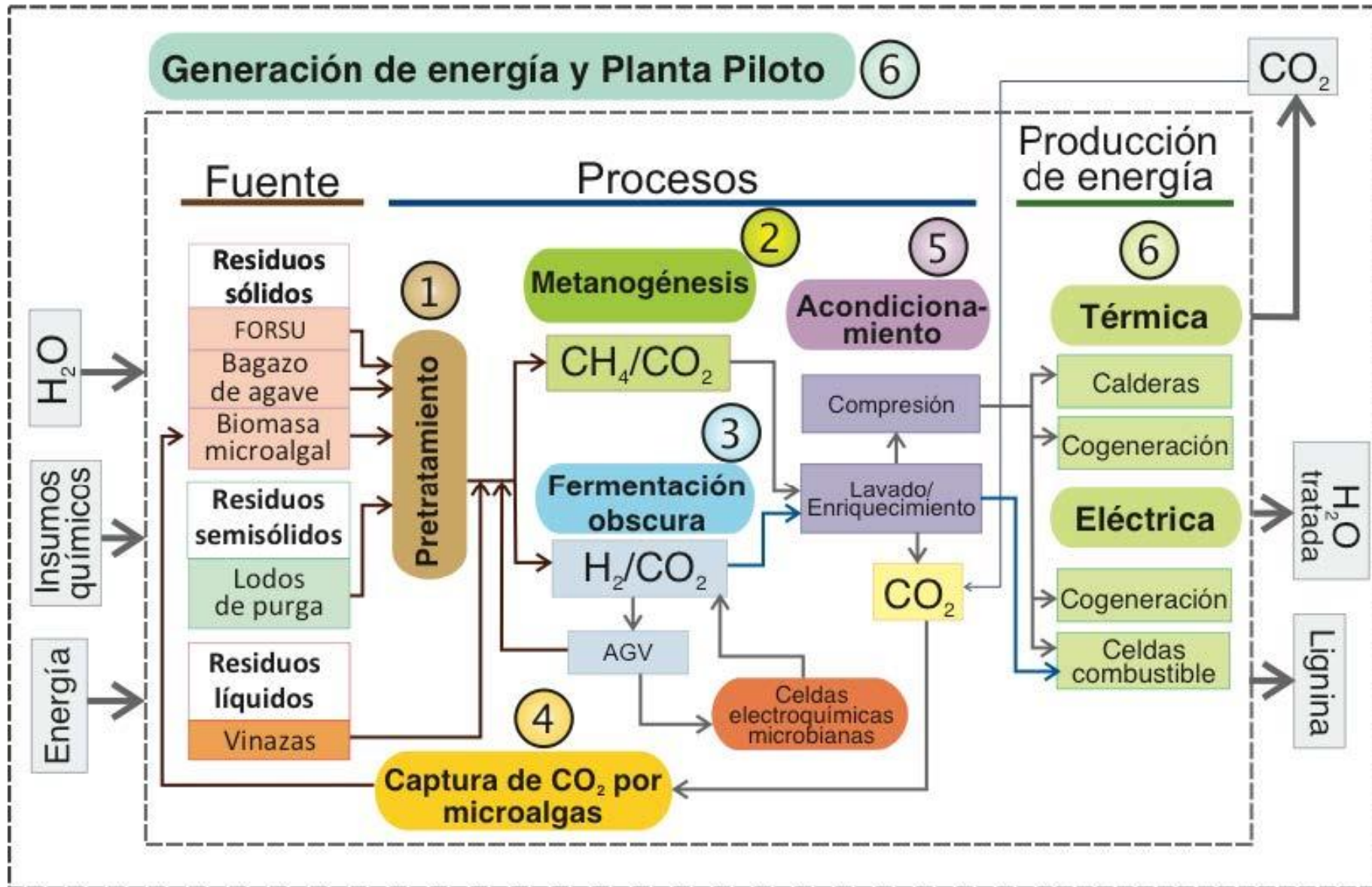


Pretratamientos de Biomasa

CEMIE-BIO

Dr. Felipe Alatríste Mondragón

Generación de energía y Planta Piloto (6)



