



---

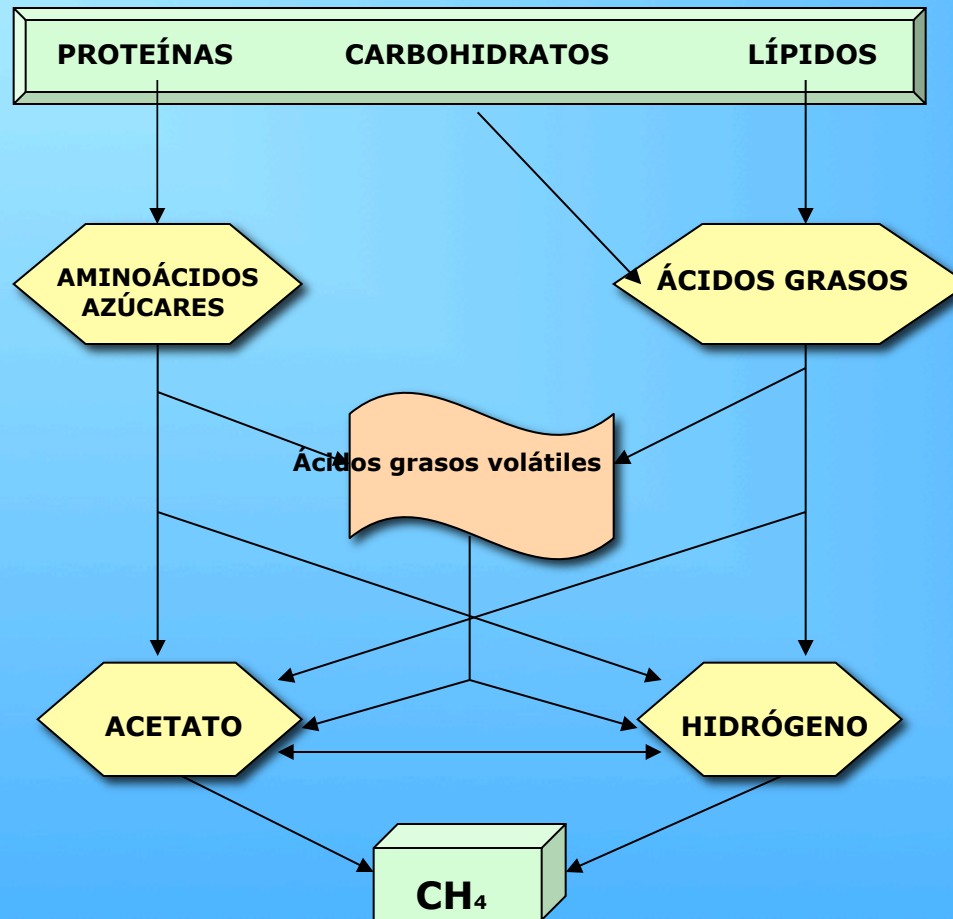
**Digestion anaerobia de contacto.**

**Diseño de digestor**

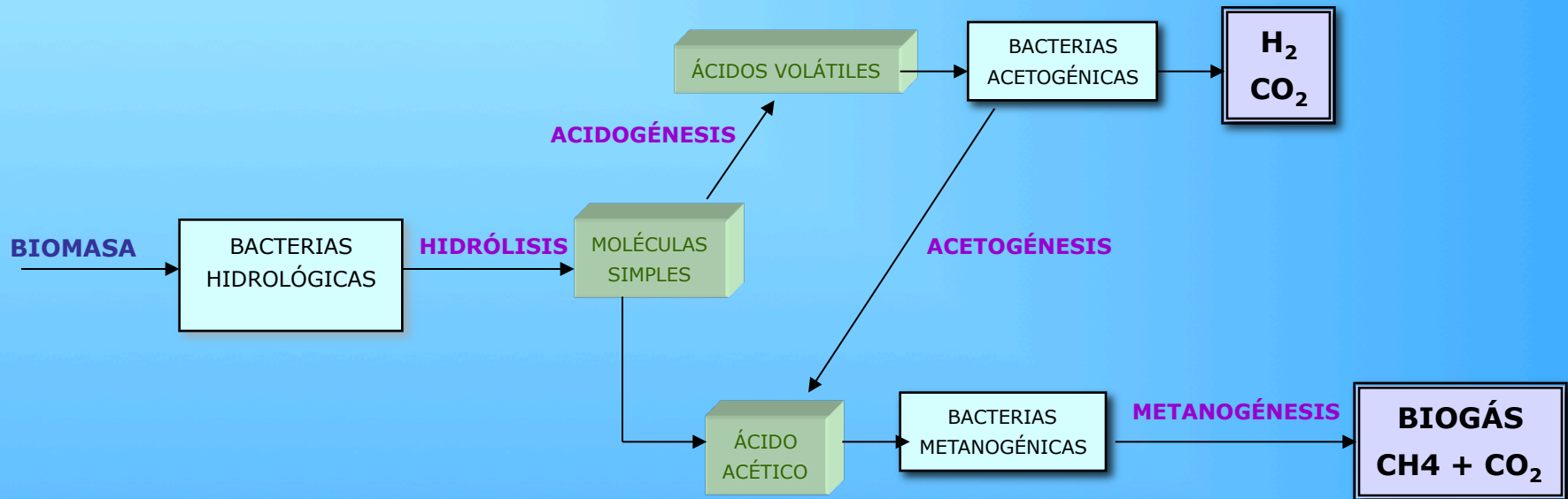
# **DIGESTIÓN ANAEROBIA**

**“MECANISMO DE DEGRADACIÓN, REALIZADO EN CONDICIONES DE RIGUROSA AUSENCIA DE OXÍGENO, POR EL QUE MOLÉCULAS ORGÁNICAS COMPLEJAS SON DESCOMPUESTAS POR MICROORGANISMOS, OBTENIENDOSE UN PRODUCTO FINAL INERTE CON LIBERACION DE GASES”.**

# BIOQUÍMICA DEL PROCESO



# MECANISMO Y MICROBIOLOGÍA

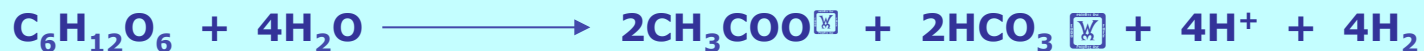


# HIDRÓLISIS

“TRANSFORMACIÓN DE POLÍMEROS ORGÁNICOS COMPLEJOS EN MOLÉCULAS SIMPLES”

BACTERIAS: CLOSTRIDIUM, BACTEROIDES, RUMINOCOCCUS, ESTERICHIA COLI.

## REACCIONES:



# ACETOGENESIS

“TRANSFORMACIÓN DE LOS PRODUCTOS FINALES DE LA HIDRÓLISIS EN ÁCIDO ACETICO, FORMICO, CO<sub>2</sub> Y H<sub>2</sub>”.

BACTERIAS: SYNTROPHOBATER, SYNTROPOMONAS, DESULFOVIBRIO

## REACCIONES:



3H<sub>2</sub>

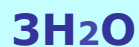


# METANOGENESIS

"TRANSFORMACIÓN DE LOS PRODUCTOS FINALES DE LA ACETOGENESIS EN CH<sub>4</sub> Y CO<sub>2</sub>".

BACTERIAS: METANOBACTERIAS, METANOCOCOS, METANOMICROBIOS

## REACCIONES:



+

# PARÁMETROS DE OPERACIÓN

## Parámetros de diseño

- Fase de arranque
- Temperatura
- Grado de agitación
- Nutrientes
- Tóxicos
- Tiempo de retención
- Concentración de sólidos
- Dimensionado

## Parámetros de control

- ph
- Acidos grasos volátiles
- Alcalinidad
- AGV / Alcalinidad
- Potencial redox
- Producción de Biogás



# TIPOS DE REACTORES

## CON BIOMASA NO SOPORTADA

- **Digestor discontinuo convencional**
- **Reactor de mezcla continua**
- **Reactor de contacto**
- **Reactor de lecho suspendido (uasb)**
- **Reactor secuencial batch (sbr)**

## CON BIOMASA SOPORTADA

- **Filtro anaerobio (af)**
- **Reactor de lecho móvil**
- **Reactor de lecho fluidizado**
- **Reactor de lecho expandido**
- **Reactor de contacto con material soporte**

