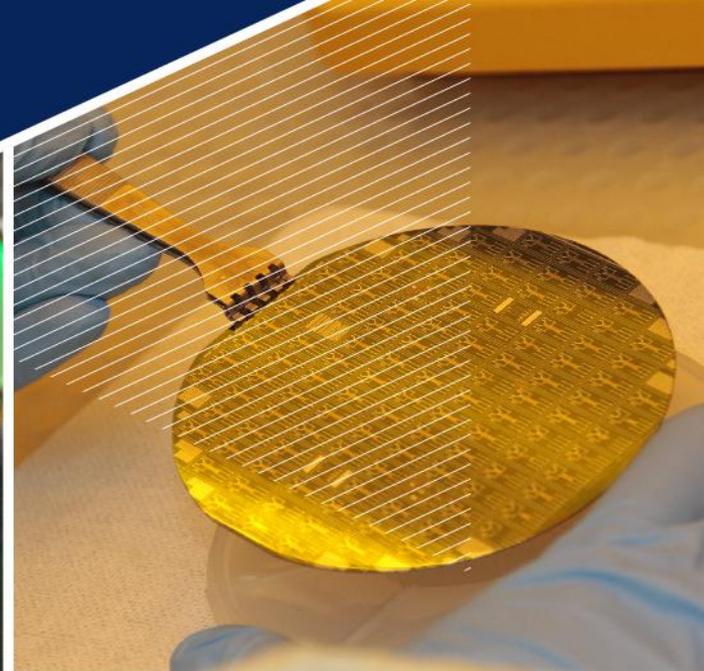




INTI



# Relevamiento de Plantas de Biogás en Argentina

Disertantes: Gil, Gustavo  
Goicoa, Víctor  
Barlatey, Ma. Alejandra  
Piccoletti, Agustín



Presidencia  
de la Nación

Ministerio de  
Producción



1. Introducción
2. Proyecto
3. Metodología
4. Resultados
5. Conclusiones
6. Prospectivas

# INTRODUCCIÓN



# BIODIGESTIÓN ANAERÓBICA

El **BIOGÁS** es el producto de la actividad metabólica de las bacterias anaeróbicas, las cuales degradan biológicamente la materia orgánica en ausencia de oxígeno.



## Composición:

40-70 %  $CH_4$

60-30 %  $CO_2$

<2%  $H_2$

20 - 70.000 ppm  $SH_2$

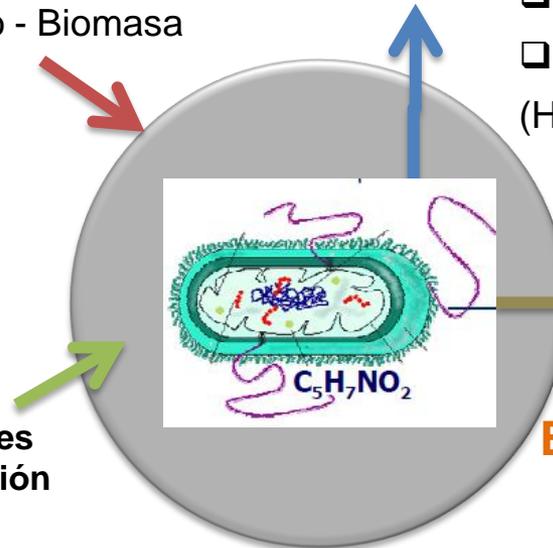
2-7% Vapor de agua

1-5% Otros gases ( $N_2$ )

## Alimentación

Sustrato - Biomasa

Condiciones  
de operación



## Corriente Gaseosa

- $CH_4$
- $CO_2$
- Trazas de otros compuestos ( $H_2S$ ,  $H_2$ ,  $N_2$ ,  $H_2O$ , etc.)

Nuevo  
material  
celular

## Efluente Líquido-Sólido

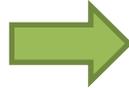
- Elementos importantes:  $N_2$ , P, K, etc.
- Materia no degradable
- Materia no degradada

# CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

## Tipos de Tecnologías

### Tipo de Reactor

- Mezcla completa
- Laguna cubierta
- UASB
- Otros



### Mezcla completa



### Características:

- Tipos de alimentación
- Agitación

# CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

## Tipos de Tecnologías

### Tipo de Reactor

- Mezcla completa
- Laguna cubierta
- UASB
- Otros



### Laguna cubierta



### Características:

- Estabilidad térmica
- Homogenización



## Tipos de Tecnologías

### Tipo de Reactor

- Mezcla completa
- Laguna cubierta
- UASB
- Otros



### UASB



### Características:

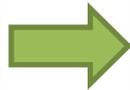
- Tiempo de retención
- Tipos de alimentación

# CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

## Tipos de Tecnologías

### Tipo de Reactor

- Mezcla completa
- Laguna cubierta
- UASB
- Otros



### Otros



### Características:



## **2008: Incorporación de un Experto en Biogás de CIM/GIZ Alemania**

*Solicitado por INTI Entre Ríos en Concepción del Uruguay.*

## **2009: Conformación Grupo BIOGÁS INTI**

Centros participantes: Ambiente, Córdoba, Entre Ríos, Mendoza, Rafaela, San Luis, Programa RSU

## **Incorporaciones al Grupo BIOGÁS INTI**

*2012: Tucumán*

*2013: Jujuy, Santiago del Estero*

*2014: Salta*

*2015: La Pampa, Neuquén*



-Evaluación técnica y económica de proyectos

-Asistencia técnica en instalaciones en funcionamiento

-Ciclos de capacitación

-Servicios de análisis para biodigestores y sustratos

-Determinación de potencial de biogás de sustratos

منظمة  
الأغذية والزراعة  
للأمم المتحدة

联合国  
粮食及  
农业组织

Food and Agriculture  
Organization of the  
United Nations



Organisation des  
Nations Unies pour  
l'alimentation et  
l'agriculture

Продовольственная и  
сельскохозяйственная  
организация  
Объединенных Наций

Organización de las  
Naciones Unidas para la  
Agricultura y la  
Alimentación

## CARTA DE ACUERDO

Entre

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)

y

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) Buenos Aires, Argentina

Para la prestación de asistencia técnica para el proyecto UTF/ARG/020/ARG, Proyecto para la Promoción de la Energía Derivada de Biomasa (PROBIOMASA)  
en el Relevamiento de Plantas de Biodigestión Anaeróbica con aprovechamiento energético térmico y/o eléctrico de biogás

FAOAR/CA/1501



# PROYECTO



## OBJETIVO PRINCIPAL



*Construcción de un Diagnóstico Nacional sobre estado del arte de la biodigestión anaeróbica, que **sirva de herramienta** para la planificación estratégica y el desarrollo sostenido de esta tecnología renovable para la generación de energía.*



## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Detectar campos específicos de aplicación para la tecnología del biogás
- Analizar los casos de éxito y fracaso
- Identificar y caracterizar a los proveedores de la tecnología,
- Localizar geográficamente la ubicación de las plantas.
- Detectar los tipos de sustratos empleados usos de biogás y sub-productos
- Análisis de los costos de instalación y mantenimiento de plantas de biogás
- Tipo de control, seguimiento materia, prima, proceso y productos.
- Cumplimiento de reglamentaciones y exigencias legales.
- Herramienta de toma de decisión



## METAS

- **Relevar 60 plantas de biodigestión anaeróbica en todo el territorio nacional, considerando para cada una de ellas los objetivos detallados previamente**

**Período de trabajo establecido: 7 meses**

Inicio formal de las actividades: 20 de mayo de 2015 (Fecha de la firma de acta acuerdo)



## EQUIPO de TRABAJO

-Multidisciplinario

-Conformado por 26 agentes INTI

-Distribuidos en 12 Centros

(11 provincias argentinas: *Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, Jujuy, La Pampa, Mendoza, Neuquén, San Luis, Santa Fe, Salta y Tucumán*)

-Participación de otras instituciones:

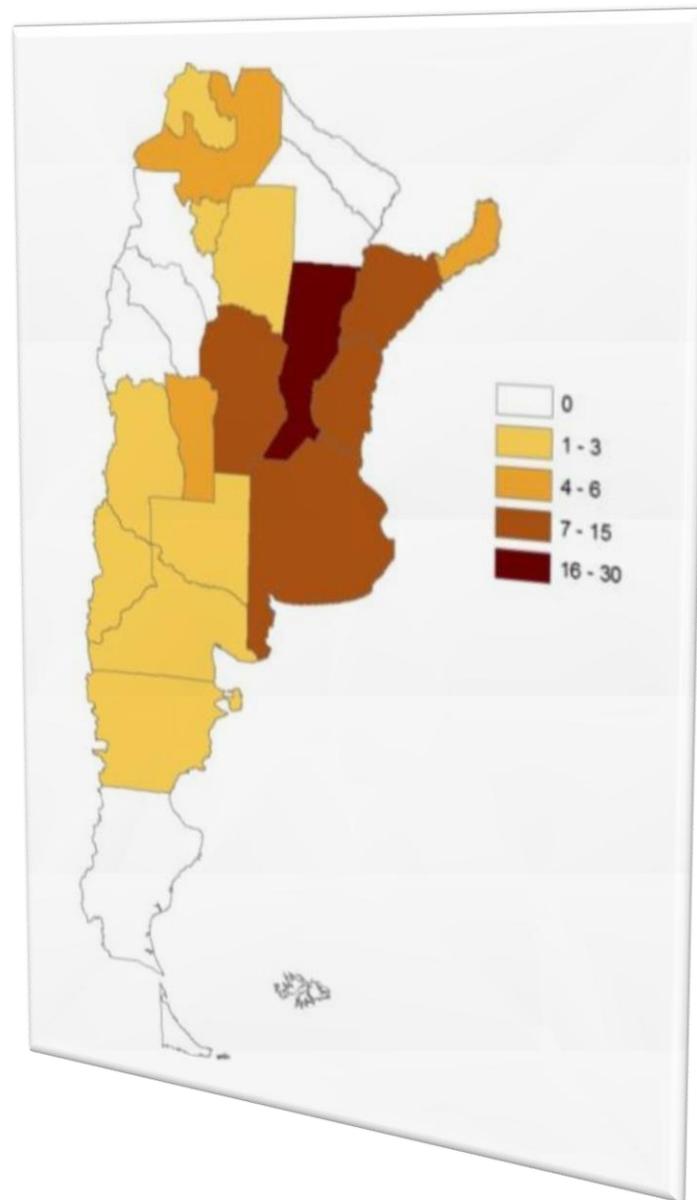


## INFORMACIÓN INICIAL

*-Se conocía la existencia de 80 plantas que integraban la biodigestión anaeróbica.*