©BCelis

Sustentabilidad y Políticas públicas (7)

Biomasa Residual

▶ Residuos sólidos

- ▶ FORSU: mezcla de sustratos fácilmente biodegradables (azúcares, almidones, proteínas, grasas) y de baja biodegradabilidad (matriz lignocelulósica)
- ▶ Bagazo de agave: baja biodegradabilidad (matriz lignocelulósica)
- ▶ Biomasa algal: baja biodegradabilidad (pared y membrana celular)

▶ Residuos semisólidos

- ▶ Lodos de purga: biomasa bacteriana con baja biodegradabilidad

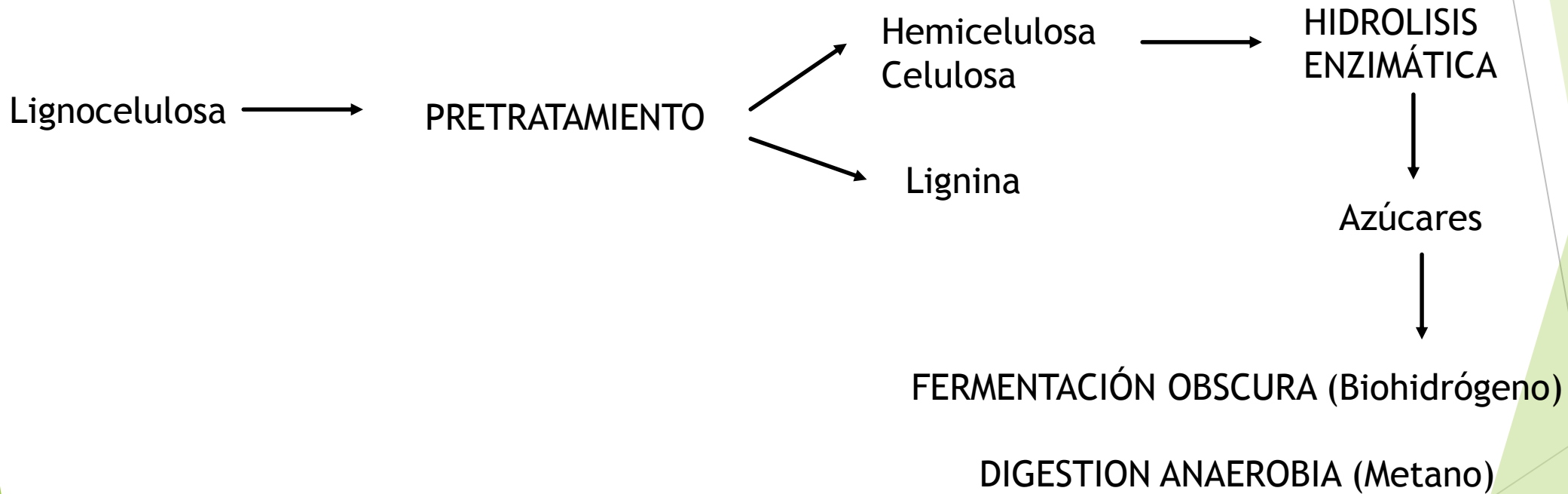
▶ Residuos líquidos

- ▶ Vinazas: principalmente compuestos solubles biodegradables

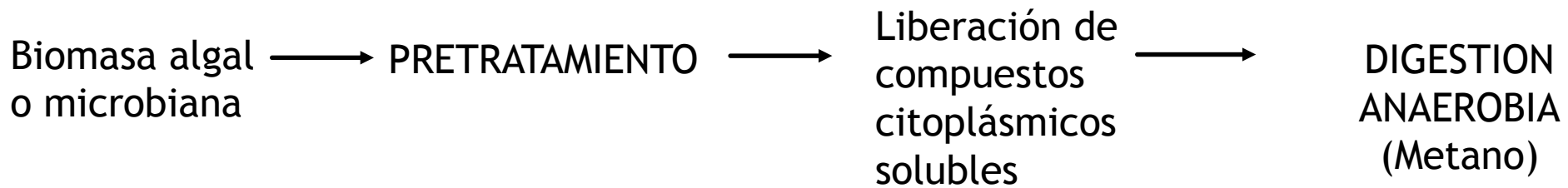
¿Para qué pretratar la biomasa?

- ▶ FORSU y bagazo de agave:
 - ▶ La fracción lignocelulósica presente en estos residuos es resistente a la biodegradación
 - ▶ El pretratamiento permite desestabilizar la estrecha interacción entre la celulosa, la hemicelulosa y la lignina
 - ▶ Esto permite solubilizar los azúcares que constituyen a la celulosa y hemicelulosa
- ▶ Biomasa algal y biomasa bacteriana (lodos de purga)
 - ▶ La pared y la membrana celular algal y bacteriana son resistentes a la biodegradación
 - ▶ El pretratamiento rompe la pared y membrana celulares y libera el contenido celular el cual es más biodegradable
 - ▶ También permite liberar los componentes biodegradables de la pared y membrana celulares

¿Para que pretratar la biomasa lignocelulósica?



¿Para que pretratar la biomasa algal o bacteriana?



Tipos de pretratamientos

- ▶ Físicos
 - ▶ Reducción de tamaño
- ▶ Fisicoquímicos
 - ▶ Hidrotérmicos (explosión con vapor)
 - ▶ Oxidación húmeda en presencia de aire
