

Las Soluciones Tecnológicas para el Aprovechamiento de la Fracción Orgánica de los Residuos

DEFINICIONES

- **RESIDUO**

Sustancia u objeto del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención o obligación de desprenderse

- **RESIDUO SÓLIDO**

Residuo que se presenta en forma sólida.

- **RESIDUO SÓLIDO URBANO (R.S.U.)**

Domésticos

Comercios

Servicios

Asimilables a domésticos

DEFINICIONES

- **TRATAMIENTO**

Elemento que juntamente con la PRERRECOGIDA, RECOGIDA SELECTIVA y DISPOSICIÓN FINAL, constituyen los elementos operativos de la GESTIÓN INTEGRADA de los RSU.

Conjunto de operaciones a los que se somete los RSU para conseguir un fin preestablecido

DEFINICIONES

- **TRATAMIENTO de los RSU**

- ❖ **Separación de los Residuos en dos o más fracciones**
Fracción Orgánica, húmeda o fermentable
Fracción inorgánica, seca o inerte

- ❖ **Tratamiento de la FRACCIÓN ORGÁNICA**

- ❖ **Tratamiento de la FRACCIÓN INORGÁNICA**

- ❖ **Gestión de RECHAZOS**

DEFINICIONES

- **TRATAMIENTO DE LA FRACCIÓN ORGÁNICA DE LOS RSU**

- ❖ **Tratamientos biológicos**

 - Fermentación Aerobia o compostaje**

 - Fermentación Anaerobia o Biometanización**

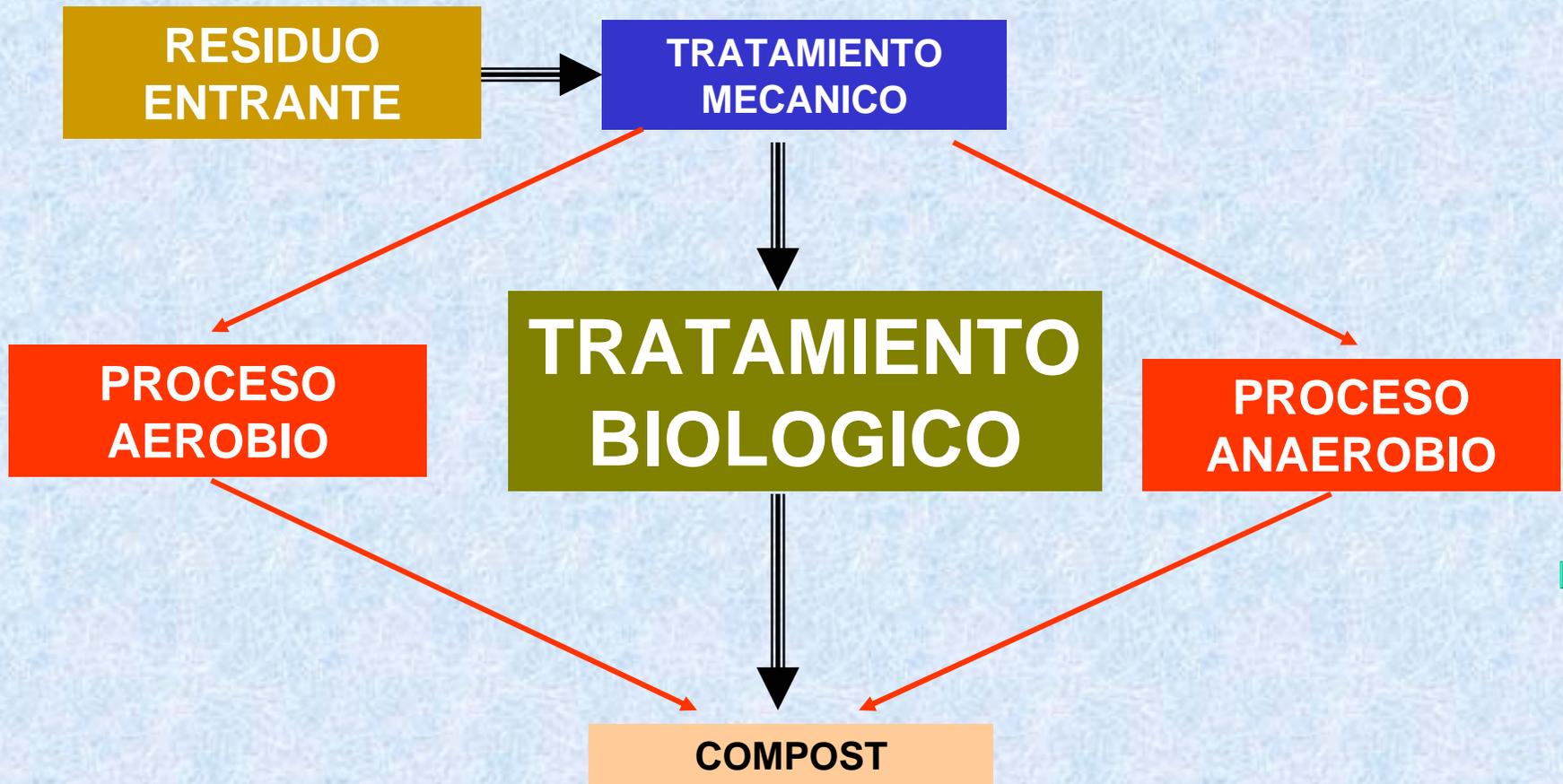
- ❖ **Tratamientos térmicos.**

- ❖ **Otros tipos de tratamiento.**

TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS

- ***El objetivo principal de los procesos de conversión biológica es la transformación de la materia orgánica de los residuos en un producto final estable.***
- ***Dependiendo de la presencia o ausencia de oxígeno, hablaremos de metabolismo **aerobio** o **anaerobio**.***
- **Son técnicas de gestión más respetuosas con el medio ambiente que el depósito en vertedero. (RD1481/01)**
- **Permiten alcanzar los objetivos de reducción de MO destinada a vertedero. (RD1481/01)**