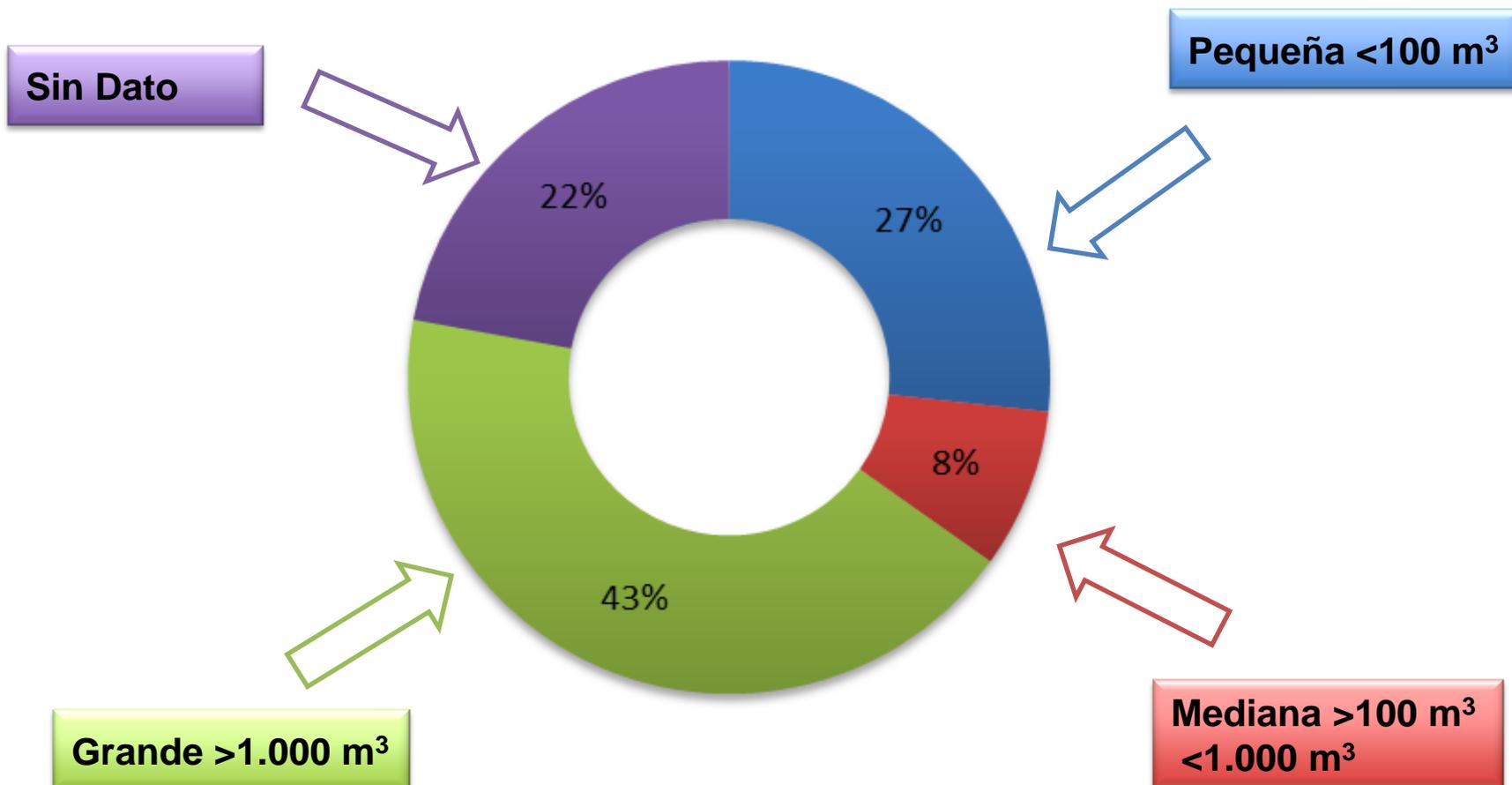
*-La provincia de Santa Fe es la zona de mayor desarrollo de las plantas de biogás.*

*-No se tiene registro en las provincias de: Catamarca, Santa Cruz, La Rioja, San Juan, Formosa, Chaco y Tierra del Fuego.*



# PROYECTO de RELEVAMIENTO INFORMACIÓN INICIAL

## Escalas de plantas de biogás conocidas



# METODOLOGÍA



## ESTRUCTURA de PROYECTO

### Etapa I: Planificación

ETAPA I

Planificación con Red de Biogas INTI

Elaboración de planilla de Relevamiento

Elaboración de la base de datos - Plantas de biodigestión

Estrategia de Comunicación Interna

Equipos/Materiales Necesarios

Identificación de Plantas Testigos

## Elaboración de planilla de Relevamiento

1. Datos del entrevistado
2. Empresa/Organización/Productor
3. Inicio de las actividades
4. Alimentación
5. Sistema anaeróbico (Proceso)
6. Energía/cogeneración
7. Uso/disposición de efluentes
8. Balance/Aspectos económicos
9. Aspectos generales
10. Aspectos relevante/vinculación
11. Proyecciones
12. Anexos

ARGENTINA

INTI PROBIOMAS/ BIOMASA FINE Y BIOMASA COC

**-DATOS DEL ENCUESTADOR**  
 Institución: INTI/VINTA  
 Nombre y Apellido: \_\_\_\_\_  
 Teléfono: \_\_\_\_\_  
 Centro/Estación Experimental: Ambiente, Mendoza, etc. \_\_\_\_\_  
 E-mail: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Interno: \_\_\_\_\_

**-DATOS DEL ENTREVISTADO**  
 Nombre y Apellido: \_\_\_\_\_  
 Cargo/Función: \_\_\_\_\_  
 E-mail: \_\_\_\_\_  
 Teléfono: \_\_\_\_\_

**-EMPRESA/ORGANIZACIÓN/PRODUCTOR**  
 Nombre de la empresa/Organización: \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_  
 Ubicación GPS: \_\_\_\_\_  
 Provincia: \_\_\_\_\_  
 Descripción de localización: Parque industrial, urbano, rural, Otro \_\_\_\_\_  
 Actividad Principal: Describir las actividades que realiza la empresa, etc. \_\_\_\_\_  
 Tipo: Pública, Privada, Otro (cual) \_\_\_\_\_  
 Localidad: \_\_\_\_\_ S \_\_\_\_\_ O \_\_\_\_\_

**-INICIO DE LAS ACTIVIDADES DE BIODIGESTION ANAERÓBICA**  
 Fecha de inicio de la construcción: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Fecha de funcionamiento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Por qué se instala el biodigestor?: Tratamiento, Nuevo negocio, Necesidad energética, Presión pública, Otro (cual) \_\_\_\_\_  
 Tipo de asesoramiento técnico: Universidad, INTA, INTI, Consultor Nacional, Consultor internacional, Ninguna, Otro (cual) \_\_\_\_\_  
 En qué etapa del proyecto?: Diseño, construcción, puesta en marcha, durante la operación, etc. \_\_\_\_\_  
 Empresa proveedora de las instalaciones: Nacional, Internacional, local, Otro (Cual) \_\_\_\_\_  
 Nombre de empresa/s proveedoras: Llenar \_\_\_\_\_  
 Cómo lo califica: Muy Buena/ Buena/ Regular/ Mala/ No sabe \_\_\_\_\_  
 ¿Puede seleccionar tipos de tecnologías?: Sí, No \_\_\_\_\_  
 Entre cuántas?: Una, Dos, etc. \_\_\_\_\_  
 Cuales: Mencionar \_\_\_\_\_  
 Procedencia: Nacional/Internacional \_\_\_\_\_  
 Tecnología empleada: Continúa tipos de tecnologías \_\_\_\_\_  
 ¿Sección empleada?: Seleccionar \_\_\_\_\_  
 ¿Vida útil de las instalaciones (años): \_\_\_\_\_  
 ¿La planta cuenta con elementos importados?: Sí, No \_\_\_\_\_  
 Cuales: Describir \_\_\_\_\_  
 Material inoculante: Estiercol de cerdo, vaca, Otro (cual) \_\_\_\_\_  
 Describa como realiza la puesta en funcionamiento: Procedimiento, tiempo, etc. \_\_\_\_\_  
 Mencione cuáles fueron las dificultades más importantes durante la puesta en funcionamiento y los primeros meses de operación: \_\_\_\_\_  
 ¿El proyecto cumplió sus expectativas?: Sí/ No/ En partes \_\_\_\_\_  
 ¿Por qué?: \_\_\_\_\_  
 Observaciones Generales de Inicio de actividades: Describir \_\_\_\_\_

## ESTRUCTURA de PROYECTO

### Etapa II: Validación

ETAPA II

Relevamiento in situ de Plantas

Sistematización de la información relevada

Reunión de equipo Biogas para compartir experiencias

Optimización de planilla (Información)



