

# ECODISEÑO

## Innovación desde el Ecodiseño

*“Eficiencia e Innovación en Biodigestores Ecodiseñados para climas fríos”*



# ECODISEÑO

Se estima que más del **80%** de la carga ambiental de un producto o servicio se define en el momento de **diseñar** el producto.

(UBA) Agencia Federal  
Alemana de Medioambiente

# ECODISEÑO

Se estima que más del **80%** de la carga ambiental de un producto o servicio se define en el momento de **diseñar** el producto.

(UBA) Agencia Federal  
Alemana de Medioambiente



Impacto ambiental

En realidad son



Ineficiencias

Que son



Costos

# ECODISEÑO



El Ecodiseño detecta oportunidades de mejora, evaluando **cuantitativamente** los impactos ambientales en toda la cadena de valor.



- ✓ Ocupa el **Análisis de Ciclo de Vida** tipo scan con **Ecoindicadores**, sustentados en información científica internacionalmente validada.

**LAS INEFICIENCIAS SE TRANSFORMAN EN OPORTUNIDADES DE AHORRO**



# ECODISEÑO NO ES...

Solo la reutilización o reciclaje de residuos



# ECODISEÑO NO ES...

Solo la reutilización o reciclaje de residuos



...sino la aplicación de una mirada **sistémica**,  
para una **ingeniería** del ciclo de vida

# INNOVANDO DESDE EL ECODISEÑO

---● 1



**Biodigestor 1.0 2012 / 2013**

---● 2



**Biodigestor 2.0 2014**

---● 3



**Biodigestor 3.0 2015**

# INNOVANDO DESDE EL ECODISEÑO

1



1



*El año 2012 FIA inició un proyecto para la construcción de seis prototipos de prueba de biodigestores de pequeña escala y de temperatura constante.*