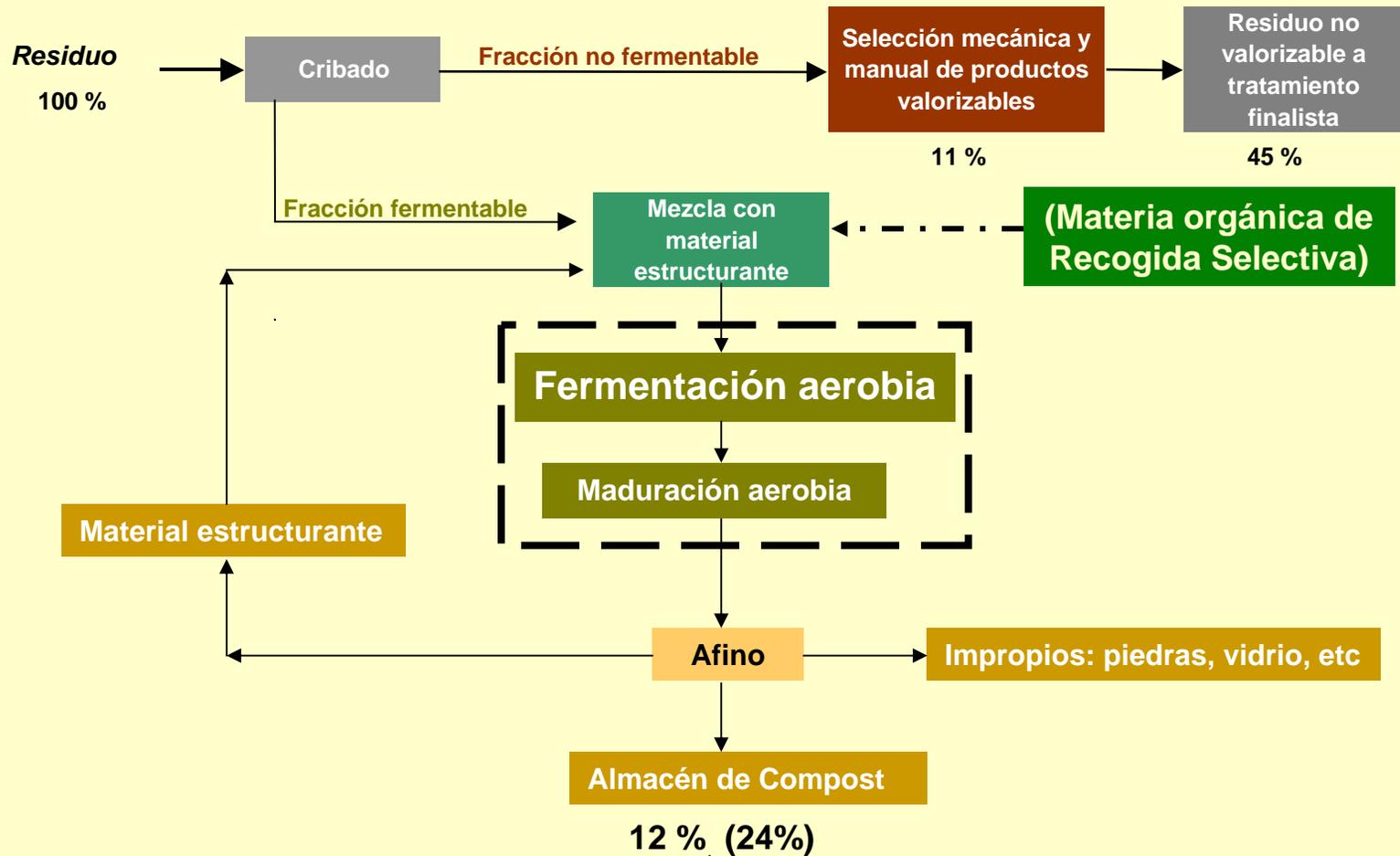
TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS



Todos los sistemas emplean un periodo de curado o maduración de 4 a 6 semanas, después del periodo de fermentación activa.

PROCESO AEROBIO.

PROCESO AEROBIO. ESQUEMA GENERAL.



PROCESO AEROBIO.

PRINCIPIOS DEL PROCESO

En el proceso, los microorganismos utilizan la fracción orgánica de los RSU como fuente de energía y fuente de carbono

Las dos formas de consumo se realizan mediante reacciones enzimáticas.

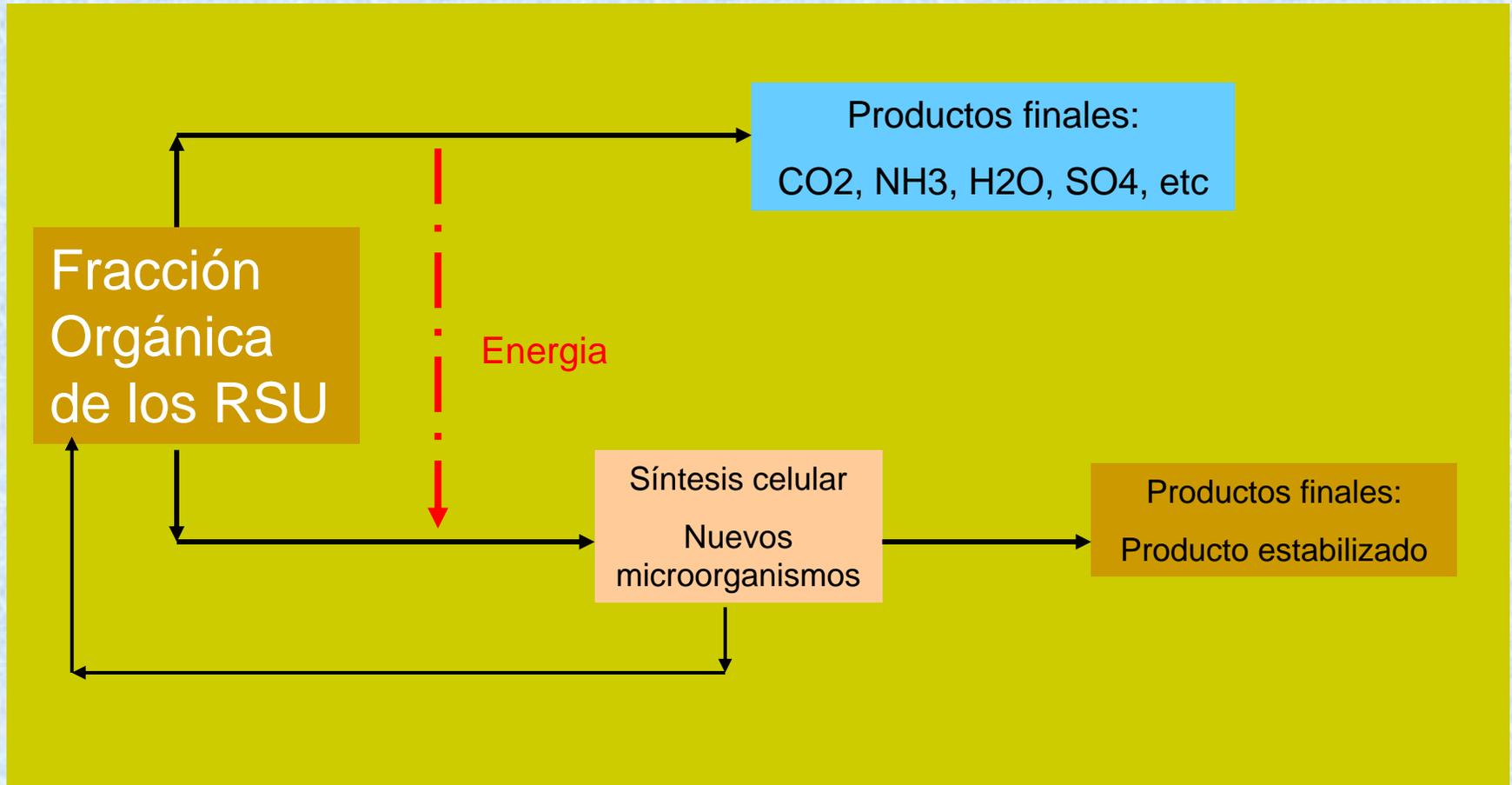
- La ENERGIA se produce por oxidación de una parte de la MO



- La energía es utilizada para SINTETIZAR nuevos microorganismos a partir de la otra porción de la MO



PROCESO AEROBIO. PRINCIPIO DEL PROCESO



PROCESO AEROBIO. SISTEMAS

Todos los sistemas de fermentación aerobia, aunque se difiere en los métodos operativos de aeración, volteo, disposición, etc; los principios biológicos son exactamente iguales