## ESTRUCTURA de PROYECTO

### Etapa III: Ejecución

ETAPA III

Ampliación de base de datos – Plantas de biodigestión y Proveedores

Identificación territorial de las plantas de la base de dato

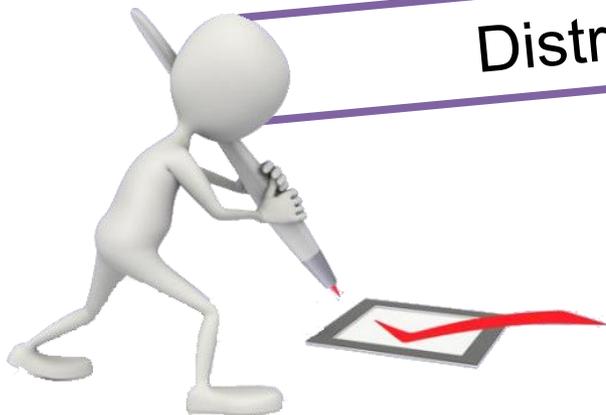
Distribución de Plantas por Equipo

Gestión de viáticos y traslados

Distribución de equipamiento

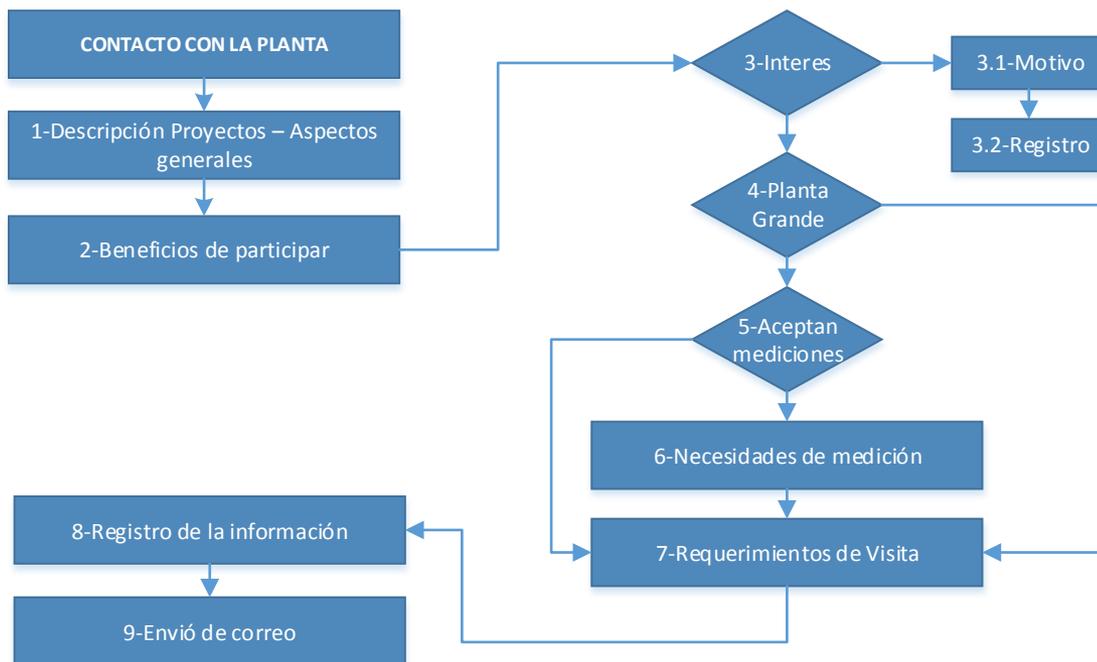
Elaboración de informes

Proceso/ Análisis de la Información



## HERRAMIENTAS

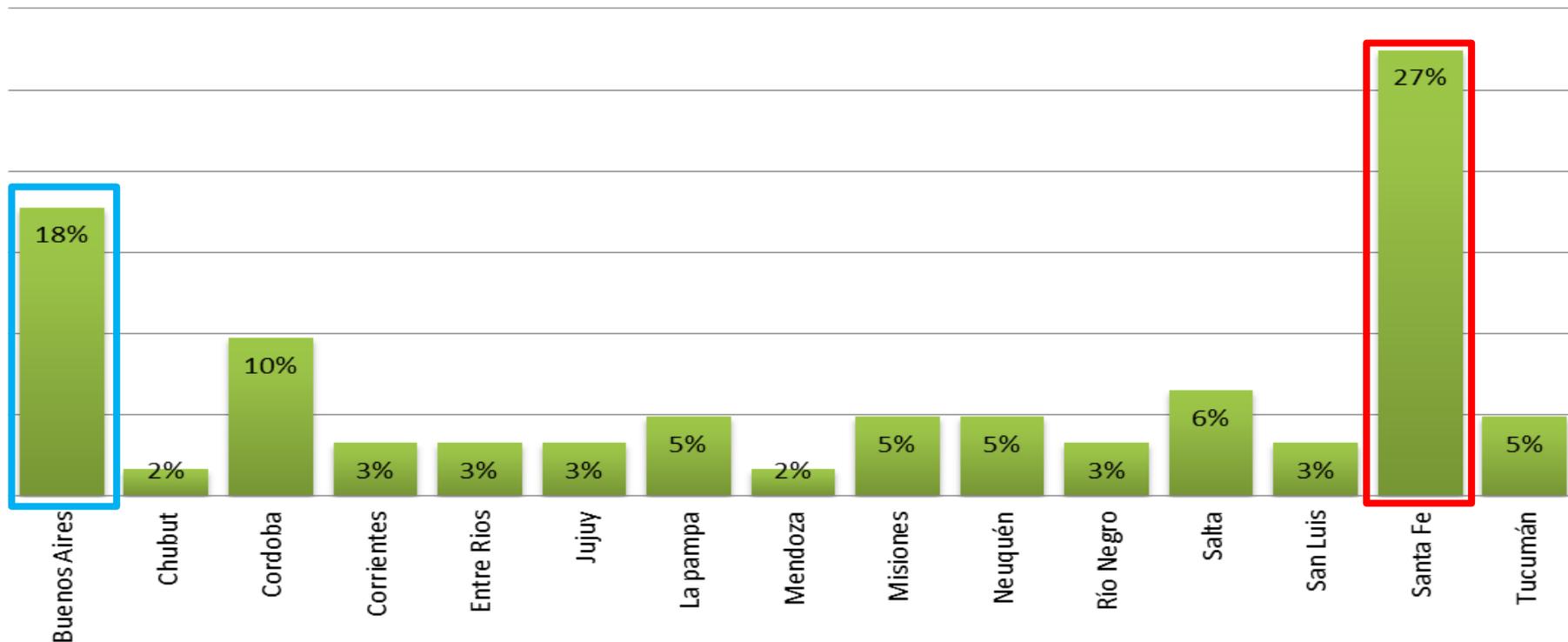
- ✓ Esquemas de trabajo (contacto con empresa)
- ✓ Carta de Presentación Institucional
- ✓ Check List
- ✓ Guía de preguntas
- ✓ Normas
- ✓ Metodologías de control
- ✓ Etc.



## DISTRIBUCIÓN del RELEVAMIENTO

**Selección de 62 Plantas de  
biodigestión anaeróbica**

**9 grupos de trabajos**





## ALGUNOS DATOS

-Se relevaron 62 plantas de biodigestión el país

-Se detecto la existencia de 105 plantas de biogás

-Distribuidas en 16 provincias

*Buenos Aires,  
Corrientes,  
La Pampa,  
Neuquén,  
Santa Fe,  
 Tucumán*

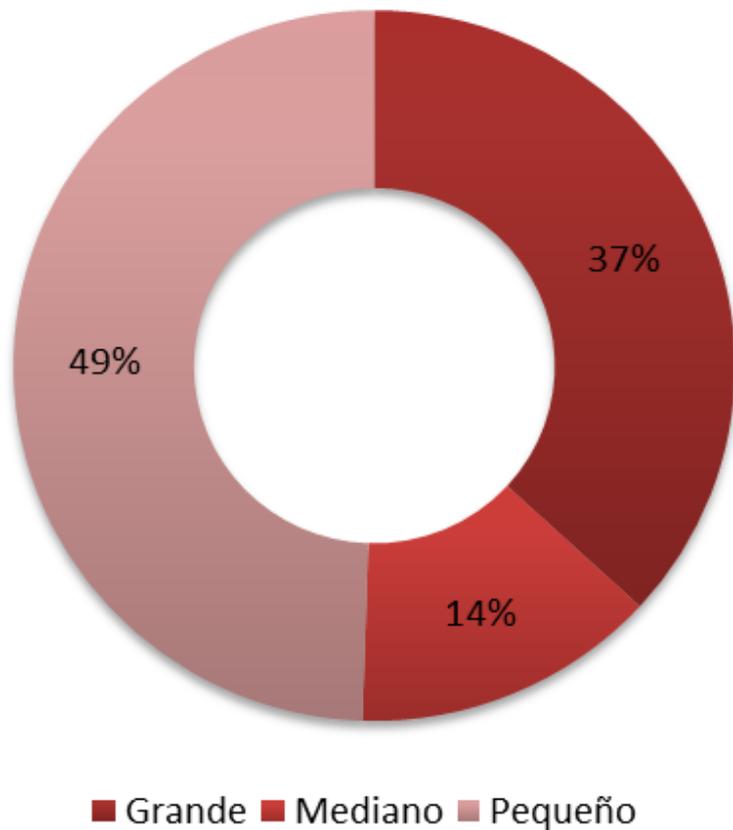
*Chubut,  
Entre Ríos,  
Mendoza,  
Río Negro,  
Stgo. del Estero*

*Córdoba,  
Jujuy,  
Misiones,  
San Luis,  
Salta,*



# CARACTERÍSTICAS GENERALES

## Tamaño



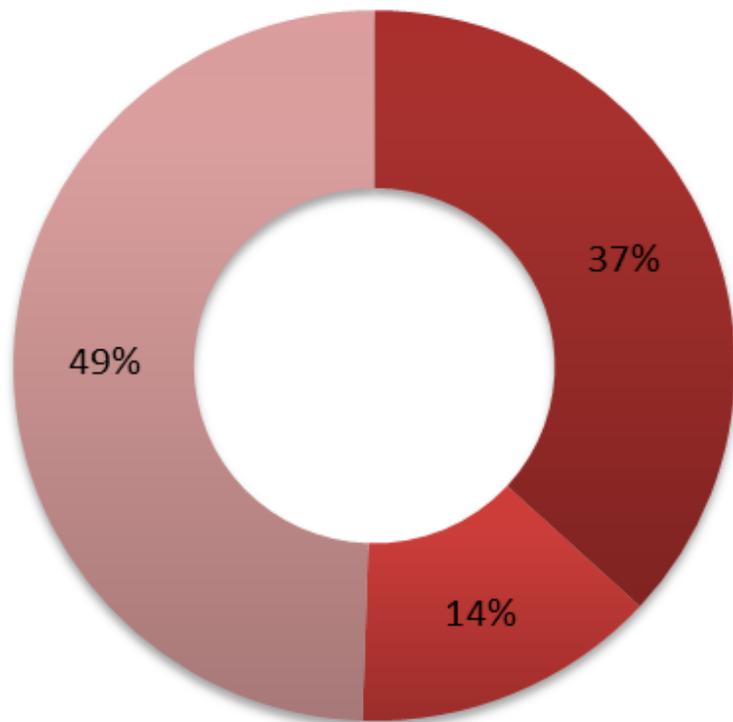
	Pequeño	Mediano	Grande
Vol. Min. (m <sup>3</sup> )	1	130	1.100
Vol. Max. (m <sup>3</sup> )	80	900	90.000
Media (m <sup>3</sup> )	25	443	12.846