2



3



# INNOVANDO DESDE EL ECODISEÑO

1



Casablanca, V Región



Linares, VII Región

Santa Juana, Concepción,  
VIII Región



Los Sauces, Angol, IX Región

Agua pie, Arauco,  
VIII Región

Osorno, X Región



1



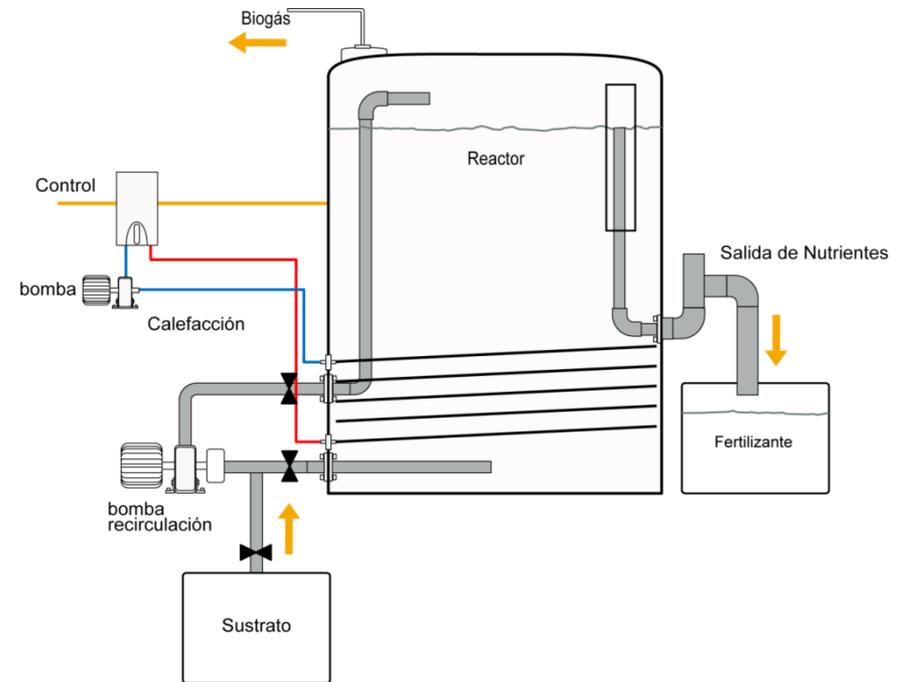
2



3

# INNOVANDO DESDE EL ECODISEÑO

1

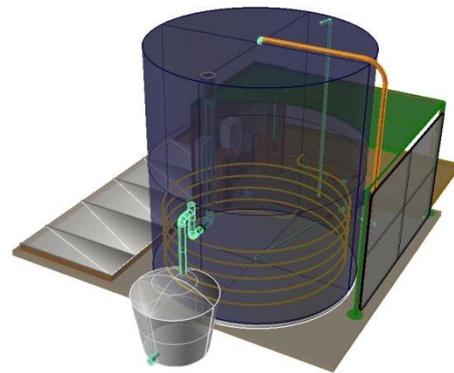
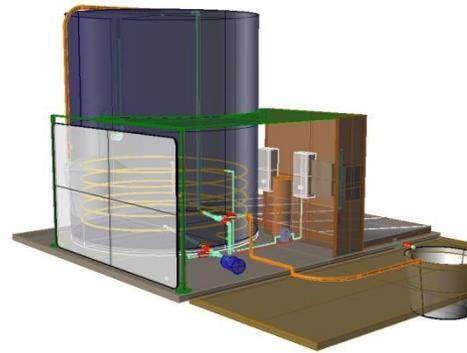


# INNOVANDO DESDE EL ECODISEÑO

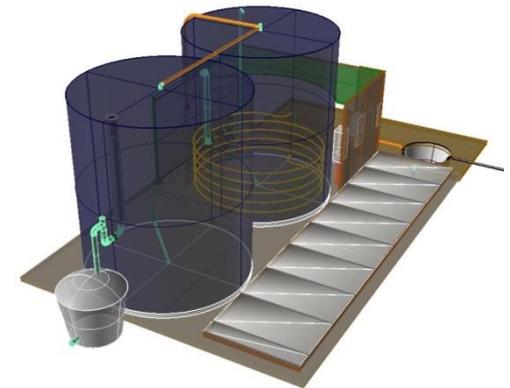
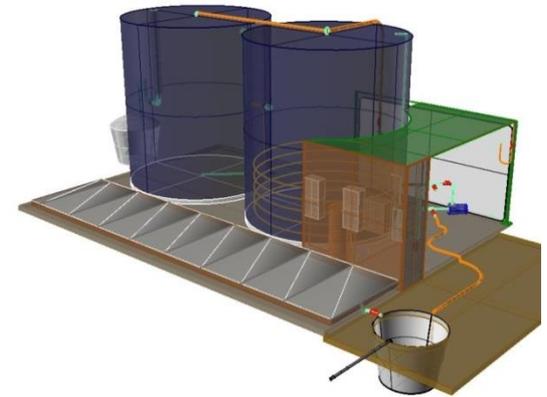
1



## INNOVATIVO



## ASOCIATIVO



# INNOVANDO DESDE EL ECODISEÑO

1



## Biodigestor 1.0





## Problemáticas detectadas

1



*A finales del año 2013, a raíz de dificultades de la puesta en marcha de varios de los biodigestores piloto, se nos solicitó apoyar a la empresa ejecutora para lograr la partida definitiva de todas las unidades.*

*En estas visitas ganamos una gran experiencia en este tipo de equipos, lo que nos permitió detectar las siguientes problemáticas al modelo inicial:*

2



**! Alto costo de operación.**

**! Interfaz compleja para el usuario.**

**! Gran cantidad de componentes, especialmente motorizados y de control eléctrico.**

3



**! Fallas recursivas del sistema.**

**! El Diseño inicial no contemplaba las condiciones climáticas de Chile.**

# INNOVANDO DESDE EL ECODISEÑO

## Evolución y descripción



*A partir de las problemáticas detectadas, presentamos una nueva propuesta a FIA, para la construcción de una maqueta funcional que validara una nueva propuesta de Biodigestor.*





Se realizaron una **serie de pruebas** de diseño, con el objetivo de optimizar los resultados.