❖ MESETAS

❖ TRINCHERAS

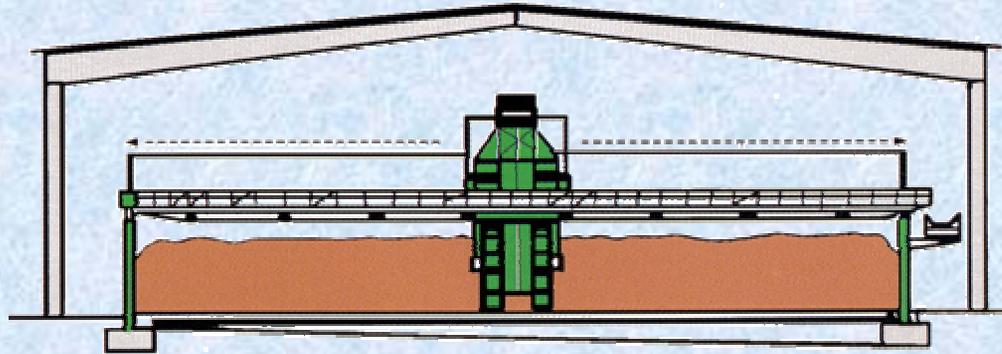
❖ REACTORES AEROBIOS

Túneles

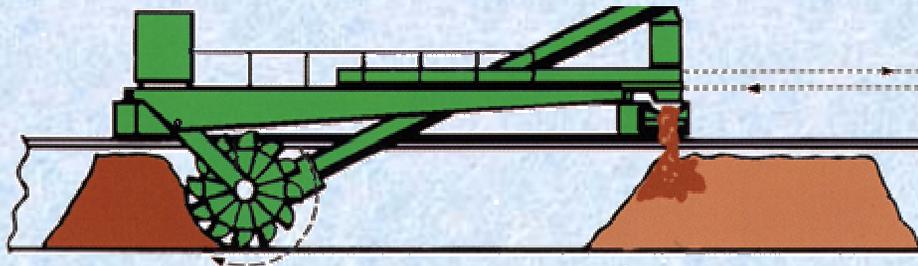
Sistemas Rotativos

PROCESO AEROBIO. SISTEMAS

Meseta Aeración forzada



- Material apilado en forma de meseta
- La volteadora se abre paso a lo largo de toda la longitud de la parva



PROCESO AEROBIO. SISTEMAS

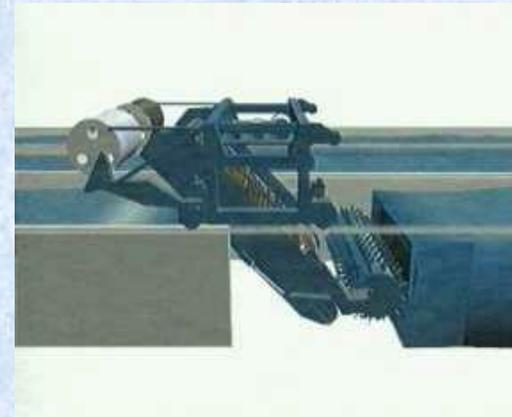
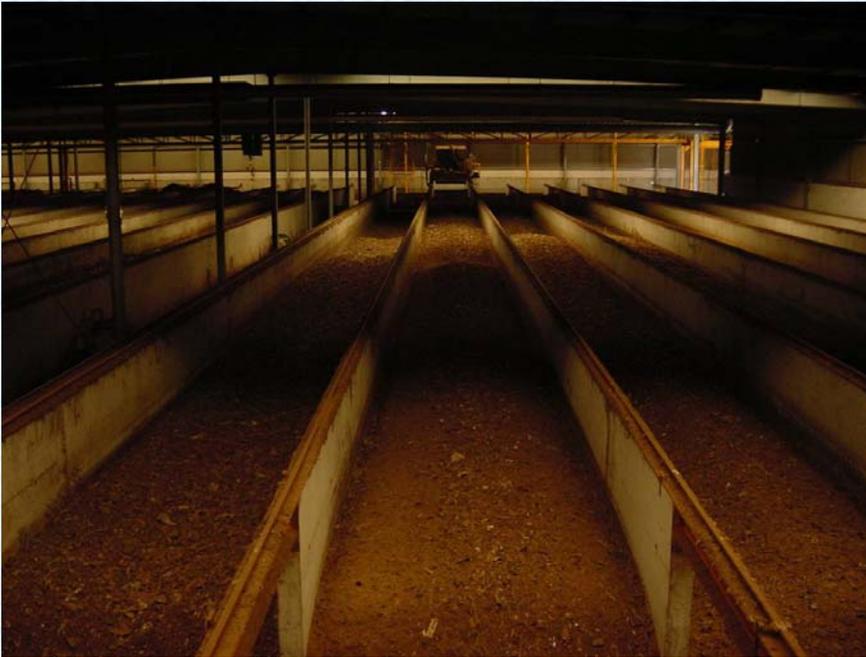
Meseta Aeración Forzada



- Dotados de falso fondo a través del cual se realiza la inyección de aire
- Están equipados con sondas de T°C, Humedad, y control multiparamétrico de gases en los conductos de aspiración.
- Sistema automático de volteo
- Opera en procesos de fermentación y/o maduración

PROCESO AEROBIO. SISTEMAS

Trincheras



PROCESO AEROBIO. SISTEMAS

Trincheras

- Dotadas de falso fondo a través del cual se realiza la inyección de aire
- Están equipados con sondas de T°C, Humedad, y control multiparamétrico de gases en los conductos de aspiración (en los sistemas cerrados).
- Sistema automático de volteo
- TR > 2 semanas
- 1º fase termófila con aeración forzada y volteos
- 2º fase mesófila con volteo

PROCESO AEROBIO. SISTEMAS

Reactores aerobios-Túneles



- **Sistemas cerrados**
- **En función de si el material se mezcla durante el proceso, hablaremos de sistemas ESTÁTICOS Y DINÁMICOS**
- **Posibilidad de carga y descarga automática del material**

PROCESO AEROBIO. SISTEMAS

Reactores aerobios-Túneles



- Dotadas de falso fondo a través del cual se realiza la inyección de aire
- Posibilidad de que el ventilador de circulación trabaje en función de la diferencia de temperatura entre el aire que entra y sale del tunel.
- Están equipados con sondas de T⁰C, Humedad, y control multiparamétrico de gases en los conductos de aspiración (en los sistemas cerrados).
- TR de > 2 semanas
- 1^o fase termófila y 2^o fase mesófila

PROCESO AEROBIO. SISTEMAS

Reactores aerobios-Sistemas Rotativos



- Carga manual
- Descarga automatizada
- Volteo del material durante el giro del tambor
- Desplazamiento del material mediante hélices.
- Los lixiviados permanecen en la masa reabsorbiéndose

PROCESO AEROBIO. SISTEMAS

Reactores aerobios-Sistemas Rotativos



- Impulsión del aire, a través de la masa, mediante un ventilador centrífugo.
- El aire interior se extrae mediante sistemas de circulación
- No suele ser necesario material estructurante.
- TR < que túneles.

PROCESO AEROBIO. SISTEMAS

Parámetros de Control

- **Temperatura: < 65 °C**
Control por volteos o actuando en la corriente de aire
- **Oxígeno: > 4%**
Se actúa en la frecuencia de volteos o por la inyección de aire
- **Humedad: 50-60%**
Por debajo del 40% se reduce considerablemente la actividad biológica
- **C/N: > 25**
La Fracción Vegetal como estructurante aporta la cantidad de N para poder compensar el déficit existente en los RSU.
- **pH**
Si hay déficit de aire puede entra la masa en condiciones anaerobias bajando el pH.

PROCESO AEROBIO. SISTEMAS

Registros de explotación

- En los sistemas de aeración forzada los TR disminuyen considerablemente para obtener la misma calidad del producto
- Relación volumétrica
Fracción orgánica de los RSU/Material estructurante: 3/1
- Materia Orgánica
Perdida: 30% - 40%
- Agua: Entrada (fracción orgánica + estructurante + agua): 60%
Salida 50%
- Necesidades de Oxígeno
1,5 Kg. de O₂/Kg. de MO degradada.

BIOMETANIZACIÓN O PROCESO ANAEROBIO



BIOMETANIZACIÓN O PROCESO ANAEROBIO. PRINCIPIOS DEL PROCESO

Es una degradación de la materia orgánica, por medio de una fermentación bacteriana productora de metano, en un recinto cerrado, caliente y en ausencia de oxígeno.