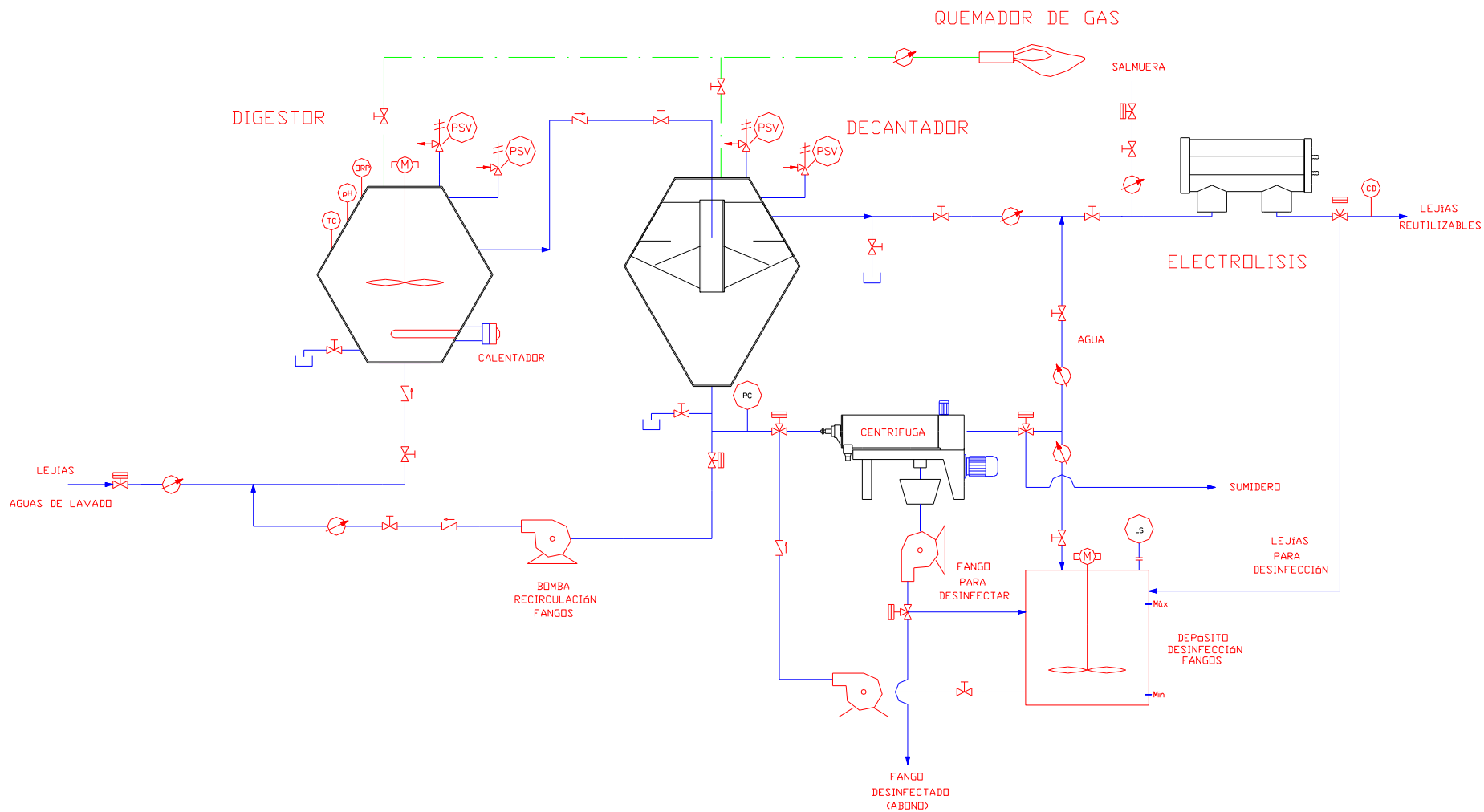
## HIBRIDOS

- **Uasb + filtro**
- **Uasb granular expandido**

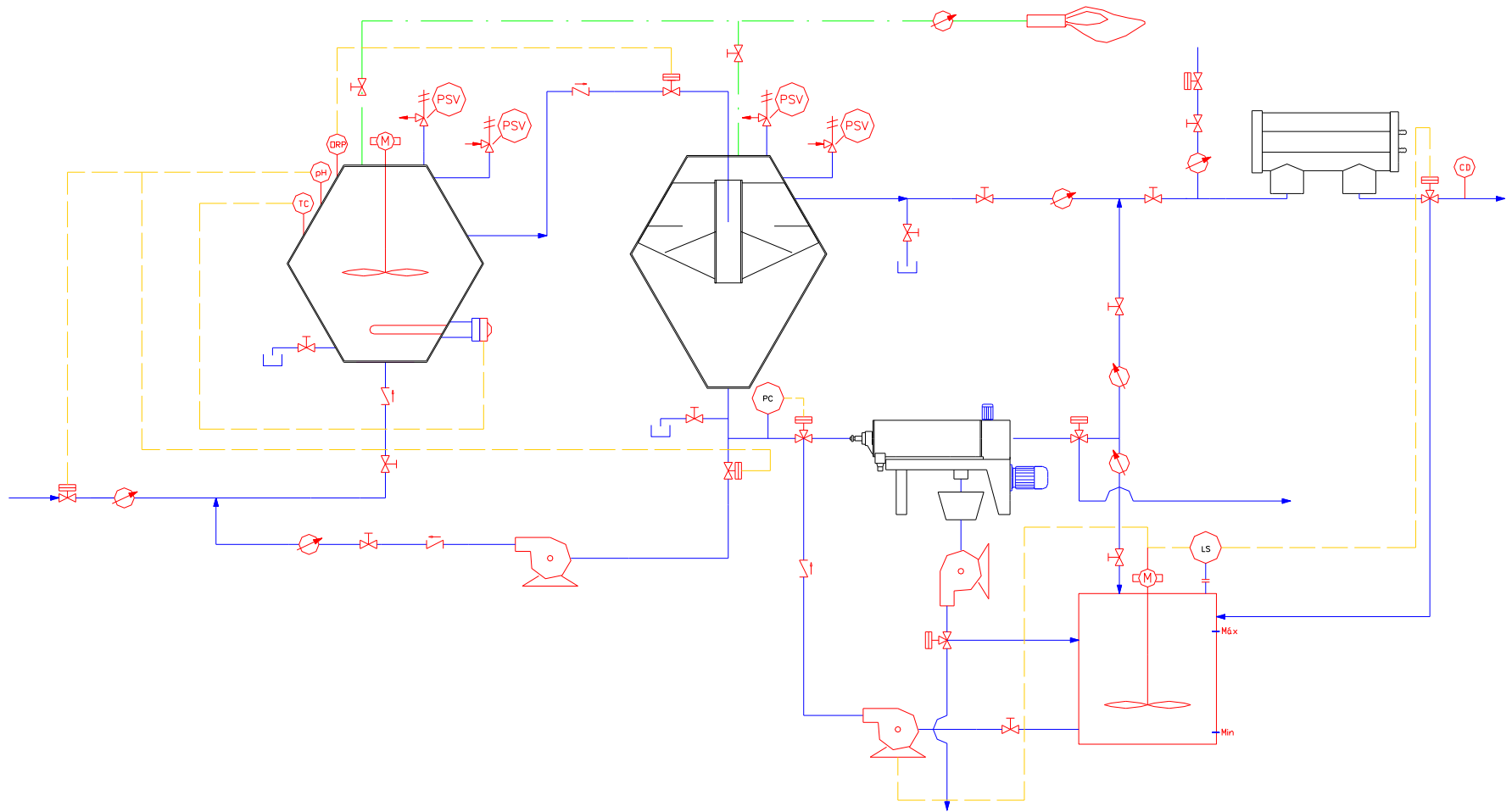
# **DISEÑO DE LA PLANTA**

- **DIAGRAMA DE FLUJO**