- ✓ Pruebas de aislación.
- ✓ Pruebas de forma y hermeticidad.
- ✓ Pruebas de acumulación de energía.
- ✓ Pruebas de manejo de la presión del biogás obtenido

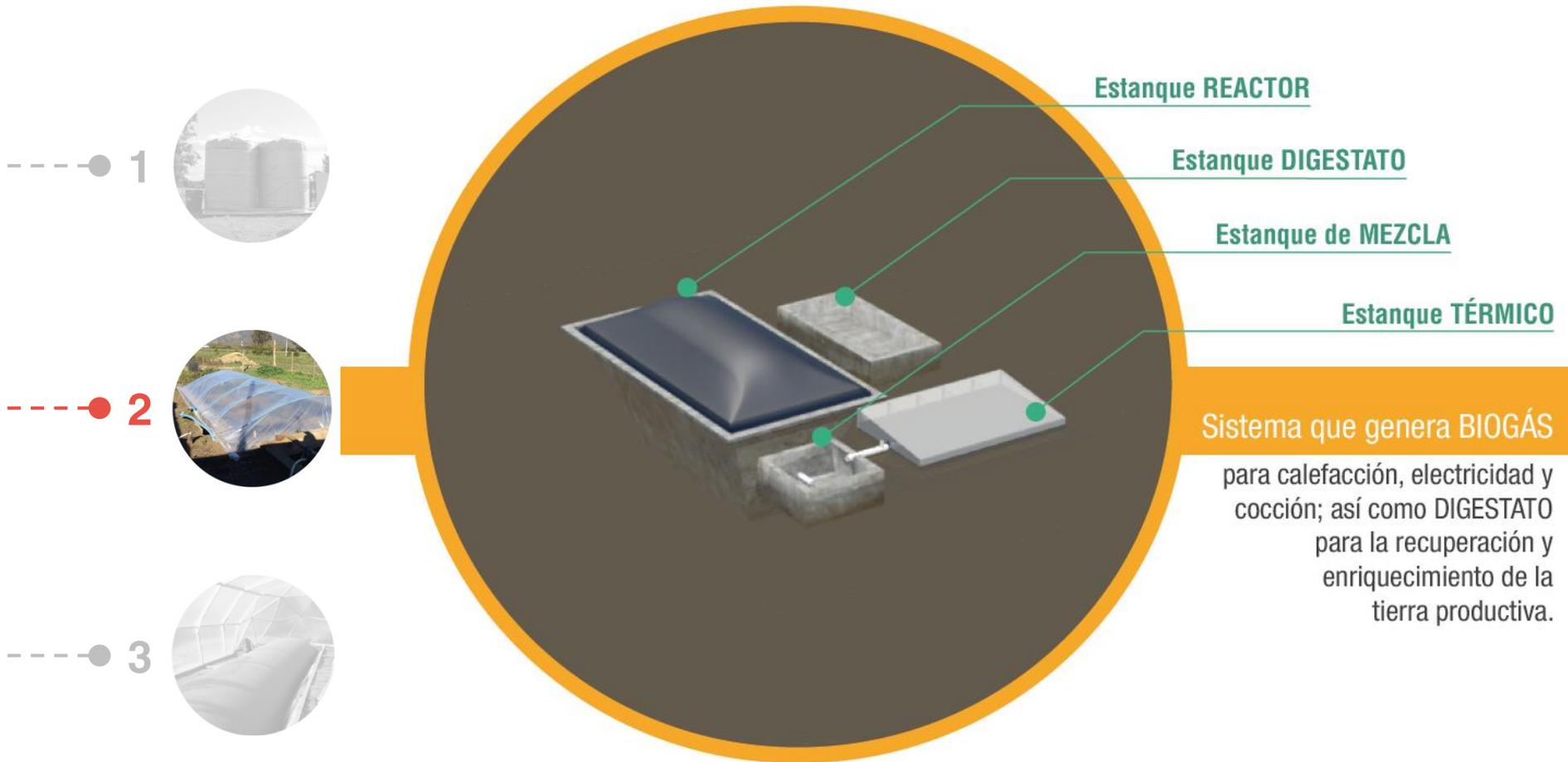


Fecha 11-12-2013		
Temperatura máxima del día 29°C		
Hora	T° Estanque PVC	T° Estanque EPDM
10:30	22°C	21°C
11:30	26°C	25°C
12:00	30°C	29°C
12:30	32,5°C	31°C
13:00	36°C	34°C
13:30	40°C	39°C
14:00	41,5°C	41°C
15:00	45°C	44°C
16:00	46°C	45°C
17:00	47°C	47°C
18:00	44°C	47°C
19:00	44°C	46°C