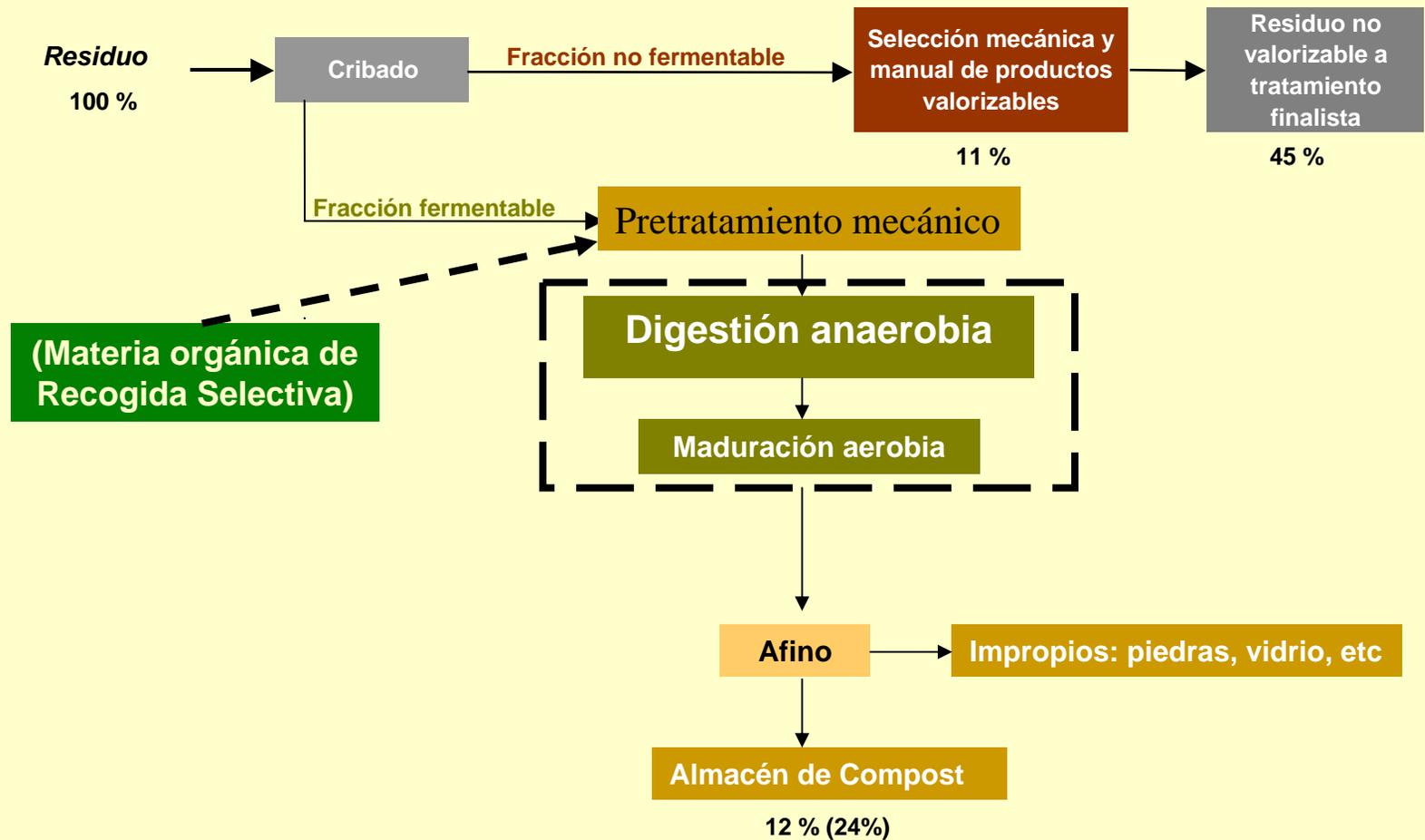
Fase de hidrólisis: Transformación enzimática de moléculas con alto Pm en compuestos más simples y aptos para estar disponibles como fuente de energía y de carbono

Fase de acidificación: Descomposición bacteriana produciendo ácidos orgánicos simples (acético). Productora de acidez.

Fase de metanización: Transformación bacteriana del CH_3COOH y H_2 en CH_4 y CO_2 . Productora de alcalinidad y equilibrando el sistema.

BIOMETANIZACIÓN O PROCESO ANAEROBIO

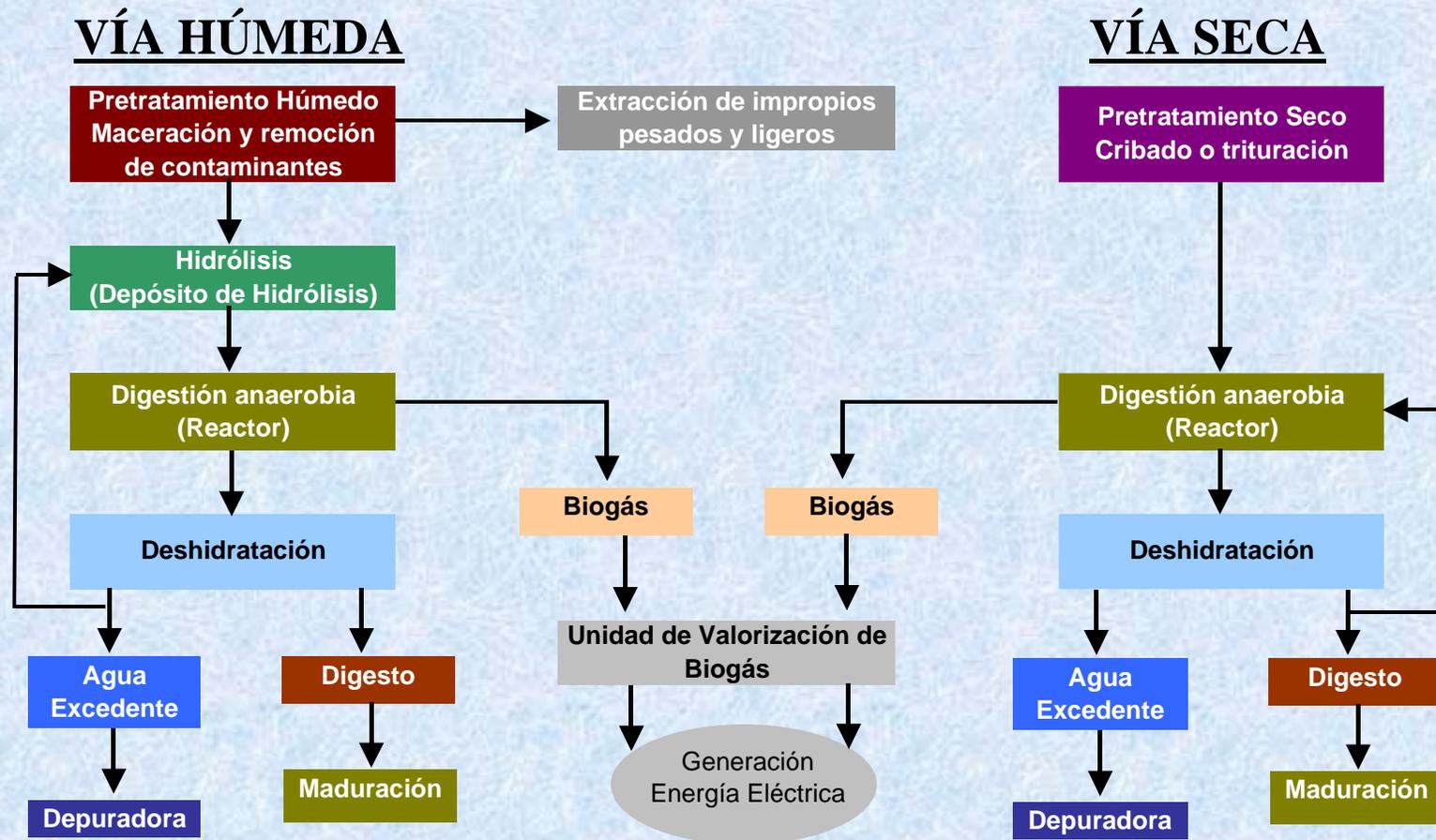
ESQUEMA DEL PROCESO



BIOMETANIZACIÓN O PROCESO ANAEROBIO

ESQUEMA DEL PROCESO

Dependiendo del grado de la sequedad de la fracción alimentada al proceso, consideraremos la vía húmeda o la vía seca.