- **EQUIPOS EMPLEADOS**
- **BOMBAS**
- **TUBERÍAS Y ACCESORIOS**
- **PLANOS**
- **PRESUPUESTO**

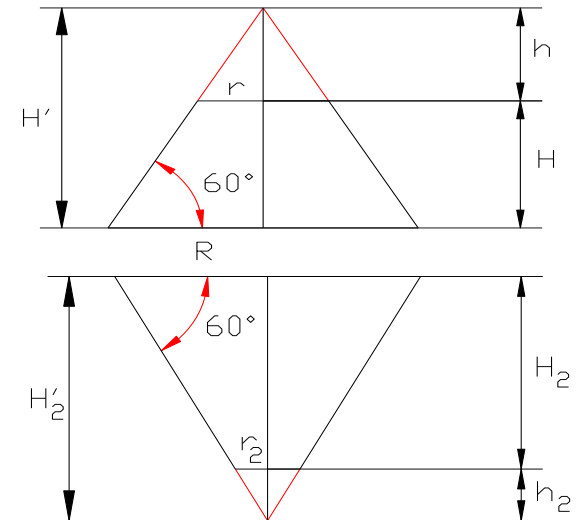
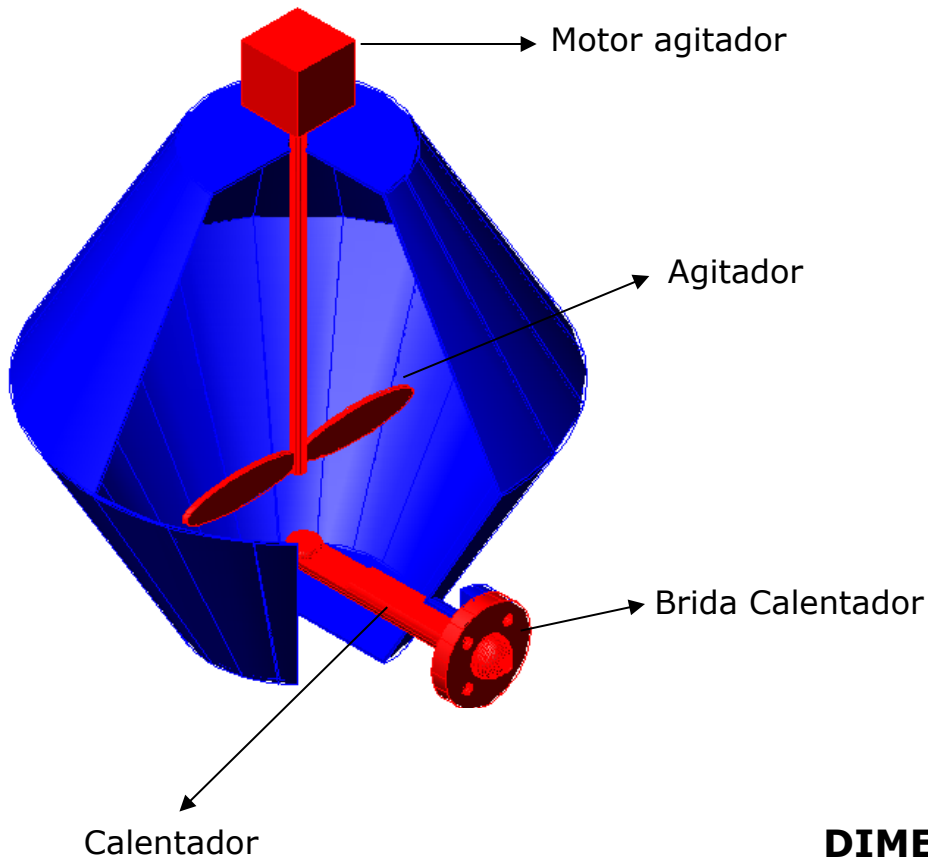
# DIAGRAMA DE FLUJO