\* Se llena con agua primero el estanque de PVC con una diferencia de 15 minutos con el de EPDM

# INNOVANDO DESDE EL ECODISEÑO

2

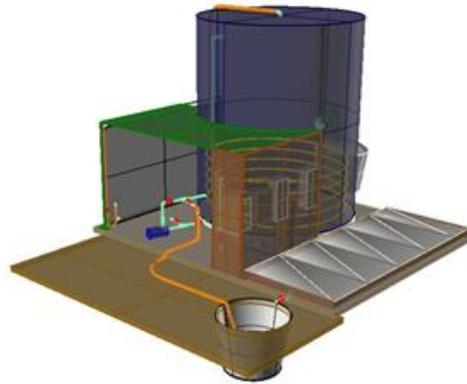


# INNOVANDO DESDE EL ECODISEÑO

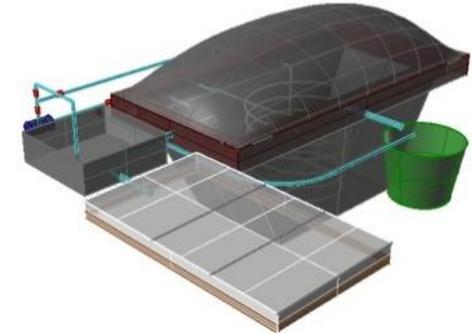
2



Mejoras respecto al número de componentes



V/S



Componentes Generales	
1 Tambor Reactor PEAD 40m3	3 bombas
Aislación suelo y paredes Tambor	Tuberías sistema alimentación
2 Estanque PEAD 1m3	Tuberías salida de gas
Gasómetro	Tuberías calefacción
Acumulador de Calor	Serpentín interno tambor reactor
2 Calefones	1 Compresor
Cobertizo	

Componentes Generales
Reactor enterrado
Acumulador de Calor
2 Estanque 1m3
1 bomba
1 compresor pequeño
Manguera planza
"Globo" salida de gas