BIOMETANIZACIÓN O PROCESO ANAEROBIO

PARÁMETROS DE DISEÑO

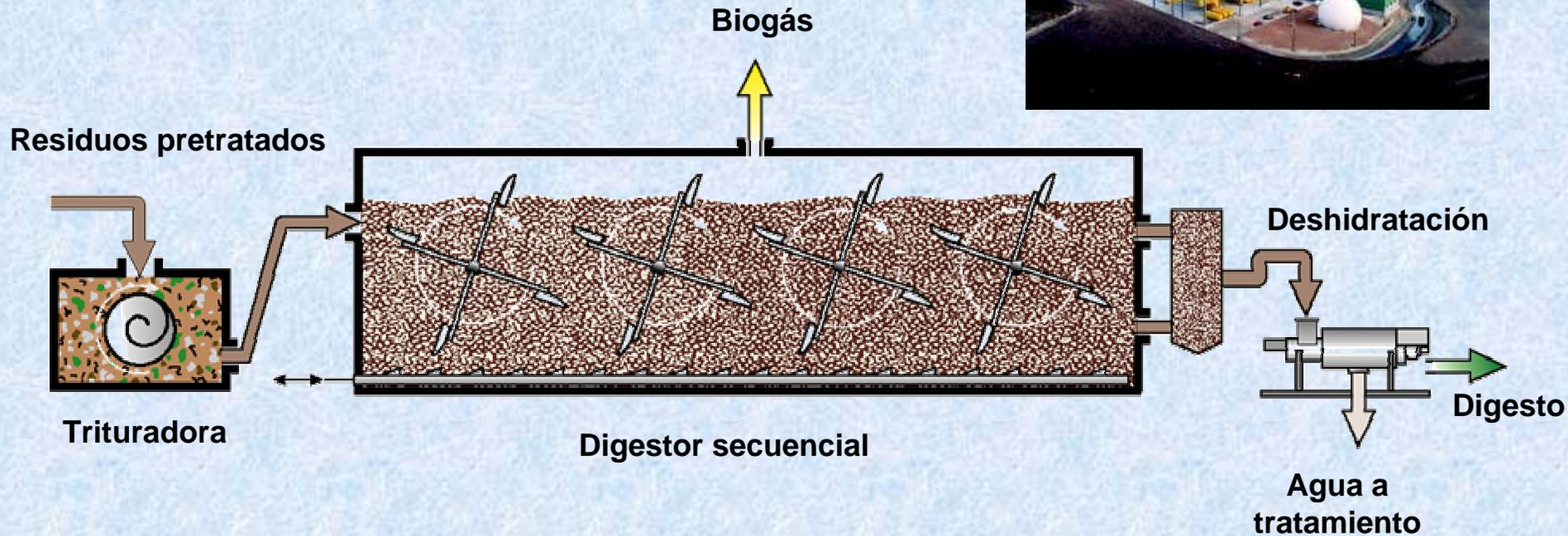


	Vía húmeda	Vía Seca
% MS entrada	6%	30%
% MV entrada	75%	60%
Carga materia (d=1)	50 Kg. /m ³ /día	50 Kg. /m ³ /día
Carga MS	3 Kg. MS/m ³ /día	15 Kg. MS/m ³ /día
Carga MV	2,2 Kg. MV/m ³ /día	9 Kg. MV/m ³ /día

BIOMETANIZACIÓN O PROCESO ANAEROBIO TECNOLOGIAS SECAS

LINDE BRV (1)

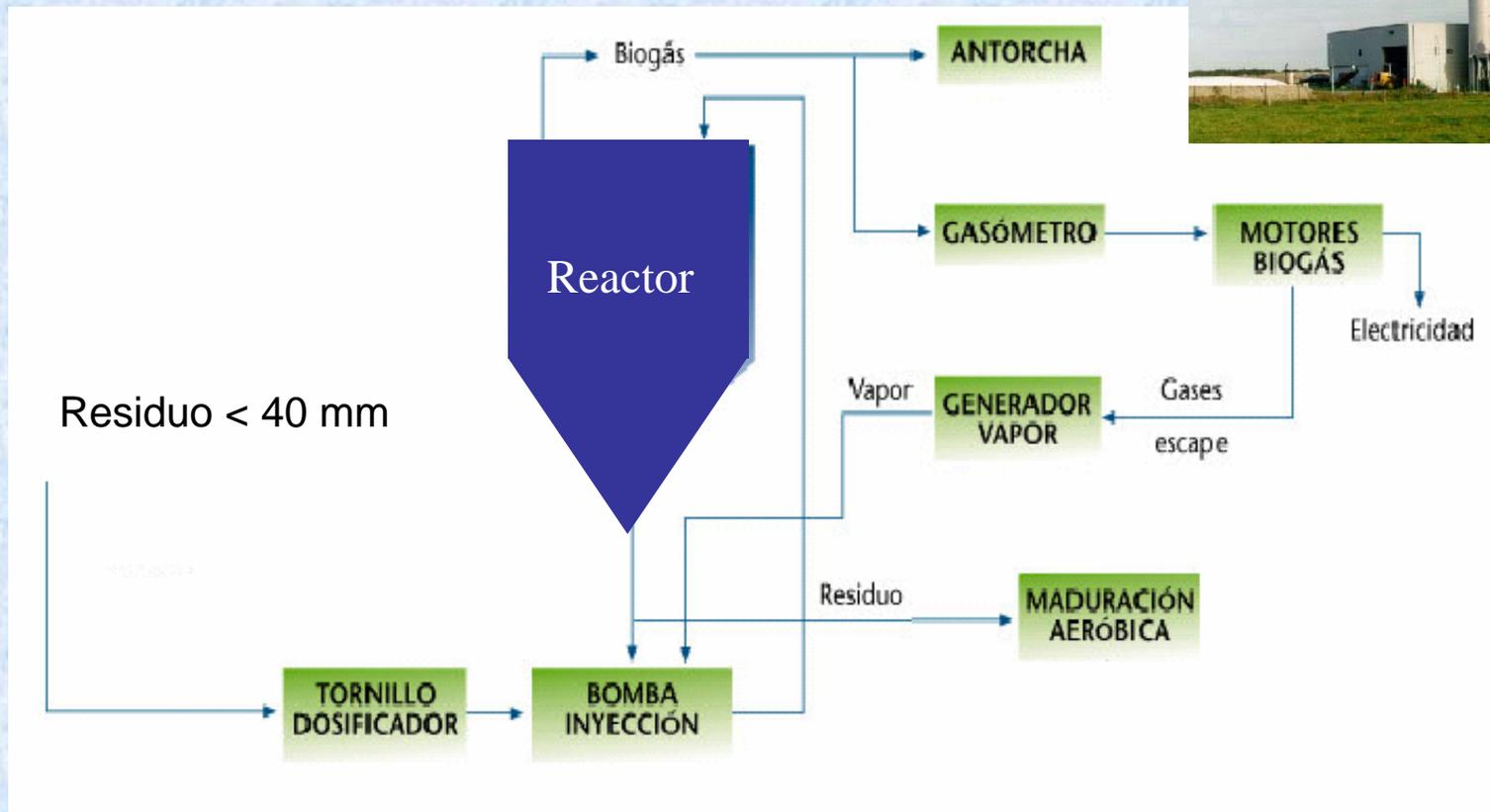
Planta de Valladolid
(España)