# LAZOS DE CONTROL



# EQUIPOS: DIGESTOR ANAEROBIO



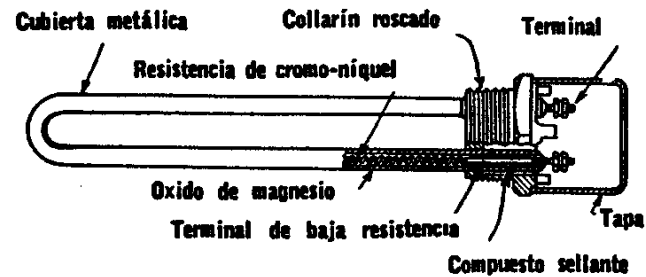
$$V_{1/2} = \frac{1}{3} \pi R^2 H' - \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

**VOLUMEN ESTABLECIDO: 1,2 m<sup>3</sup>**

**DIMENSIONES** →

H = 0,71 m  
R = 0,71 m  
r = 0,3 m

# EQUIPOS: CALENTADOR



CALENTADOR DE INMERSIÓN

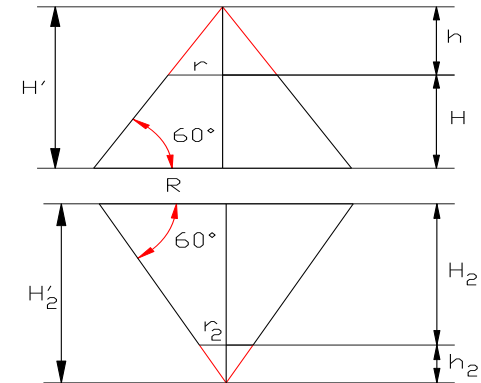
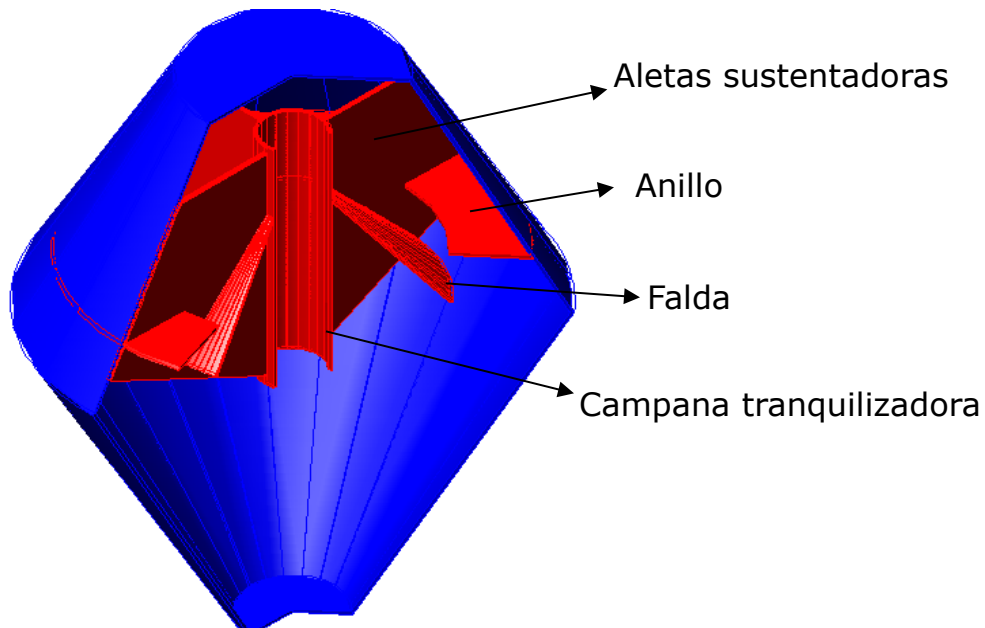
$$Q = \dot{m} \cdot c_p \cdot \Delta T$$



$$Q = 77 \text{ W}$$

$$\begin{aligned} Q &= 4.17 \text{ l/h} \\ \rho &= 1030 \text{ kg/m}^3 \\ c_p &= 0,7 \text{ kcal/}^\circ\text{C} \cdot \text{kg} \\ \Delta T &= (37 - 15)^\circ\text{C} = 22^\circ\text{C} \end{aligned}$$

# EQUIPOS: DECANTADOR DE FANGOS



$$V_{1/2} = \frac{1}{3} \pi R^2 H' - \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