# INNOVANDO DESDE EL ECODISEÑO

2



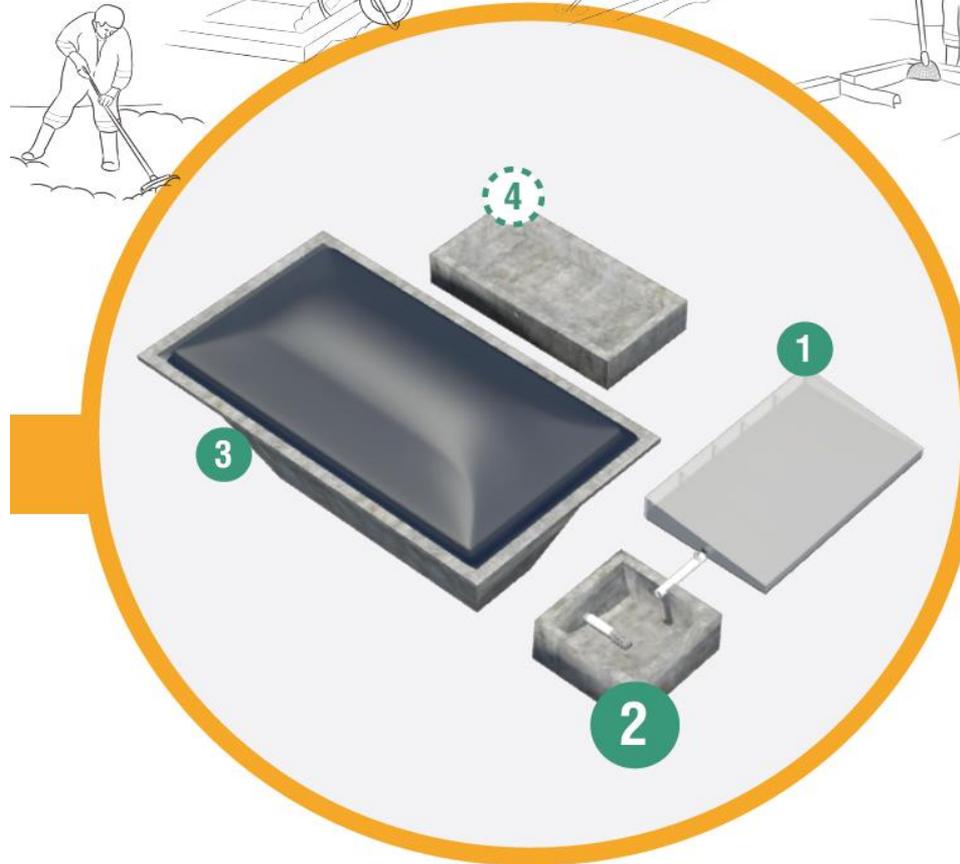
1



2



3



## USUARIO

1. Recolección
2. Acumulación
3. Mezcla
4. Limpieza
5. Descarga



30 minuto

# INNOVANDO DESDE EL ECODISEÑO

2



## Maqueta Funcional 2.0

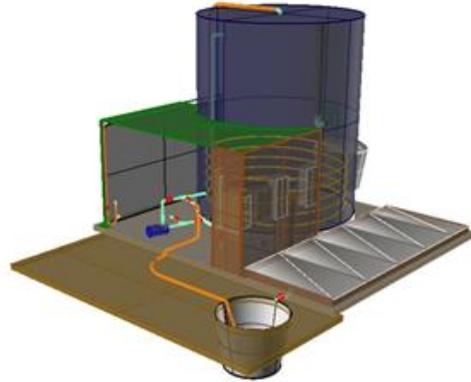


# INNOVANDO DESDE EL ECODISEÑO

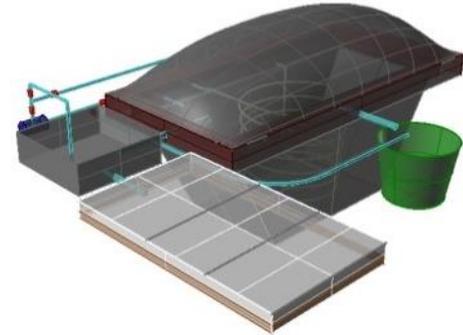
2



## Mejoras generales



V/S



- ✓ Disminuir costo
- ✓ Disminuir complejidad en operatividad
- ✓ Facilitar la instalación
- ✓ Disminuir impacto ambiental

**SISTEMA MÁS EFICIENTE**

# INNOVANDO DESDE EL ECODISEÑO



## Principales características del modelo 3.0



- ✓ Biodigestor de pequeña escala, de temperatura constante y operación continua a máxima eficiencia a lo largo de todo el año.
- ✓ Disminución de costo de construcción y operación.
- ✓ Manejo para el usuario sencillo y fluido.
- ✓ Mayor aislación térmica para el reactor con aislación externa mediante invernadero.
- ✓ Operación completa sin uso de energía eléctrica (por gravedad).

# INNOVANDO DESDE EL ECODISEÑO

3



Sistema que genera **BIOGÁS** para calefacción, electricidad y cocción; así como biofertilizante o **DIGESTATO** para la recuperación y enriquecimiento de la tierra productiva.