BIOMETANIZACIÓN O PROCESO ANAEROBIO TECNOLOGIAS SECAS

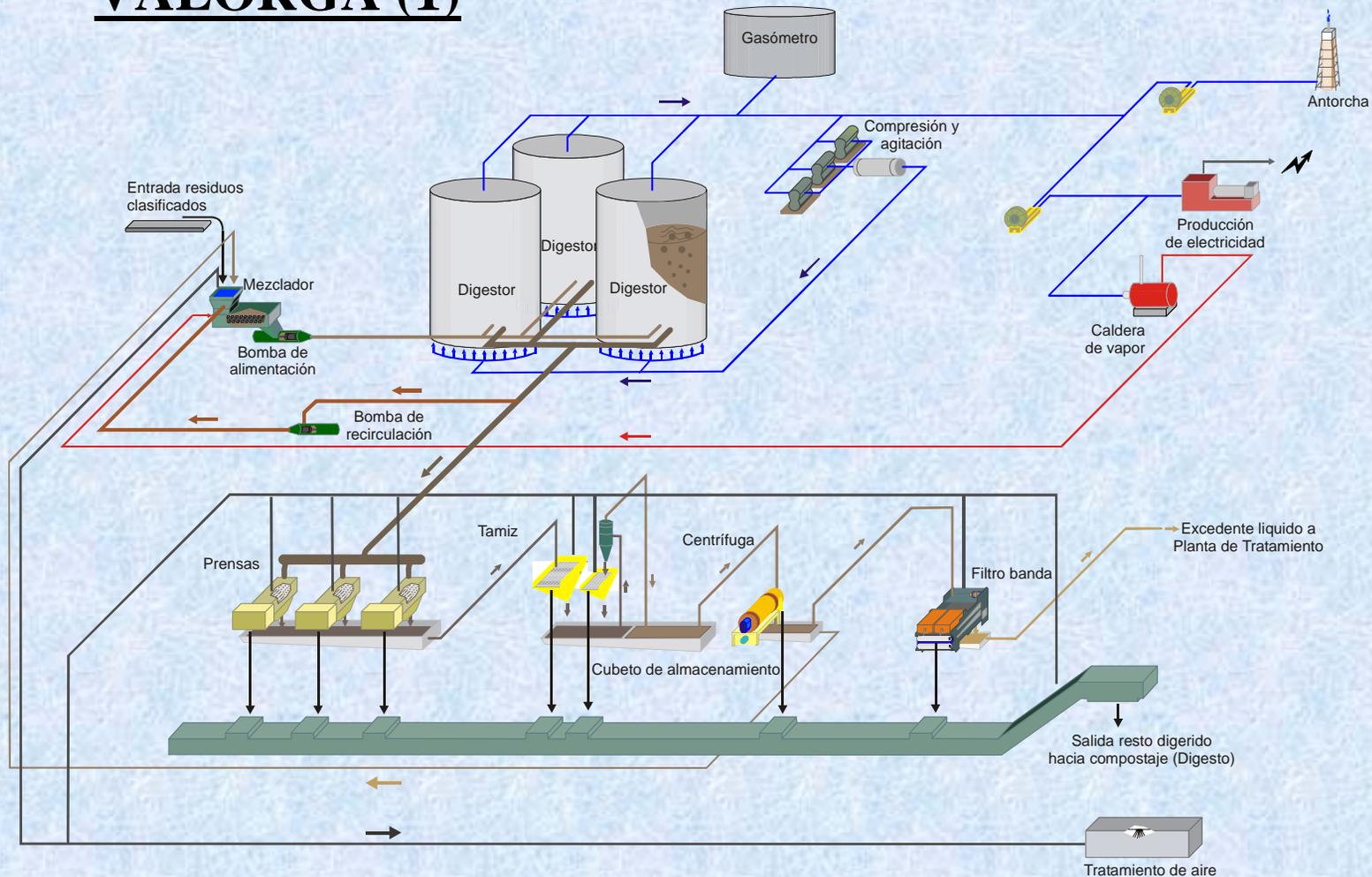
Tecnología DRANCO

Planta de BRECHT
(Bélgica)



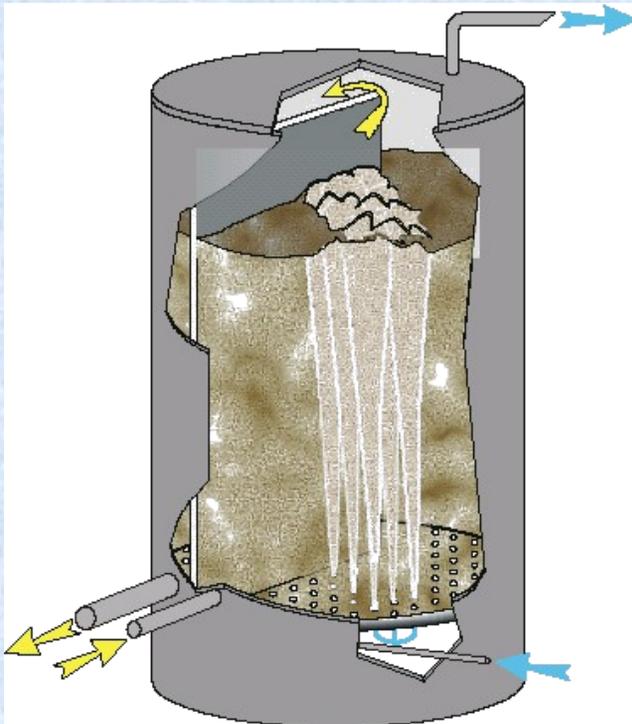
BIOMETANIZACIÓN O PROCESO ANAEROBIO TECNOLOGIAS SECAS

VALORGA (1)



BIOMETANIZACIÓN O PROCESO ANAEROBIO TECNOLOGIAS SECAS

VALORGA (2)



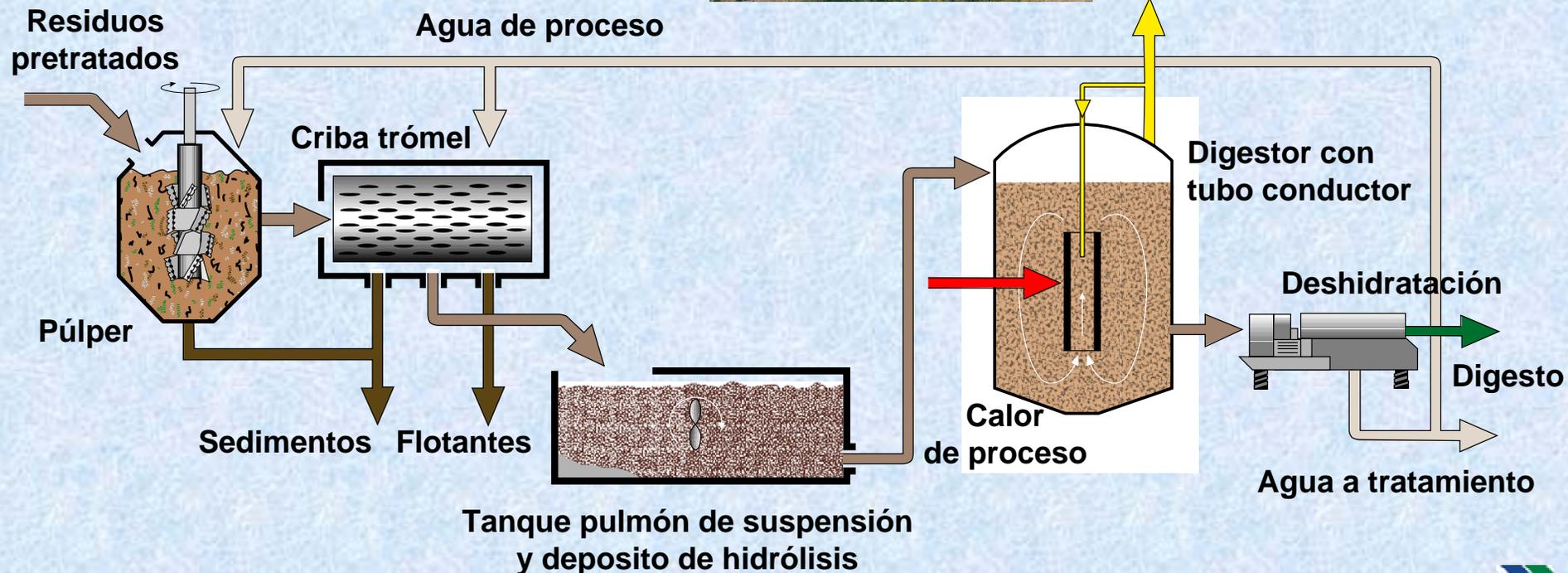
Sistema de Agitación:
agitación vertical por
recirculación del biogás