### Clasificación de Plantas

- Privadas
- Publicas
- Cooperativa
- ONG
- Familiar

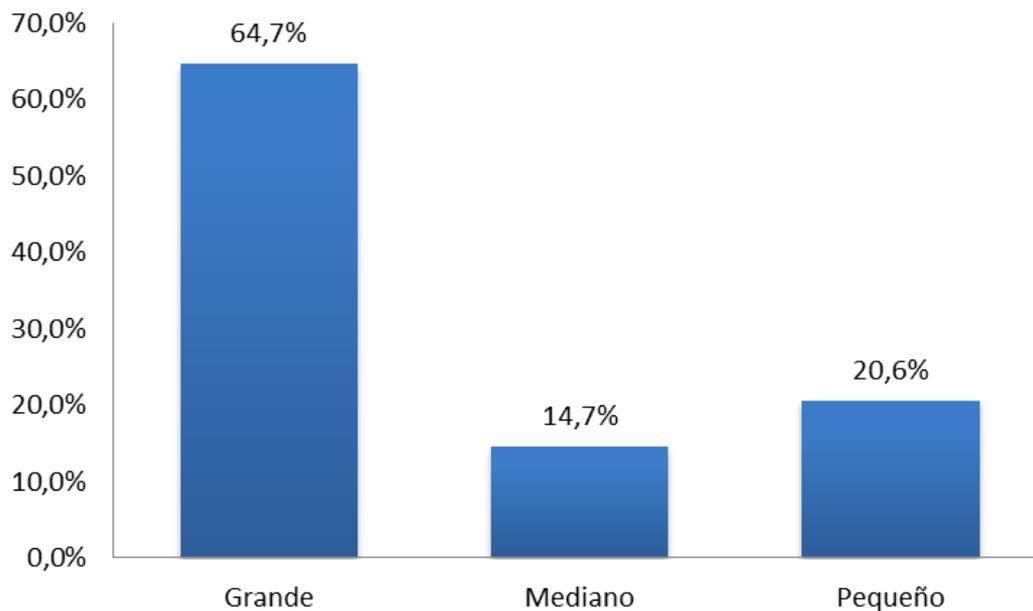
# CARACTERÍSTICAS GENERALES

## Tamaño



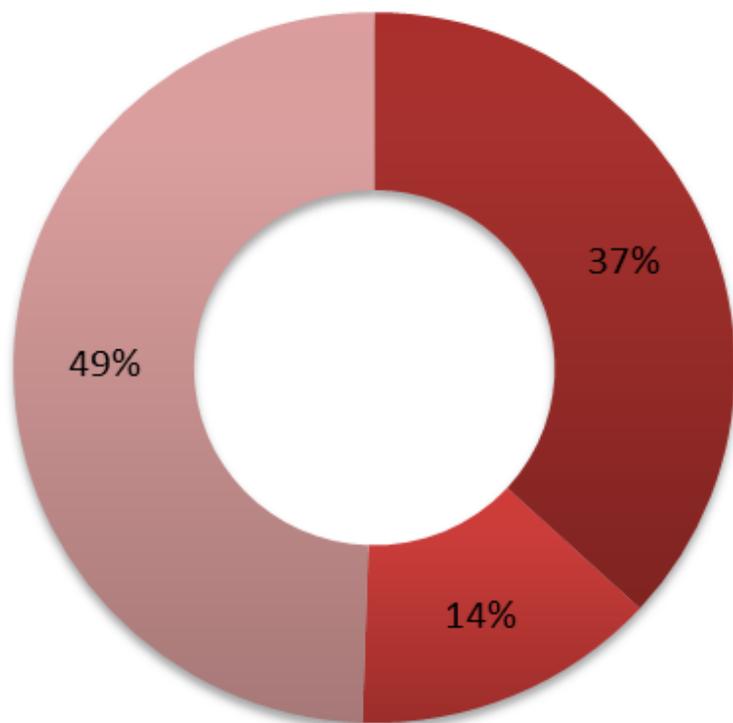
■ Grande ■ Mediano ■ Pequeño

### - Sector Privado



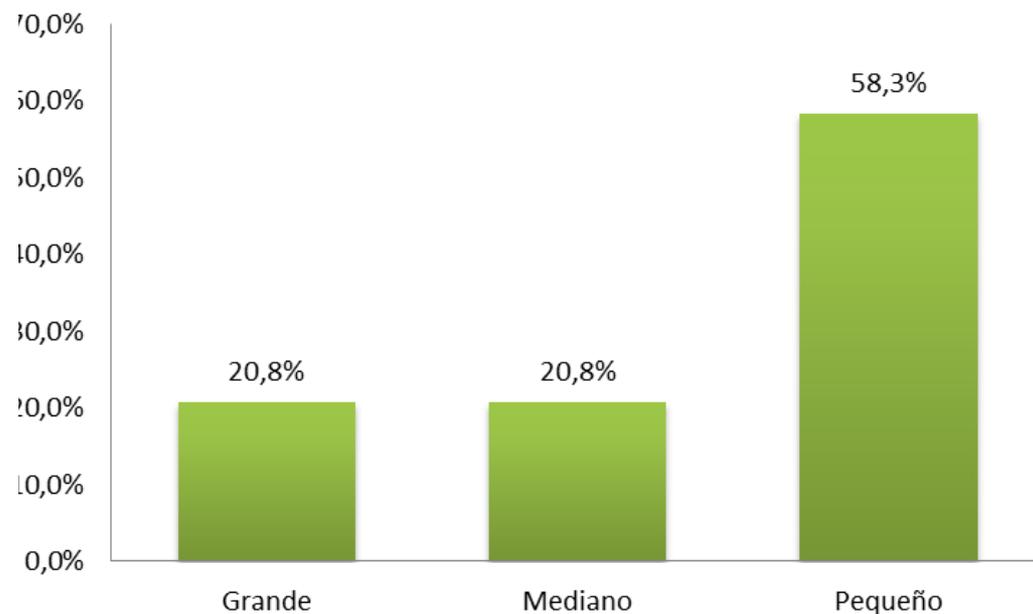
# CARACTERÍSTICAS GENERALES

## Tamaño

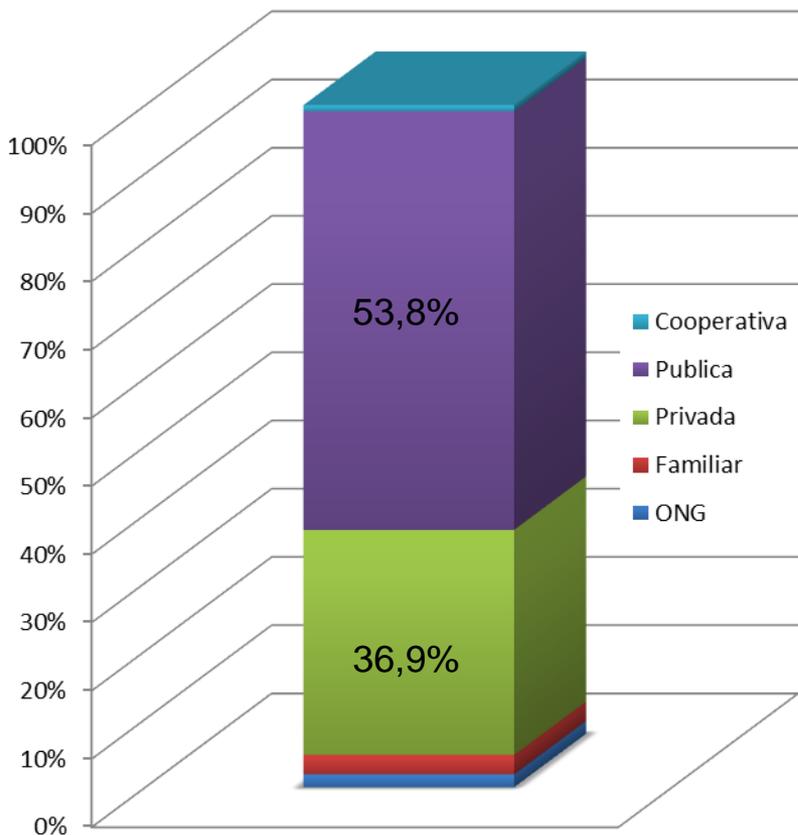


■ Grande ■ Mediano ■ Pequeño

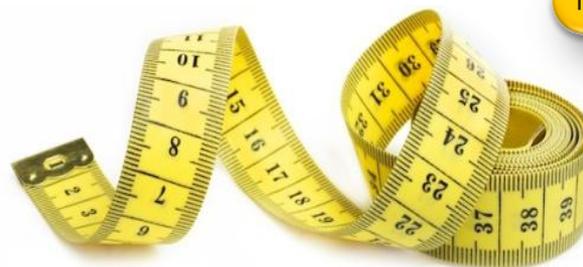
## - Sector Público



# CARACTERÍSTICAS GENERALES

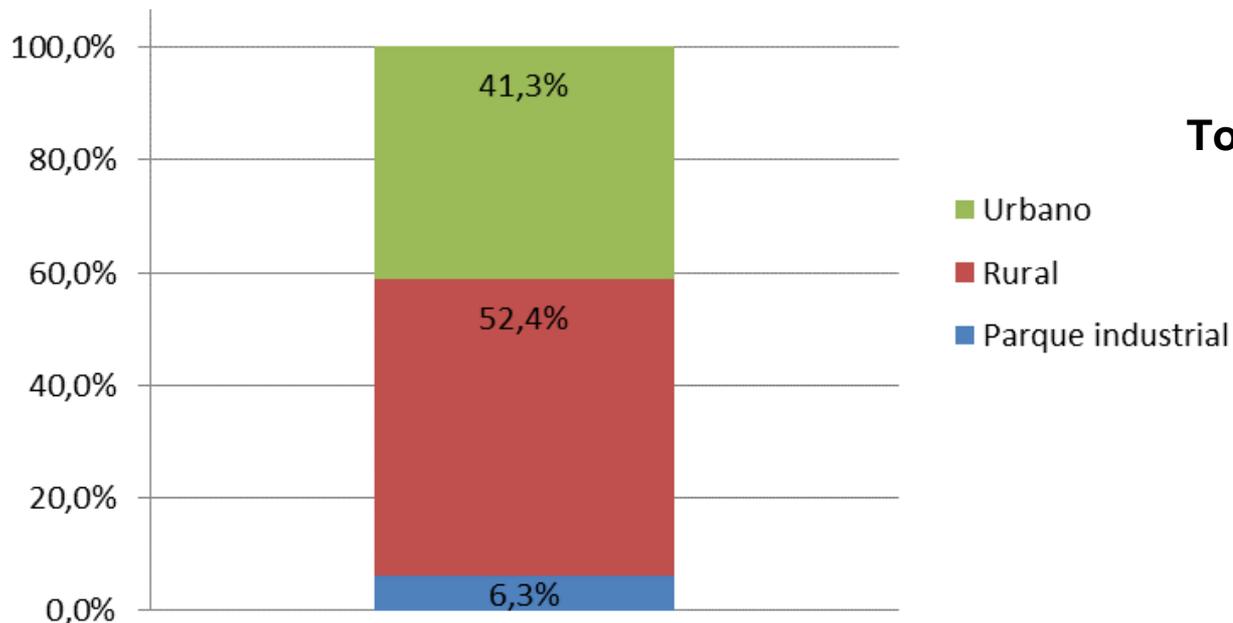


	Grande	Media	Pequeña
Privada	81	50	27
Publica	19	42	54
Cooperativa		8	
ONG			8
Familiar			11