Biodigestor de pequeña escala y de operación continua a lo largo de todo el año que genera menor impacto ambiental

 Producción diaria



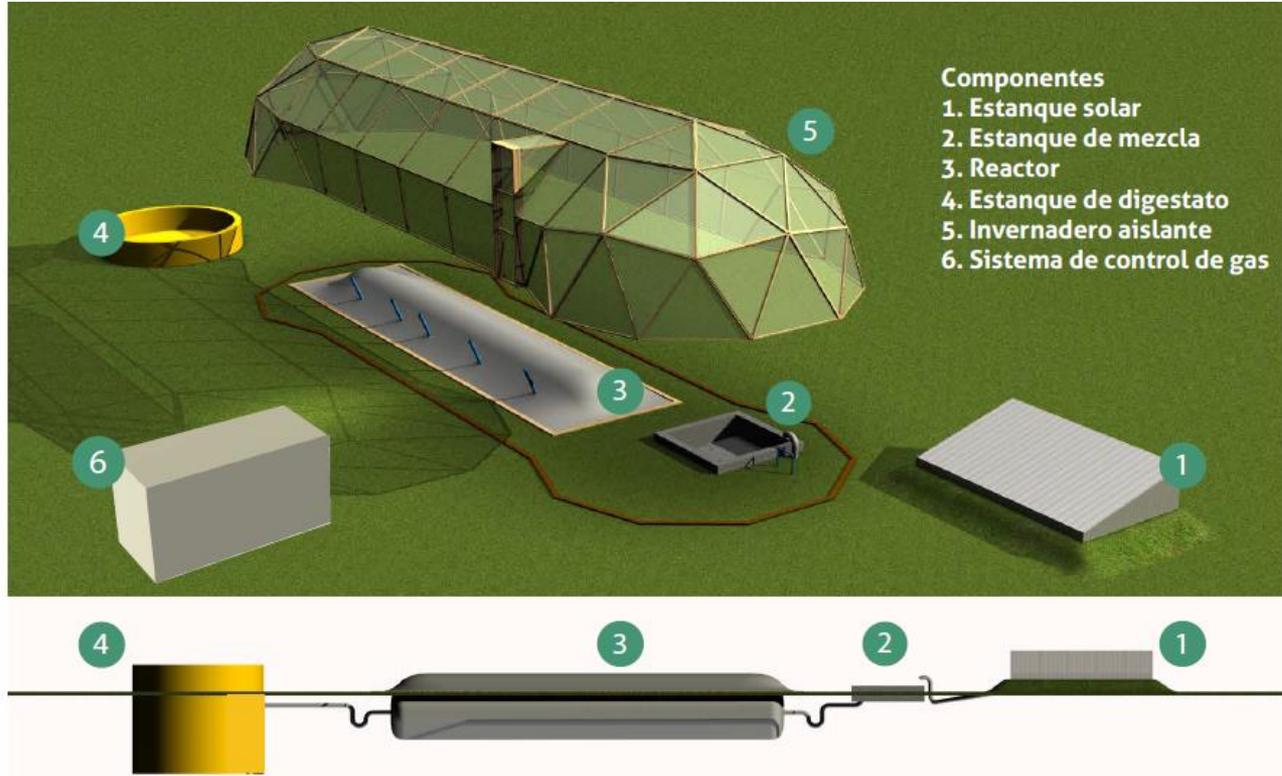
- Presciende de energía eléctrica
- Aprovecha el desperdicio orgánico generado
- Suple necesidades energéticas
- Produce biofertilizante orgánico
- Aprovecha energía solar
- Pocos componentes
- Bajo costo y simple de operar
- Corto tiempo de instalación