BIOMETANIZACIÓN O PROCESO ANAEROBIO TECNOLOGÍAS HÚMEDAS

LINDE KCA



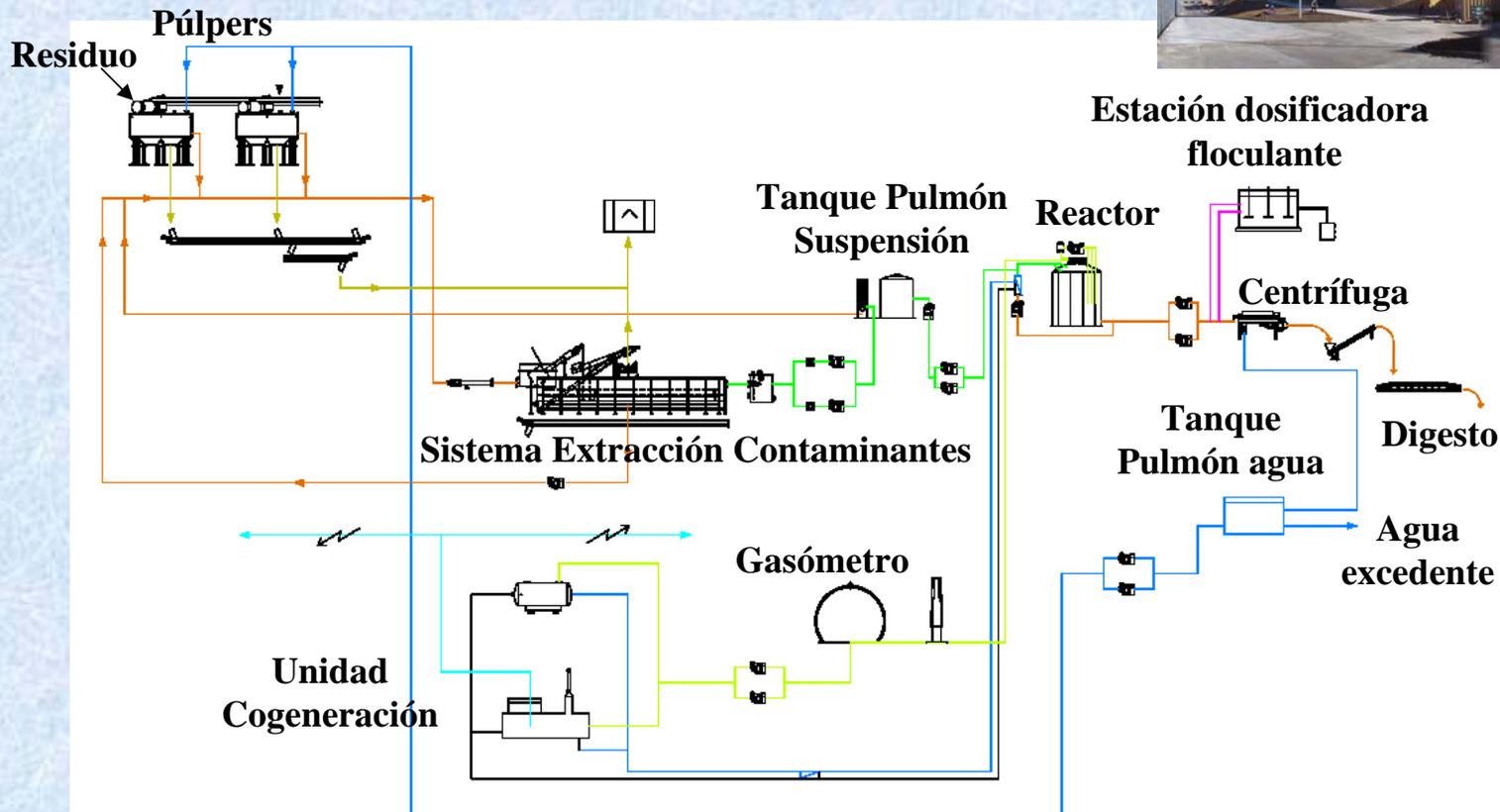
Planta de WELS
(Austria)



BIOMETANIZACIÓN O PROCESO ANAEROBIO TECNOLOGÍAS HÚMEDAS

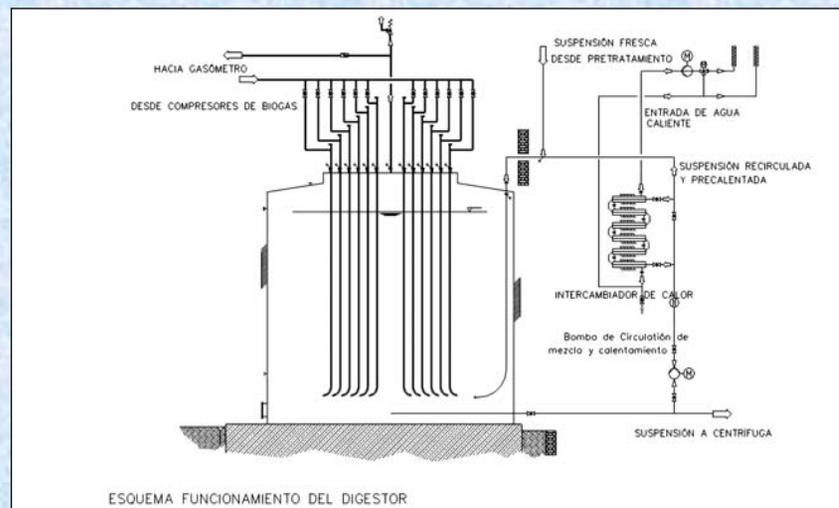
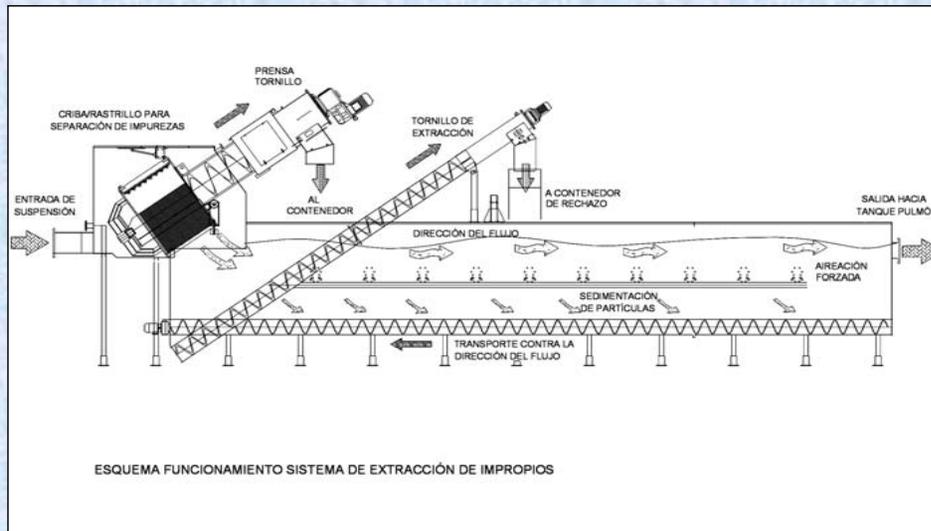
Proceso BIOSTAB de ROS ROCA (1)