## CONSIDERACIONES

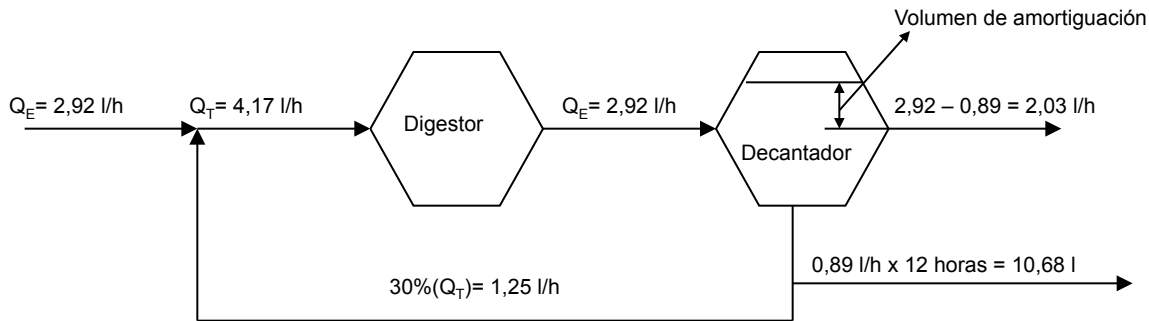
LA PARTE INFERIOR DEL DECANTADOR ESTÁ SECCIONADA EN UN DIÁMETRO INFERIOR

ALTURA MÁXIMA DE SALIDA DEL AGUA CLARIFICADA

DIMENSIONES

- H = 0,71 m
- R = 0,71 m
- r = 0,3 m
- r<sub>2</sub> = 0,15 m
- h<sub>2</sub> = 0,26 m
- H<sub>2</sub> = 0,97 m
- H<sub>max salida</sub> = 1,31 m

# EQUIPOS: CENTRÍFUGA



## **DATOS DE DISEÑO:**

$$V_{\text{DIGESTIÓN}} = 1 \text{ m}^3$$

**TRH = 10 días**

**RECIRCULACIÓN: 30%**

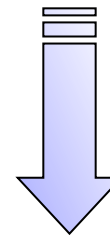
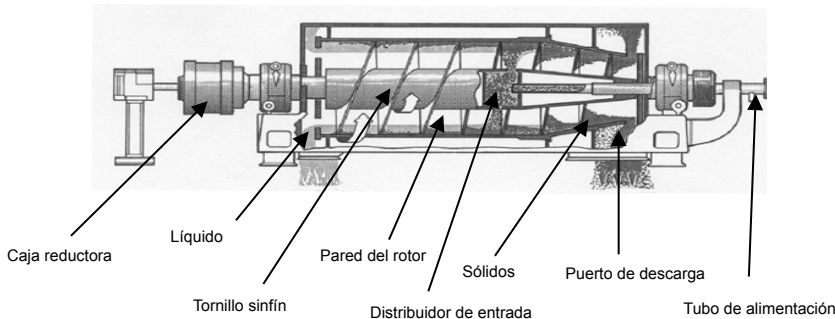
**FANGOS GENERADOS:**