- ▶ Químicos
 - ▶ Hidrólisis (ácida o alcalina)
 - ▶ Oxidación Avanzada (H_2O_2 , O_3)
 - ▶ Líquidos iónicos (líquidos con alta polaridad)
- ▶ Biológicos
 - ▶ Enzimas
 - ▶ Microorganismos (bacterias y hongos)
 - ▶ Contenido del rumen

Pretratamiento de biomasa lignocelulósica

- ▶ Hidrólisis ácida
 - ▶ HCl, H₂SO₄
 - ▶ Diluido (disolución de la hemicelulosa) o concentrado (disolución de la celulosa)
- ▶ Líquidos iónicos
 - ▶ Compuestos iónicos en estado líquido (N-metilmorfolina N-óxido, acetato de 1-etil 3-metil-imidazolio)
 - ▶ Degradación de la lignina y rompen la estructura cristalina de la celulosa
- ▶ Oxidación avanzada con O₃
 - ▶ Oxidación de la lignina
 - ▶ La hemicelulosa se degrada poco y la celulosa no es afectada

Pretratamiento de biomasa lignocelulósica

- ▶ Explosión con vapor
 - ▶ Presurización de la biomasa (minutos) y despresurización súbita
 - ▶ Disolución de la hemicelulosa
 - ▶ Alteración de la lignina
 - ▶ Mayor accesibilidad a la celulosa para la hidrólisis enzimática
- ▶ Consorcios microbianos
 - ▶ Uso de bacterias y hongos con alta actividad hidrolítica (ligninasas, hemicelulasas, celulasas)
 - ▶ Por ejemplo el contenido del rumen

Pretratamientos de lodos municipales y biomasa algal

- ▶ Explosión con vapor y oxidación húmeda
 - ▶ Rompimiento de la pared y membrana celulares
 - ▶ Liberación del contenido celular
- ▶ Oxidación húmeda en presencia de aire
 - ▶ Calentamiento en agua (100-220°C)
 - ▶ No requiere de expansión súbita

Hidrólisis enzimática de la celulosa

- ▶ Preparación de mezclas de enzimas comerciales con alta actividad hidrolítica de hemicelulosa y celulosa