Planta de Ávila (España)



BIOMETANIZACIÓN O PROCESO ANAEROBIO TECNOLOGIAS HÚMEDAS

Proceso BIOSTAB de ROS ROCA (2)



BIOMETANIZACIÓN O PROCESO ANAEROBIO PARÁMETROS DE EXPLOTACIÓN y CONTROL

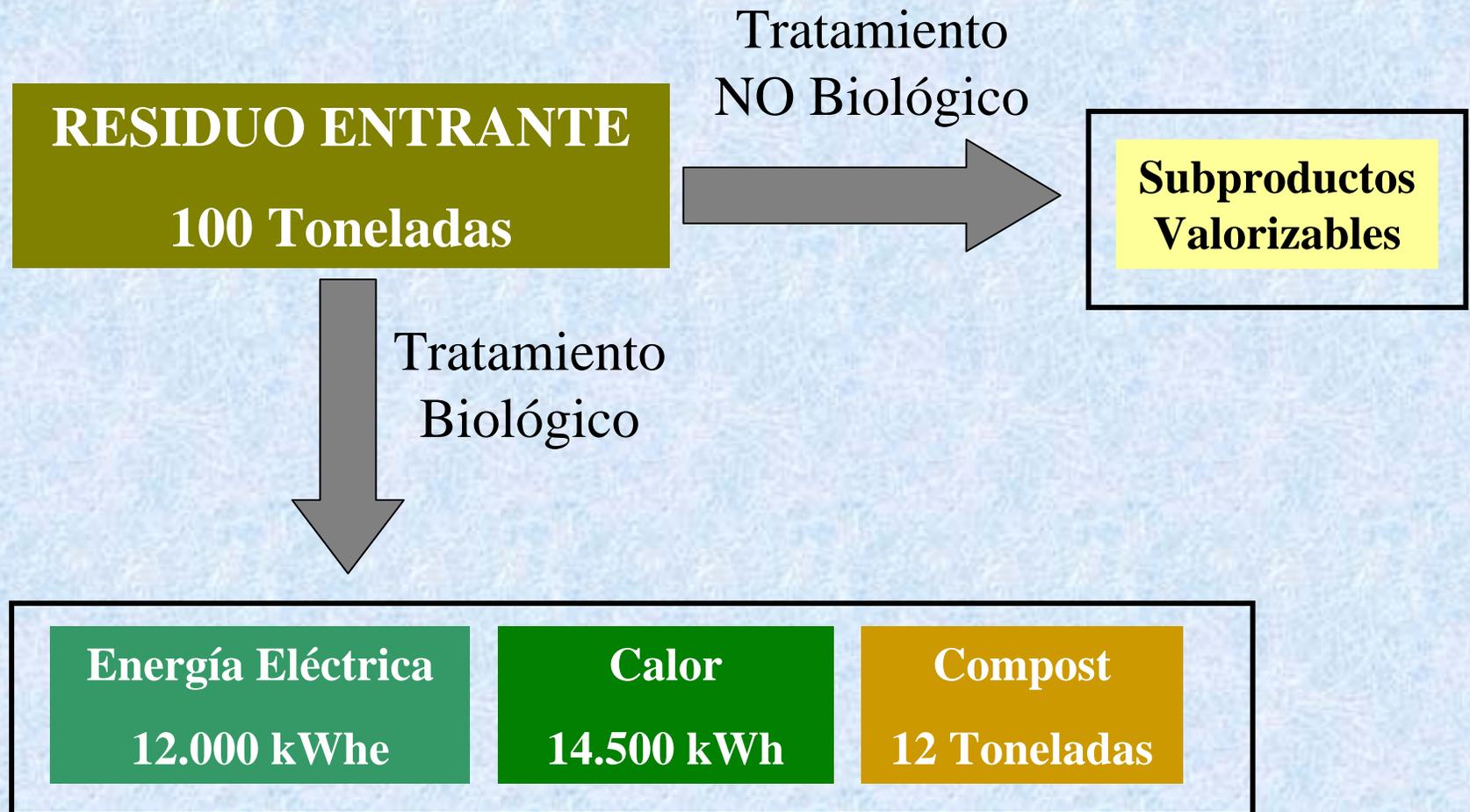
	Vía húmeda	Vía Seca
% MS salida	3,5%	22-25%
perdida MV	40-50%	
Producción de gas	900 Nm ³ de gas/ Tm de MV destruida	
	0,9 Nm ³ /m ³ /día	3,6 Nm ³ /m ³ /día
	450-500 Nm ³ /Tm de MV de entrada	

CONTROL

- pH
- Acidez/alcalinidad
- Riqueza del biogás

BIOMETANIZACIÓN O PROCESO ANAEROBIO

BALANCE



PROCESO AEROBIO de maduración

SISTEMAS

Pilas



- Aireación del material mediante volteo.
- En nave cerrada o abierta.
- Sistema de riego en la volteadora o por duchas

PROCESO AEROBIO de maduración

SISTEMAS

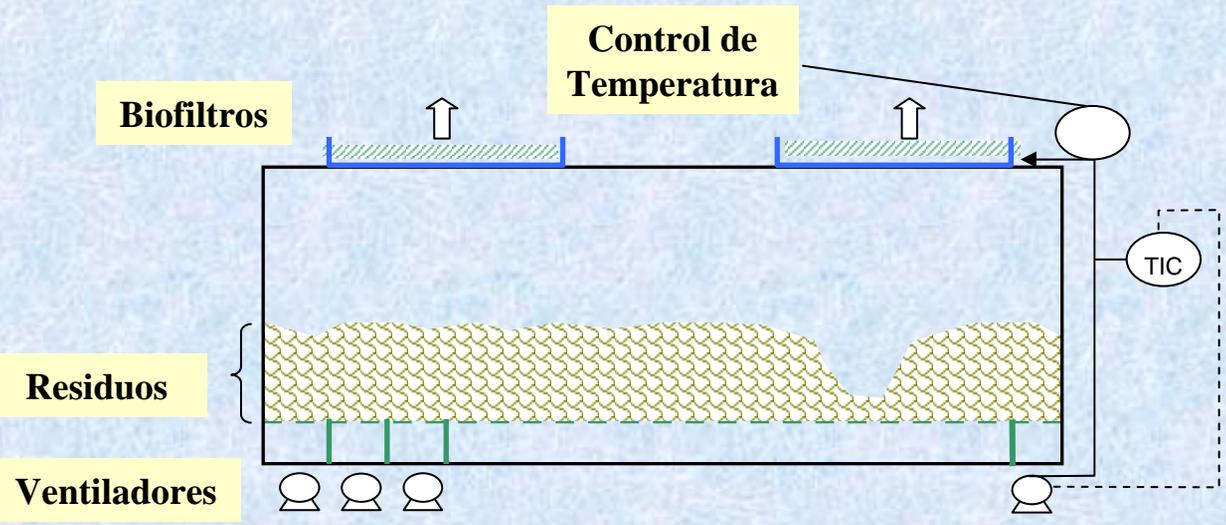
Meseta



- Aireación del material mediante volteo.
- En nave cerrada o abierta.
- Sistema de riego en la volteadora o por duchas

PROCESO AEROBIO. BIOSECADO

Biosecado



- Su objetivo es obtener un producto con alto PC
- Proceso de biosecado, evapora parte de la humedad mediante el calor generado en la reacción exotérmica de fermentación.
- Se degrada entre el 2% y el 5% de la MO.
- Se pierde el 20% del peso de entrada en forma de agua.
- TR 12-15 días.