$$K = Q \cdot \text{DQO} \cdot R$$

$$K = 17,51 \text{ g/h}$$

2% sequedad

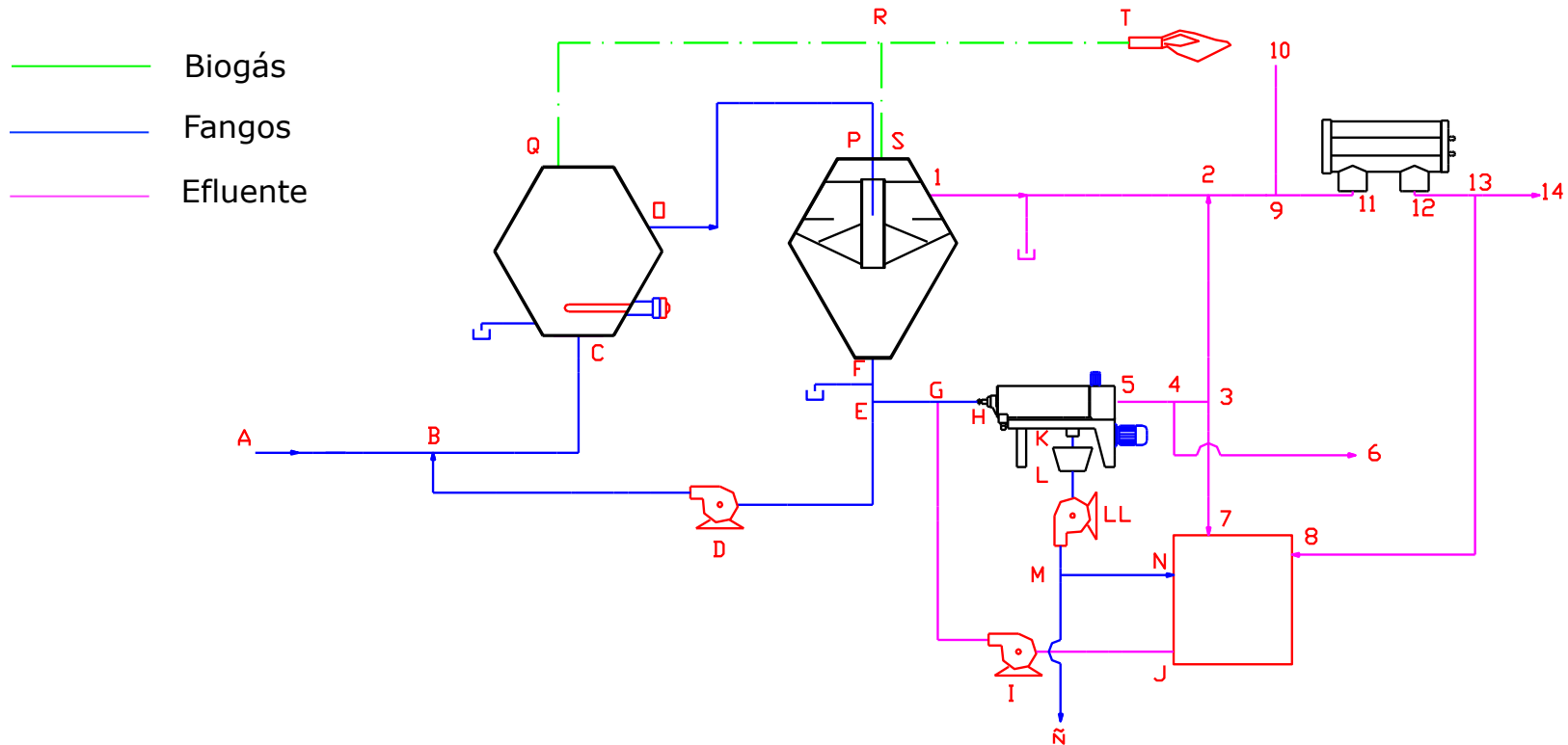
$$Q = 0,89 \text{ l/h}$$



**1 PURGA CADA 12 HORAS**



# TUBERÍAS Y ACCESORIOS



## MÉTODO DE CÁLCULO:

$$Q = S v$$

$$S = \frac{\pi}{4} D^2$$

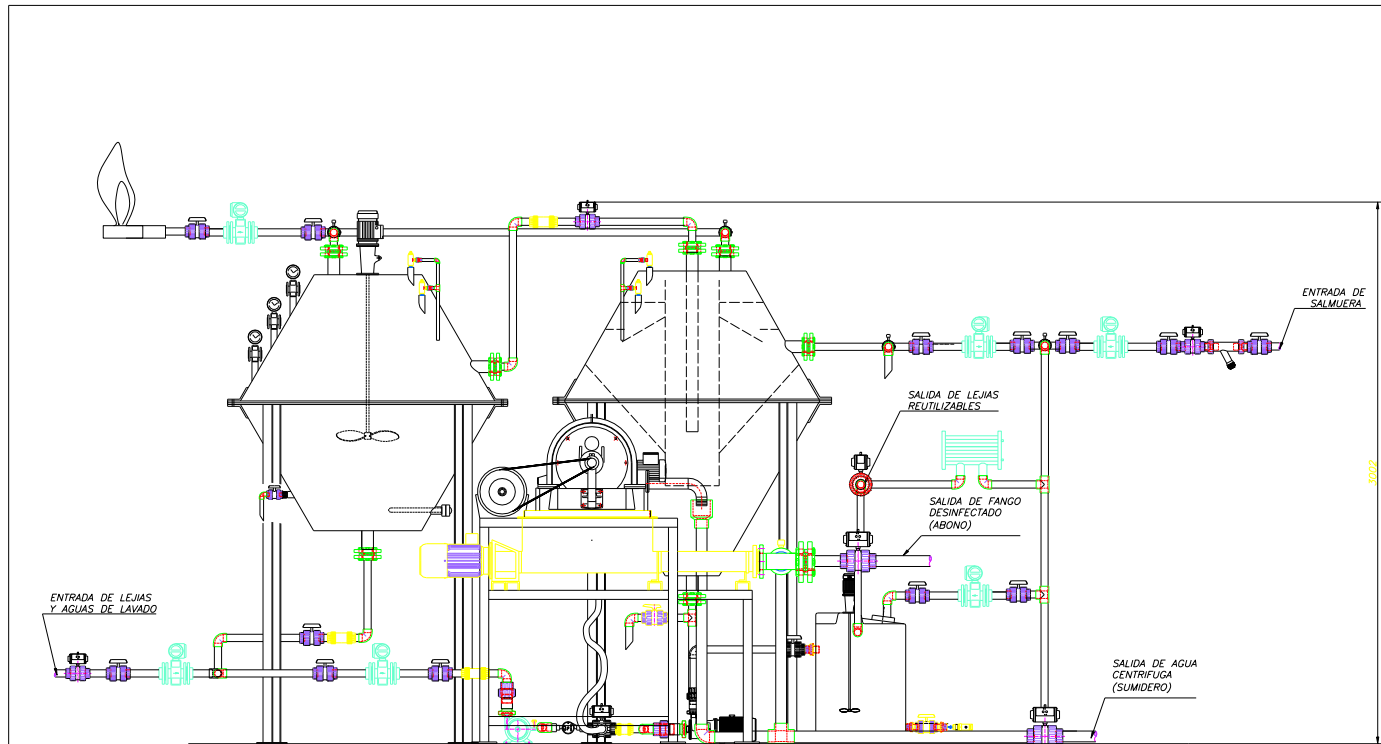
Q: Caudal del fluido (m<sup>3</sup>/s)