ECODISEÑO.CL

# INNOVANDO DESDE EL ECODISEÑO

3



USUARIO



30 minutos

1. Recolección
2. Acumulación
3. Mezcla
4. Limpieza
5. Descarga



ECODISEÑO.CL

# INNOVANDO DESDE EL ECODISEÑO

3



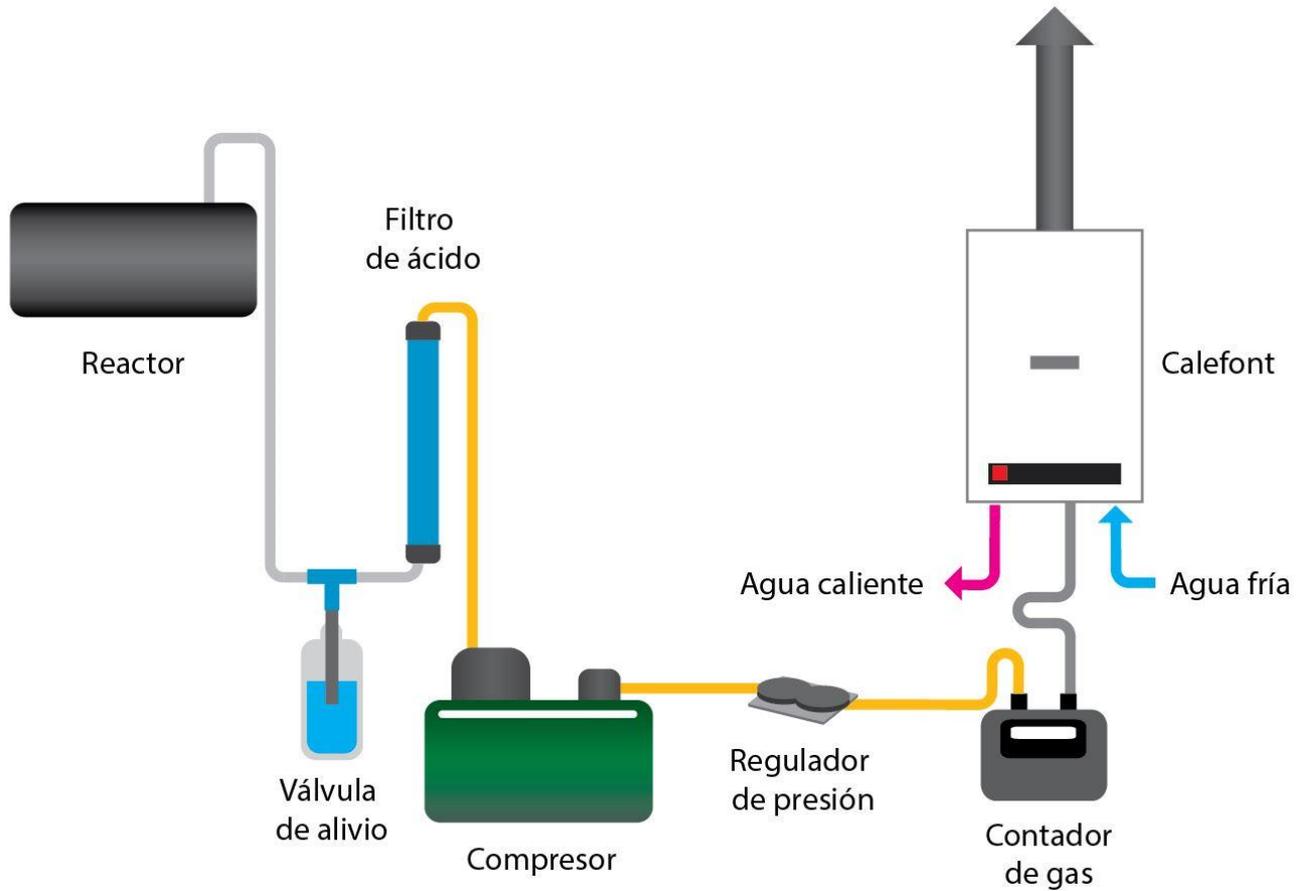
ECC

# INNOVANDO DESDE EL ECODISEÑO

3



## Biodigestor 3.0 Sistema de Gas





## Seguimiento Bioquímico de la Puesta en Marcha

Biodegradabilidad y Temperatura

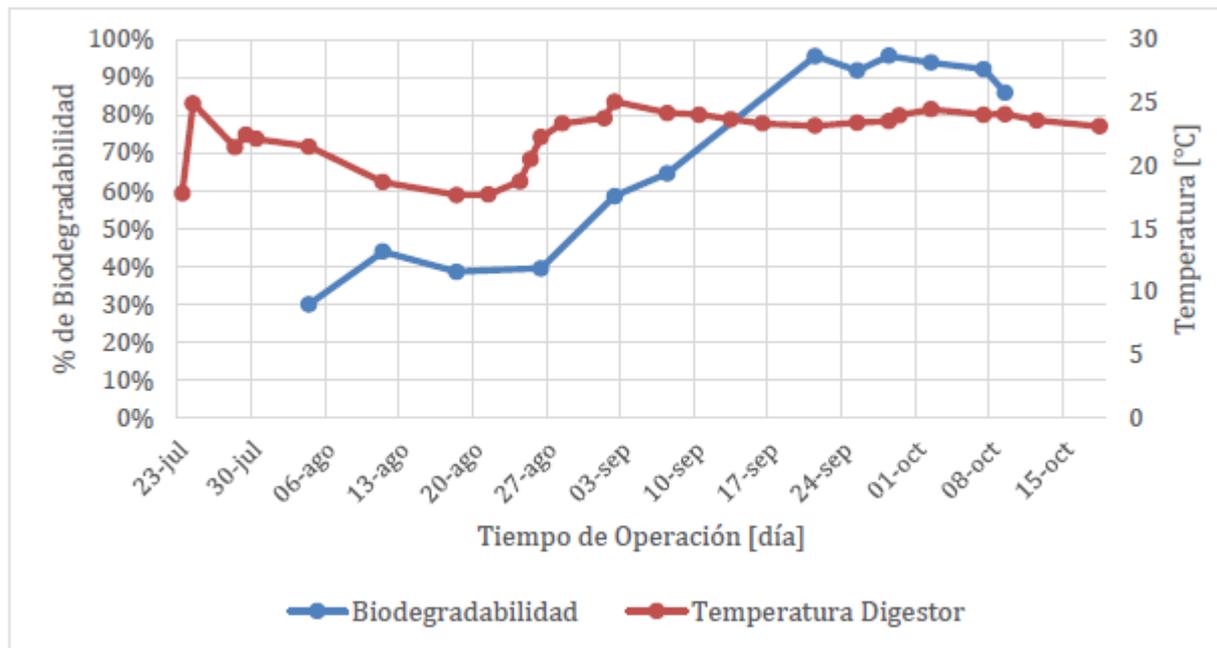


Figura 5.6.2: Biodegradabilidad y Temperatura

# INNOVANDO DESDE EL ECODISEÑO

3



## Seguimiento Bioquímico de la Puesta en Marcha

Cantidad de biogás de inyecciones en CG

<b>Compuesto</b>	<b>Promedio (SD)</b>
<b>Aire</b>	32,5% ( $\pm 0,07\%$ )
<b>CH<sub>4</sub></b>	50,0% ( $\pm 0,02\%$ )
<b>CO<sub>2</sub></b>	17,5% ( $\pm 0,05\%$ )
<b>H<sub>2</sub>S</b>	0,08% ( $\pm 0,01\%$ )



## Seguimiento Bioquímico de la Puesta en Marcha

Resumen de resultados pruebas en digestato

<b>Prueba</b>	<b>Resultado</b>
<b>DQO Total [mg O<sub>2</sub>/L]</b>	998
<b>Sólidos Totales [mg/L]</b>	953
<b>Sólidos Volátiles [mg/L]</b>	70
<b>pH</b>	7,2
<b>Alcalinidad Total [mg CaCO<sub>3</sub>/L]</b>	1161,3
<b>Fermentación (AGV) [mg ác. acético/L]</b>	373
<b>Coliformes (E. coli y Salmonella sp)</b>	Ausencia
<b>Impurezas</b>	Ausencia
<b>Fósforo Soluble [mg PO<sub>4</sub>/L]</b>	33,1
<b>Amonio Total [mg NH<sub>4</sub>/L]</b>	7,26

# INNOVANDO DESDE EL ECODISEÑO

3



# Muchas gracias

*Para más información:*



[www.ecodiseno.cl](http://www.ecodiseno.cl)

Email: [contacto@ecodiseno.cl](mailto:contacto@ecodiseno.cl)

Teléfono: (+56) 228196968

Providencia, Santiago – Chile