S: Sección de paso (m<sup>2</sup>)

D: Diámetro nominal (m)

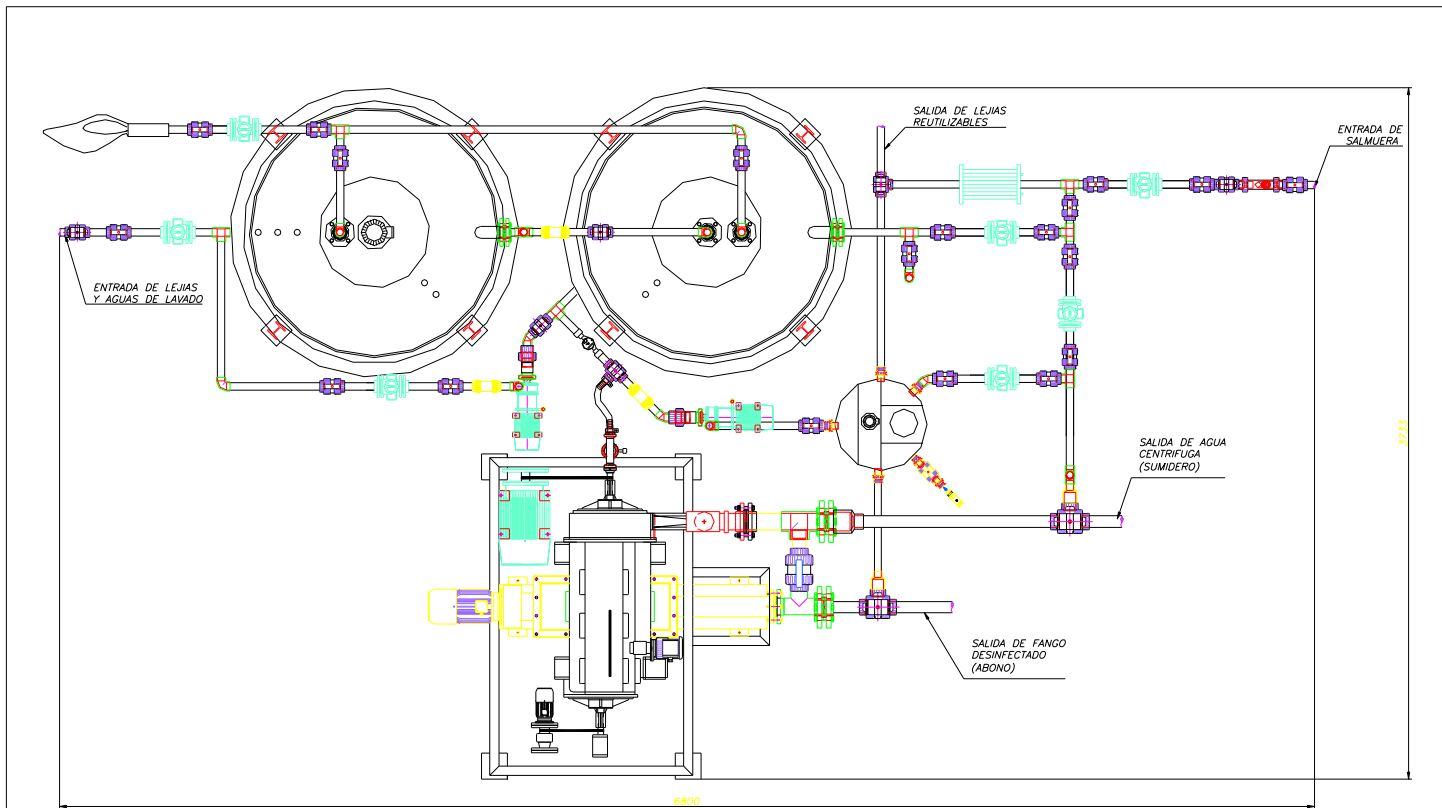
V: Velocidad del fluido (m/s)

# PLANOS: ALZADO



TITULO DEL PROYECTO: PLANTA PILOTO PARA EL TRATAMIENTO DEL AGUA DE INDUSTRIAS ACEITUNERAS			
Dibujado	G.G.L.	E. U. POLITÉCNICA SEVILLA	EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Fecha	Sep. 2004		Fdo: Geno Garrido Linares
Comprobado			
ESCALA	DESIGNACIÓN	PLANO 1	
1 :20	DISPOSICION GENERAL EN ALZADO	HOJA 1 DE 1	

# PLANOS: PLANTA



TITULO DEL PROYECTO: PLANTA PILOTO PARA EL TRATAMIENTO DEL AGUA DE INDUSTRIAS ACEITUNERAS			
Dibujado	G.G.L.	E. U. POLITÉCNICA SEVILLA	EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL Fdo: Gema Garrido Linares
Fecha	Sep. 2004		
Comprobado			
ESCALA	DESIGNACIÓN	PLANO 2	
1 : 20	DISPOSICION GENERAL EN PLANTA	HOJA 1 DE 1	