# CARACTERÍSTICAS GENERALES

## Ubicación de las plantas



**Total de Plantas Relevadas**



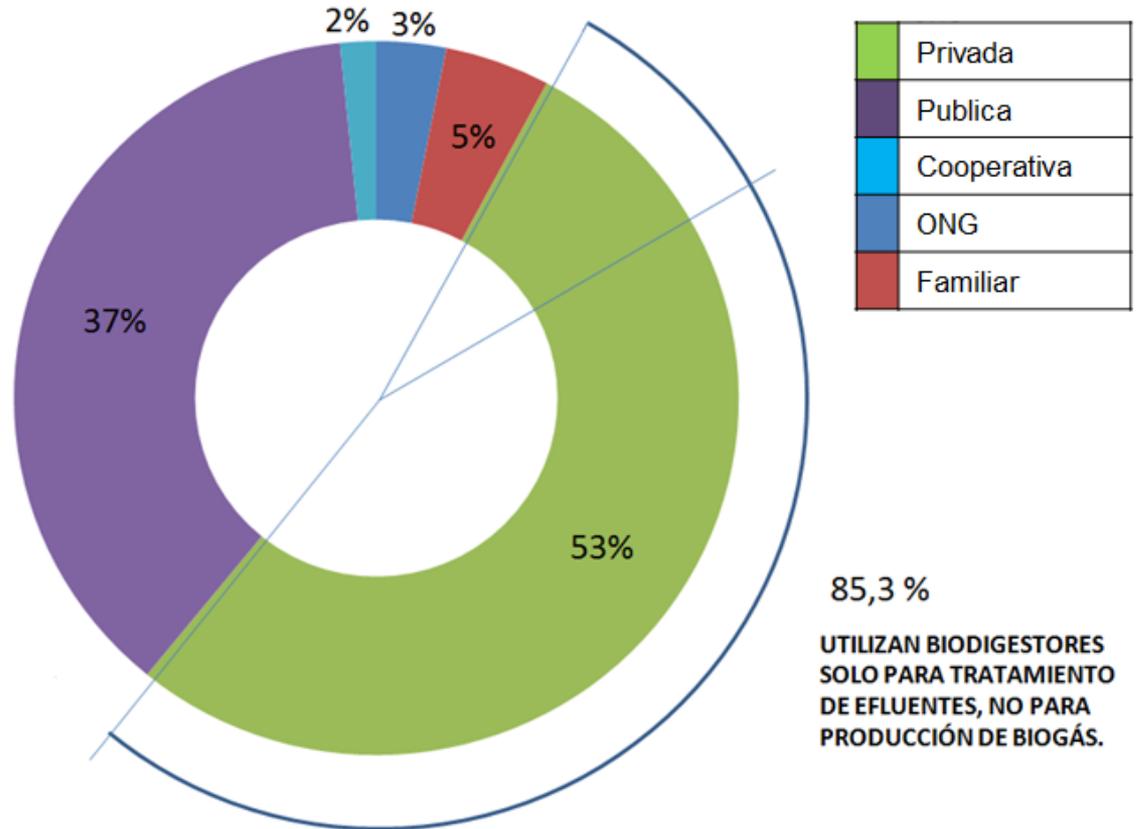
Tipo de organización	Parque Industrial	Zona Rural	Zona Urbano
ONG	0,0%	50,0%	50,0%
Particular	0,0%	33,3%	66,7%
Privada	11,8%	64,7%	23,5%
Publica	0,0%	37,5%	62,5%

# CARACTERÍSTICAS GENERALES

## Uso principal

USOS
-Tratamiento
-Energético
-Nuevo negocio
-Educativo
-Otros

Distribución de biodigestores según propiedad



**Del sector privado solo el 6% de las instalaciones tiene fines energéticos**

# CARACTERÍSTICAS GENERALES

## Uso principal

### Sector Público

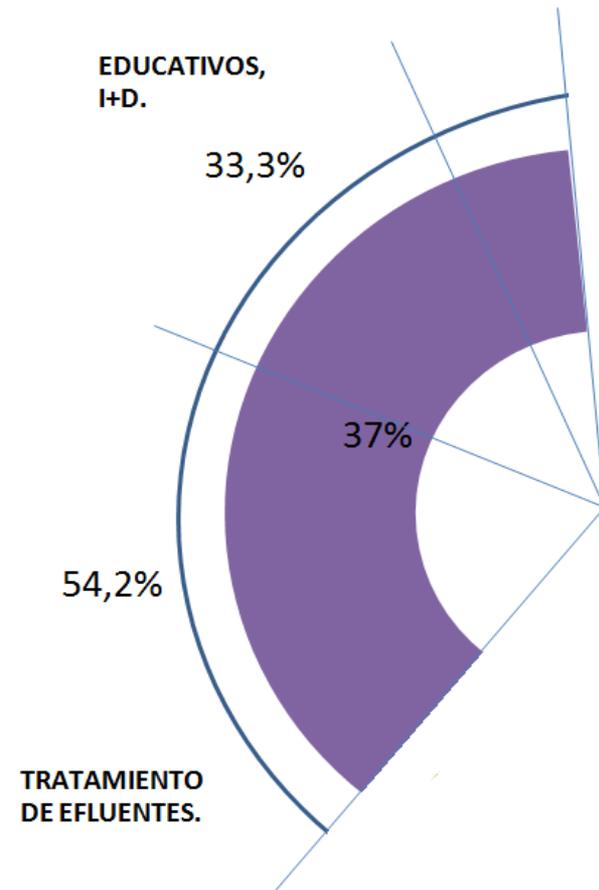
**54,2%** de las plantas de biodigestión anaeróbica se construyeron con el **objetivo** de **TRATAMIENTO** (sistemas de tratamiento de efluentes cloacales y/o valorización de la FORSU)

→ **Plantas a cargo de municipios.**

→ **Inconvenientes** de las plantas → en la **gestión y operación.**

**33,3%** tiene fines **EDUCATIVOS Y/O DE INVESTIGACIÓN**

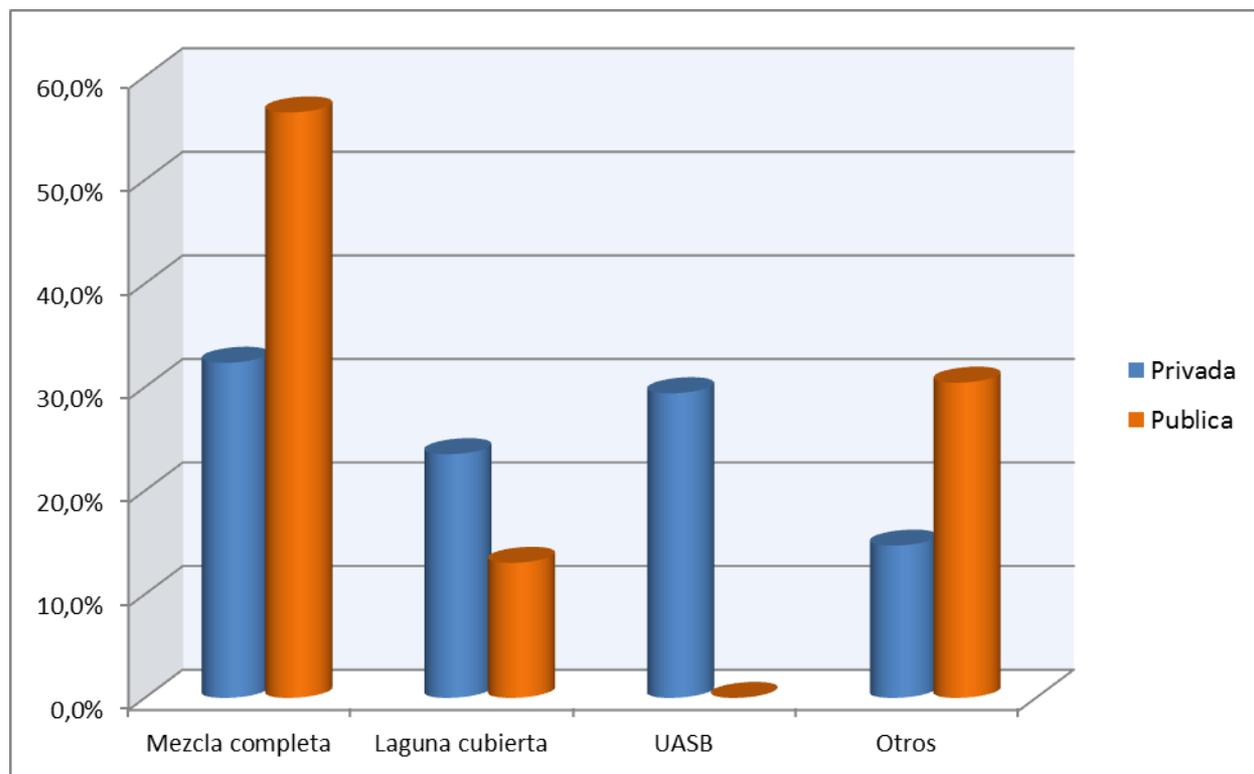
Distribución de biodigestores del SECTOR PÚBLICO Según su funcionalidad.



# CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

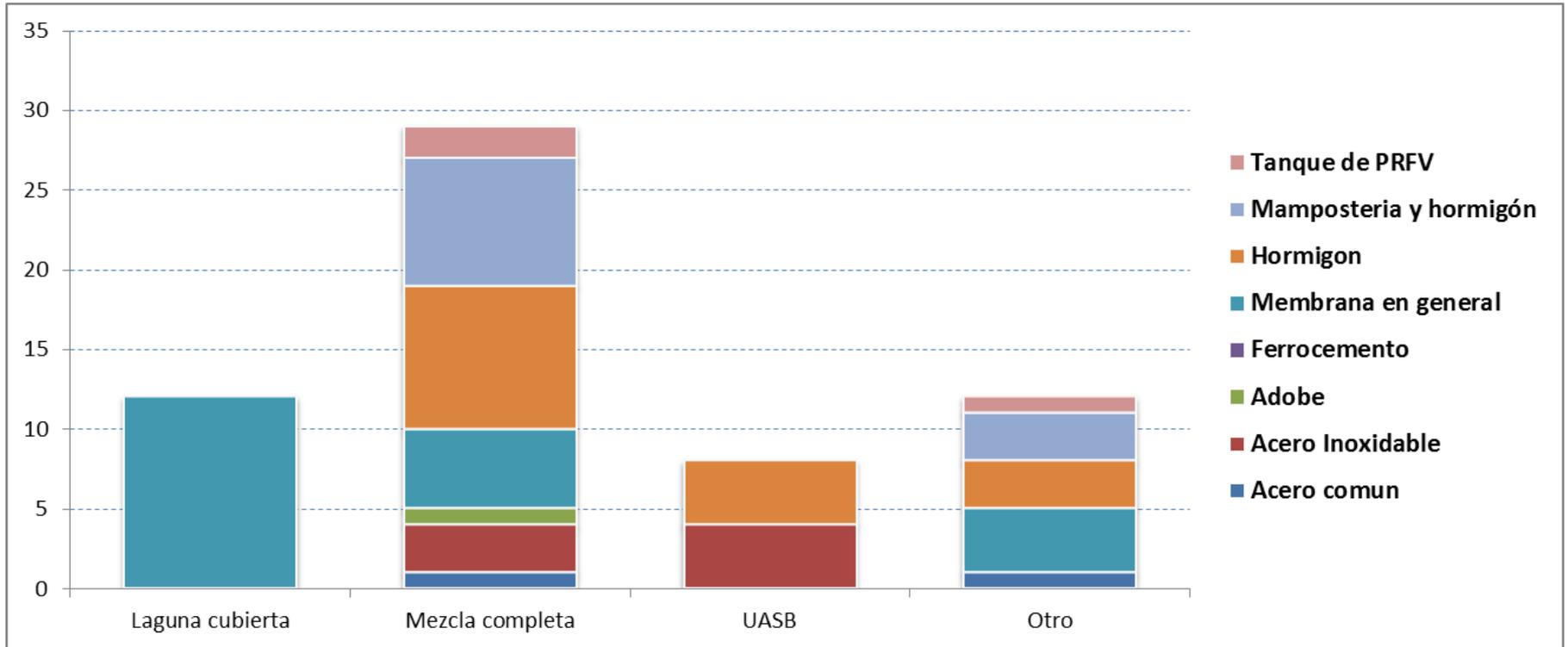
## Tipos de Tecnologías

Tipo de Reactor	Participación (%)
Mezcla completa	46,0
Laguna cubierta	19,0
UASB	15,9
Otros	19,1



# CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

## Materiales

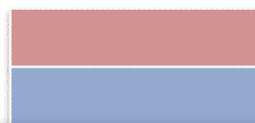


**EN POCOS CASOS los MATERIALES IMPLEMENTADOS en la CONSTRUCCIÓN de las PLANTAS de BIODIGESTIÓN ANAERÓBICA CORRESPONDEN ESPECÍFICAMENTE a los REQUERIMIENTOS TÉCNICOS del PROCESO**

# CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

## Materiales

30  
25



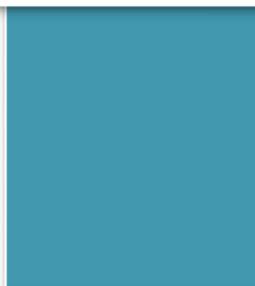
EN POCOS CASOS LOS MATERIALES IMPLEMENTADOS CORRESPONDEN ESPECÍFICAMENTE A LOS REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DEL PROCESO



Variados

EN POCOS POCAS INSTALACIONES EL SISTEMA CUENTA CON AISLACION TERMICA

5  
0



Laguna cubierta

Polietileno AD  
PVC.  
Geo membranas  
Varios  $\mu$



Mezcla completa

Inoxi. 304  
Inoxi.316  
Acero

# CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

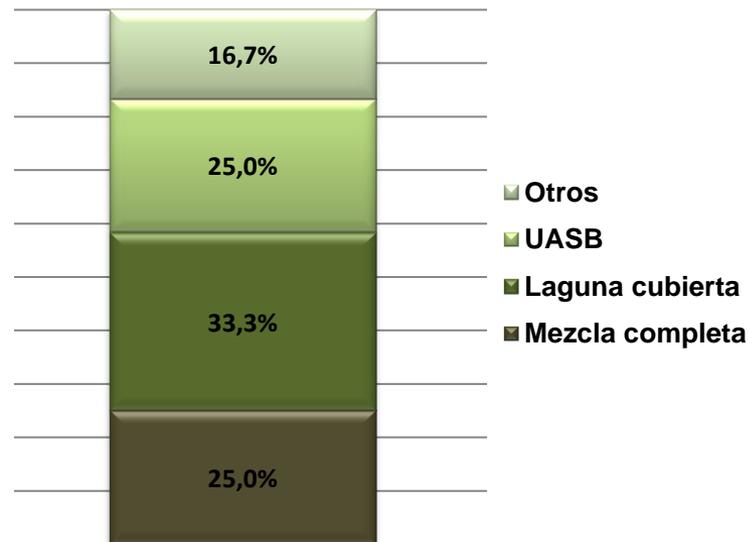
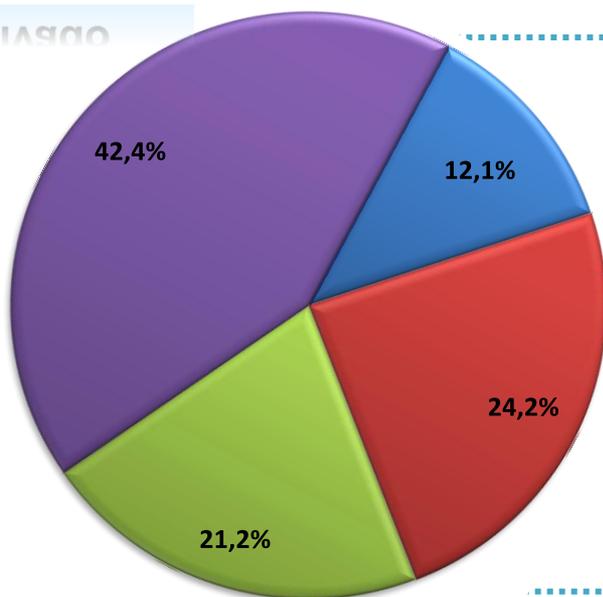
## Equipos Importados

Participación	Porcentaje (%)
Alta	6,3
Media	14,1
Baja	20,3
No posee	59,4

### -Sector Privado

OBJETIVO

- Alta
- Media
- Baja
- No posee

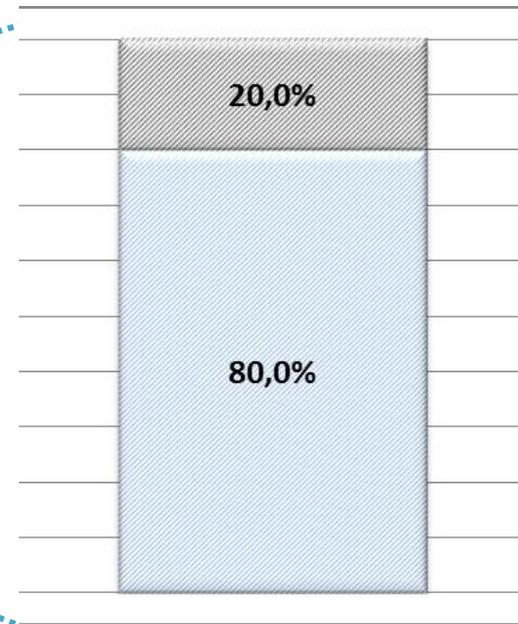
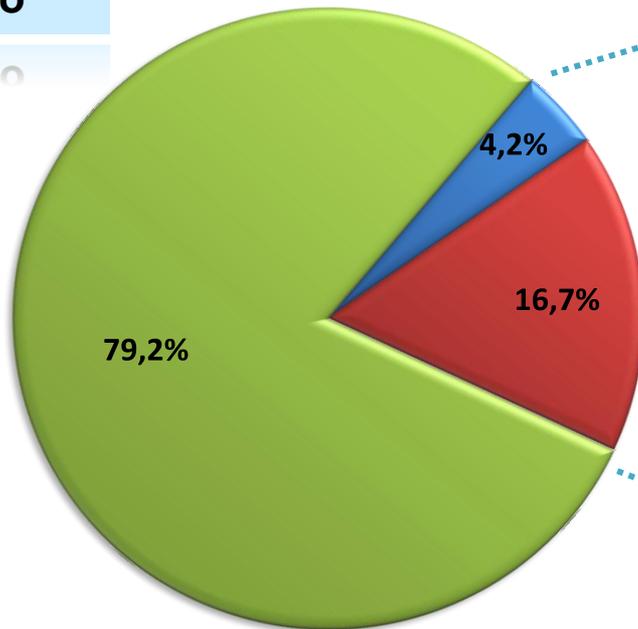


# CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

## Equipos Importados

-Sector Público

- Media
- Baja
- No posee



- Resto
- Mezcla completa

# CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

## Equipos Importados

### Proveedores nacionales:

- Especificaciones
- Certificaciones
- Demanda



Sistema de quema de biogás (antorcha)

Electromecánicos

Membrana

Moto-generadores

Bomba y sopladores

Instrumentos de medición y automatización

Sensores

Sistema de purificación de biogás

Válvulas

Agitadores

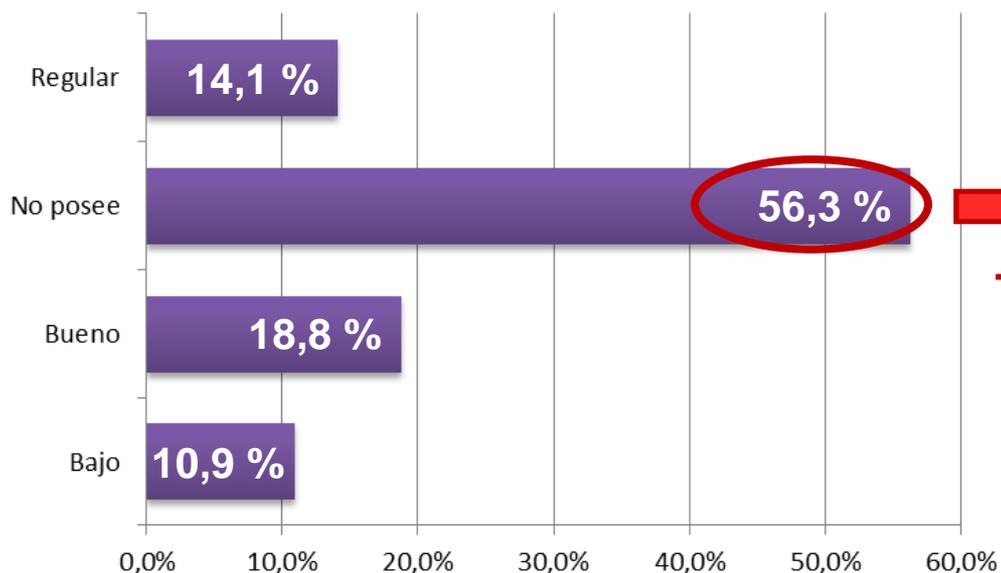
# CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS

## Alimentación de las Plantas Relevadas

Batch 10 %

Flujo continuo o intermitente 90 %

## Control de Temperatura



**SIN CONTROL de la TEMPERATURA de OPERACIÓN**  
(biodigestores sin sistema de calefacción y aislación)

De los sistemas calefaccionados, muchos no reúnen las condiciones necesarias para asegurar las condiciones de operación específicas del proceso.

# CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS

## Sistema de Agitación

Agitación	Porcentaje (%)
Bajo	3,5
Bueno	51,7
No posee	41,4
Regular	3,4

Biodigestores de Mezcla Completa  
 → Homogenización (**IMPORTANTE!**)

**48,3%** → sistema deficitario o no posee **Agitación**

- Disminuye directamente la eficiencia
- Incrementa los inconvenientes operativos (sedimentación y/o flotación de sustrato)

## Automatización y Control del Proceso

Clasificación	Porcentaje (%)
Bajo	21,0
Bueno	19,4
No posee	41,9
Regular	17,7



**41,9%** → **NO** poseen un **Sistema de Control**

**38,7%** → Posee un Sistema de Control **Regular-Bajo**

# CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS

## Tipos de Sustratos

### Residuos Agrícolas

- Desechos de molienda
- Maíz ensilado
- Residuos fruti-hortícolas

### Residuos Urbanos

- FORSU
- Barros cloacales
- Efluentes cloacales

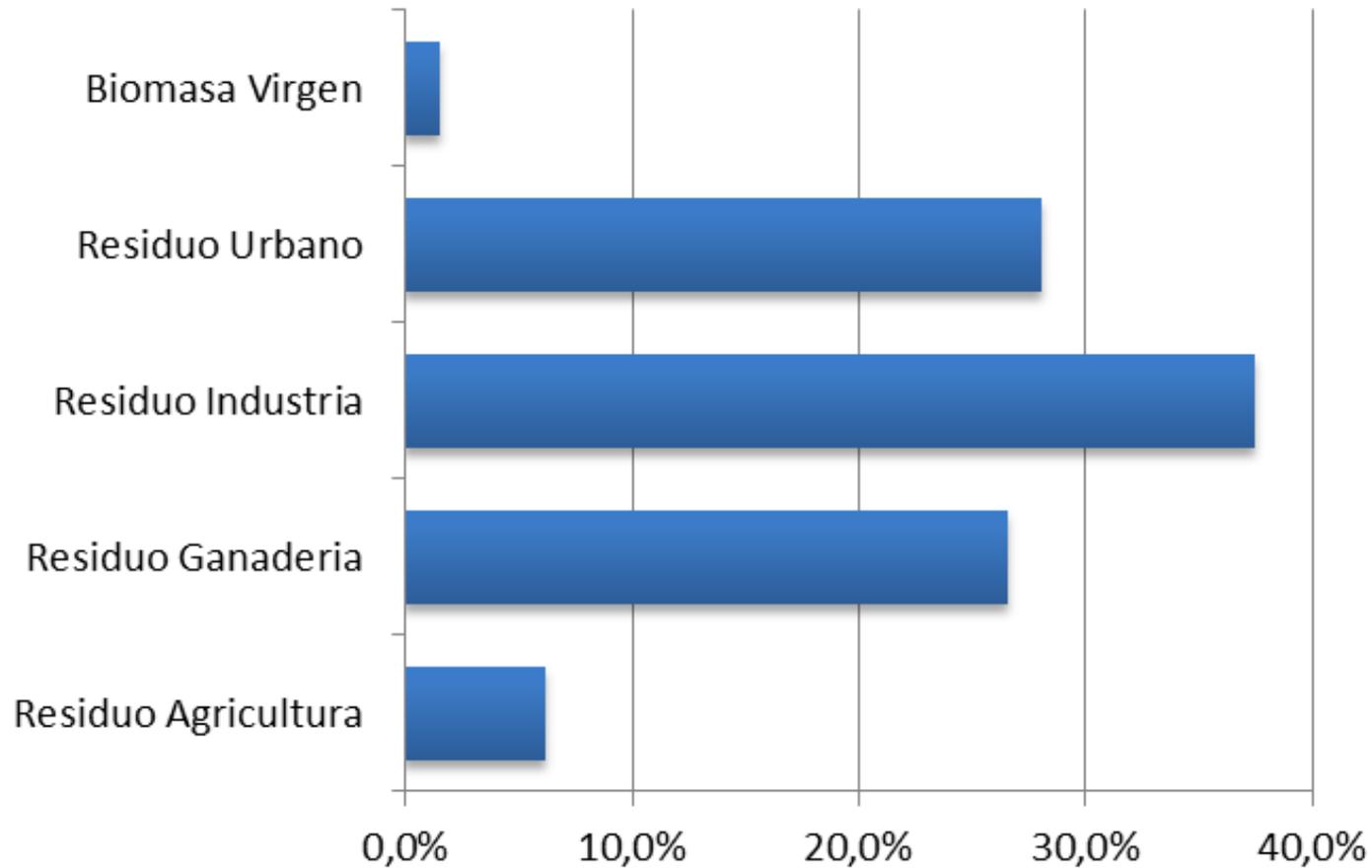
### Residuos de Ganadería

- Efluentes avícolas
- Efluentes de tambos vacunos
- Estiércol vacuno
- Estiércol de caballo
- Mezclas de estiércoles
- Purín de cerdos

### Residuos Industriales

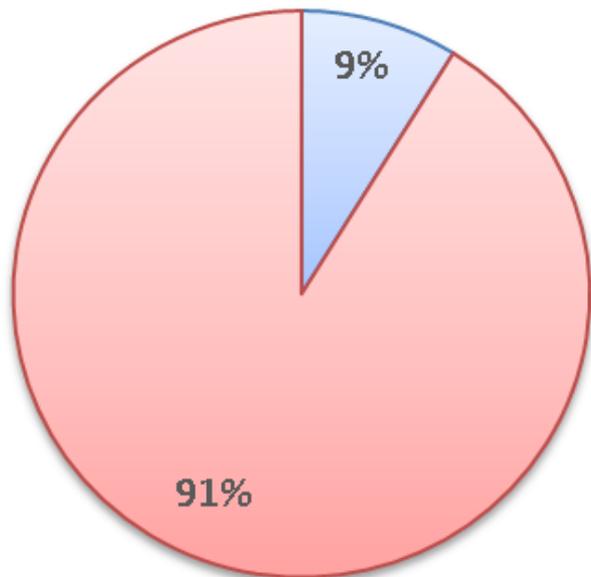
- Efluentes citrícolas
- Efluentes de cervecería
- Efluentes de frigoríficos
- Efluentes de la industria del papel
- Efluentes de industrias lácteas
- Efluentes producción de levaduras
- Efluentes producción de yerba mate
- Residuos producción de mandioca
- Suero de quesería
- Glicerina
- Vinaza

## Tipos de Sustratos



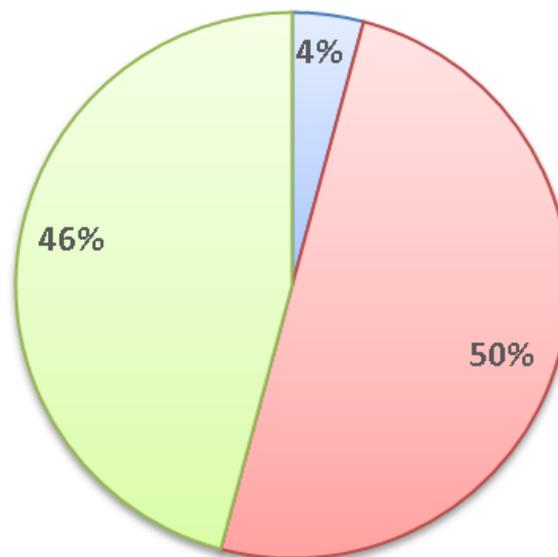
# CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS

## Sector Privado



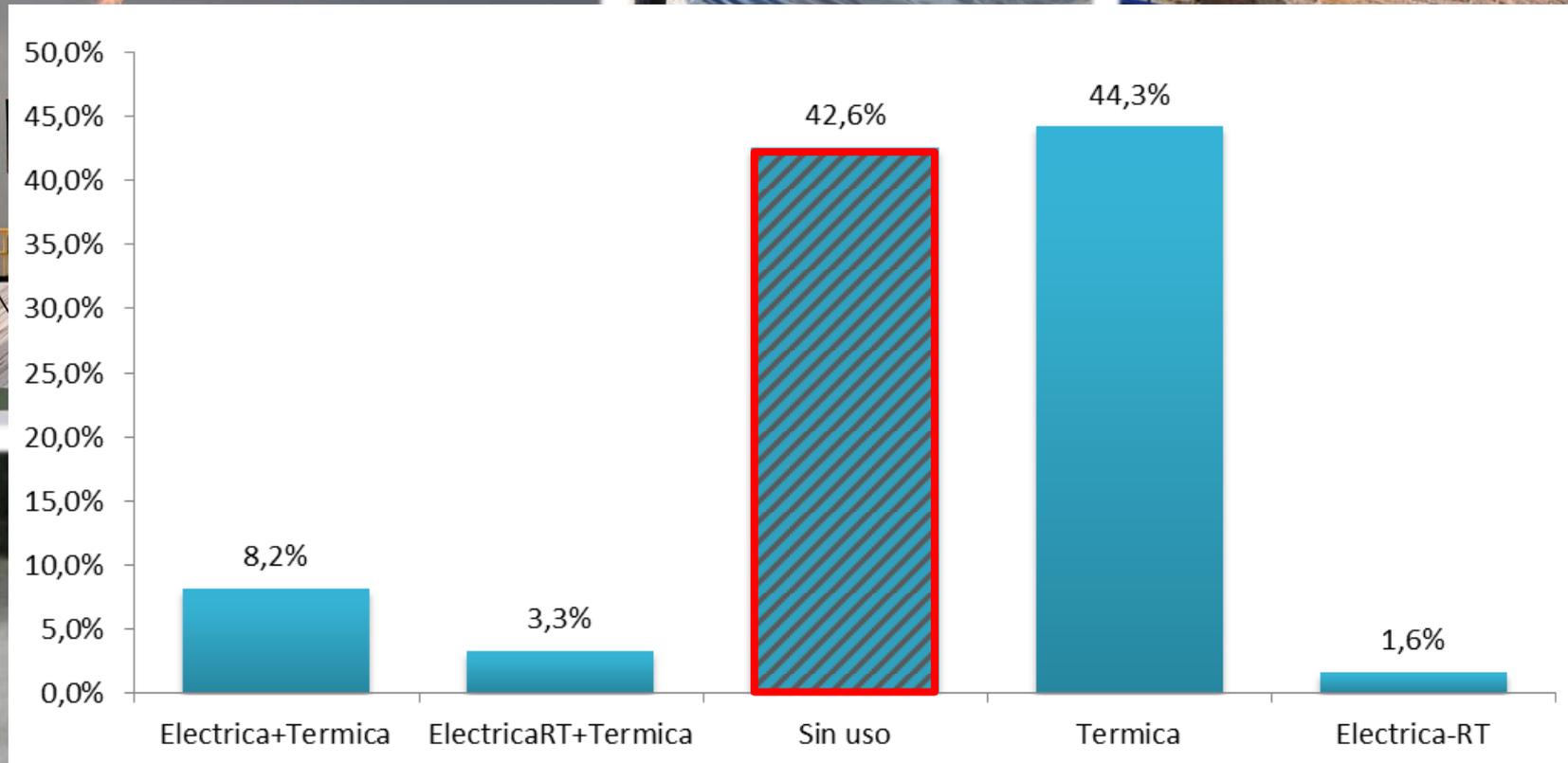
- Externa sin costo
- Interna

## Sector Publico



- Combinación - Cual
- Externa sin costo
- Interna

## Utilización de Biogás



**1 kg Gas de Garrafa  $\approx$  1,3 m<sup>3</sup> Gas Natural  $\approx$  2,2 m<sup>3</sup> Biogás**

## Potencial del Biogás

**83.836 m<sup>3</sup> de reactor sin uso de biogás**

**9.315 m<sup>3</sup>/día biogás**

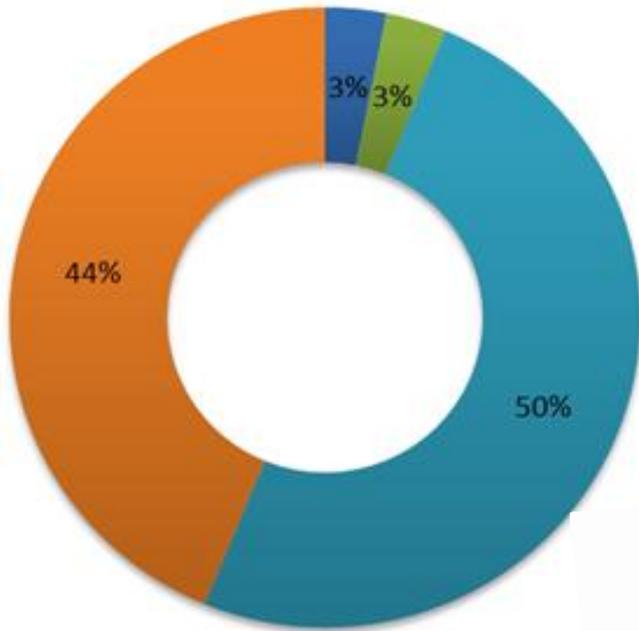
**23.846 kWh/día eléctrico**

**26.827 kWh/día térmico**

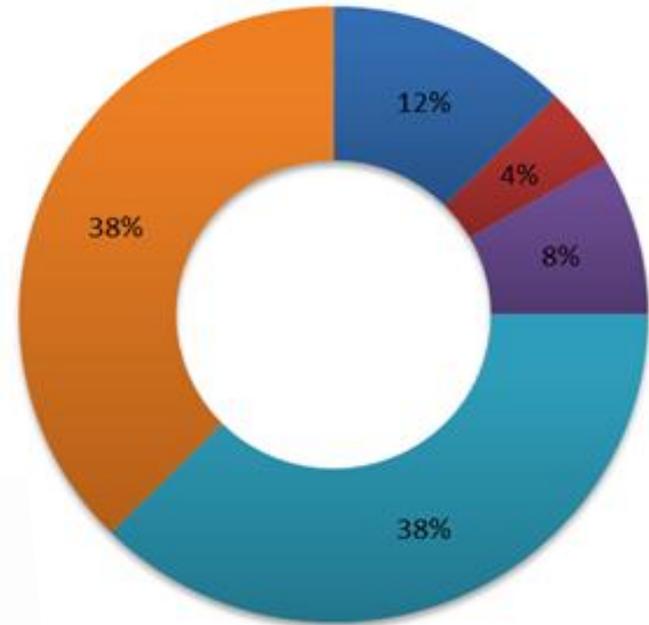
# CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS

## Distribución del Uso del Biogás

**PRIVADO**



**PÚBLICO**



- Electrica+Termica
- Electrica
- Electrica-RT
- ElectricaRT+Termica
- Sin uso
- Termica

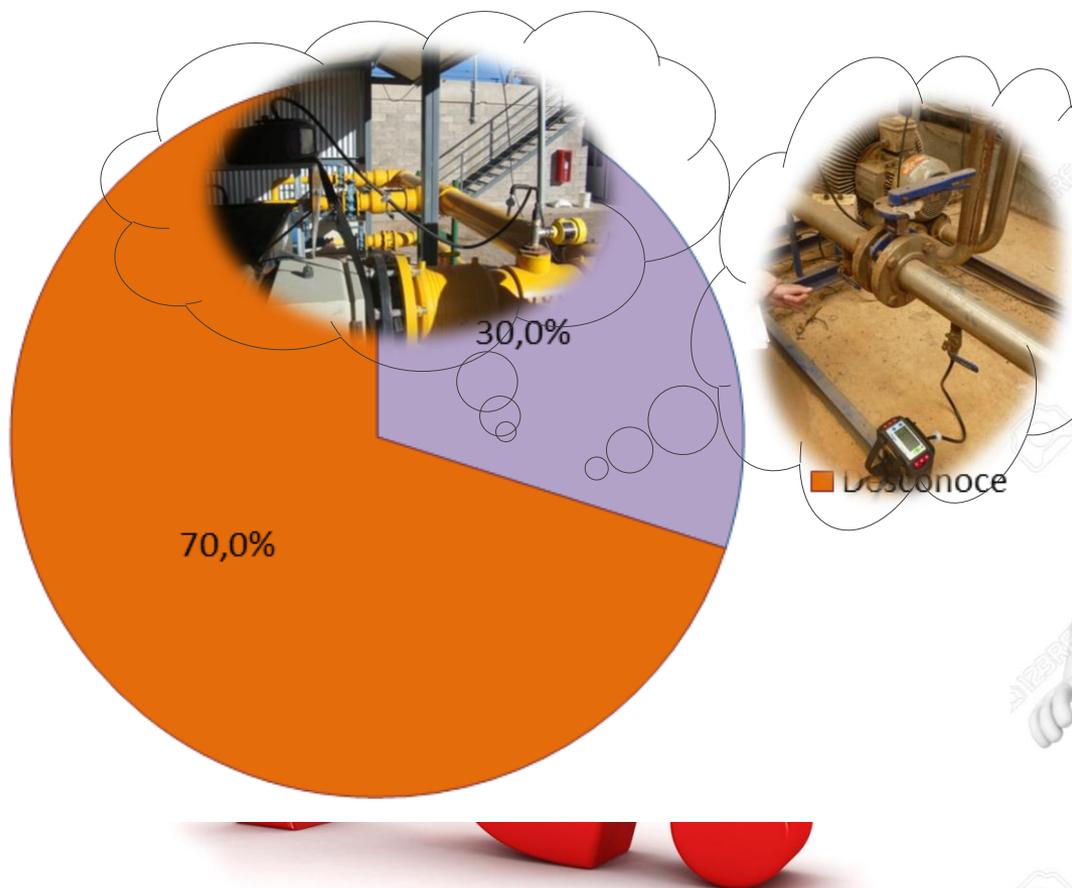


Demanda	Valor (%)
NO Parcial	95,3
SI Total	4,8

# CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS

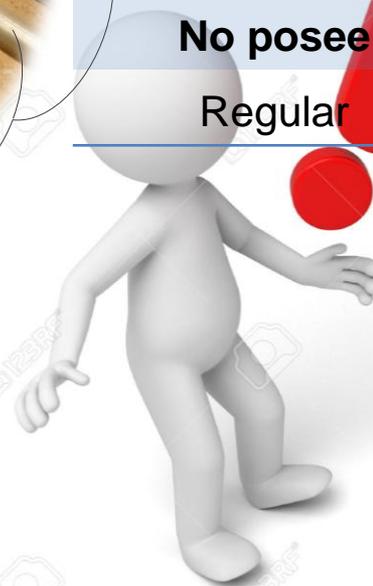
## Calidad del Biogás

### Conocimiento de la composición



### Calidad en la purificación

Calidad	Porcentaje (%)
Bajo	14,5
Bueno	16,1
<b>No posee</b>	<b>61,3</b>
Regular	8,1



# CARACTERÍSTICAS SUBPRODUCTOS

## Características de los Subproductos

### *Fracción Líquida*

- Abono de jardines, huertas
- Fertilizante de campos de cultivos

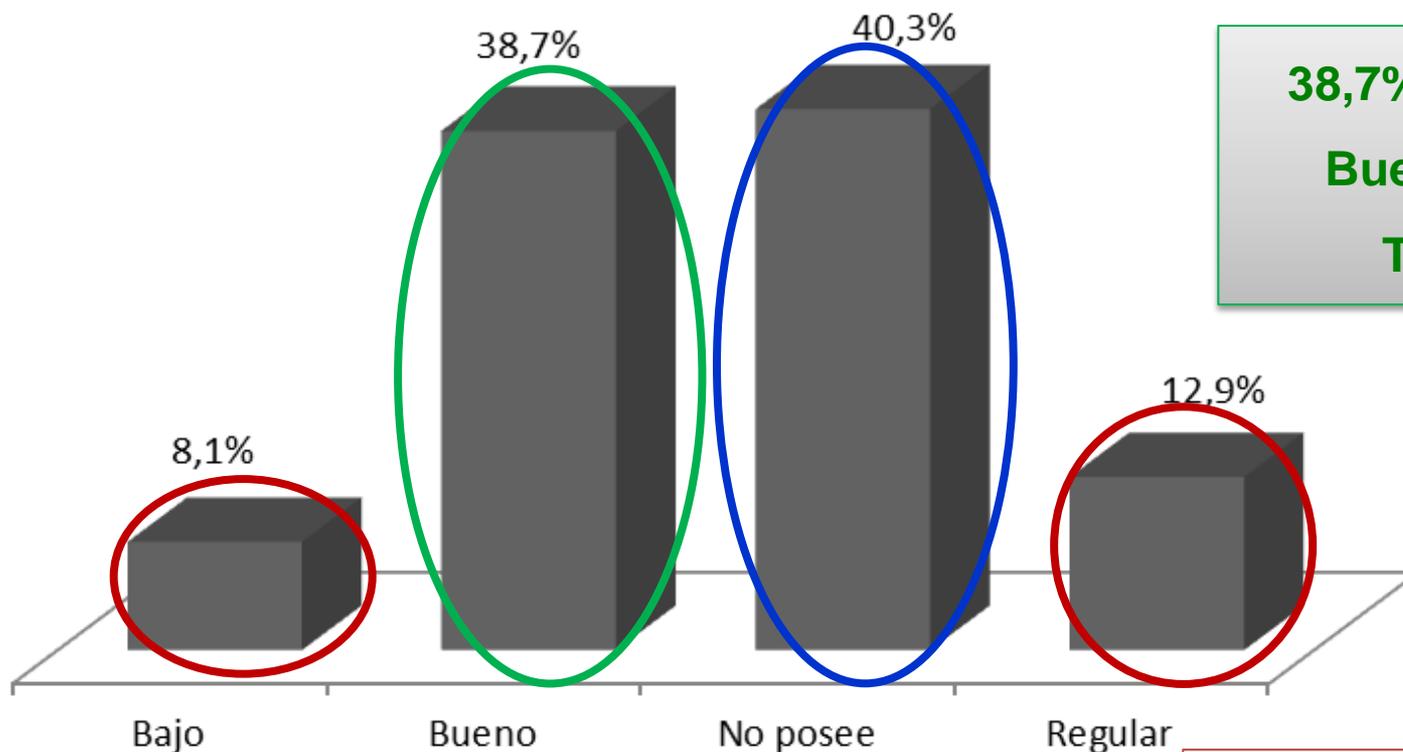


### *Fracción Sólida*

- Fertilización directa
- Compostaje y fertilización
- Combustión en caldera

# CARACTERÍSTICAS SUBPRODUCTOS

## Tratamiento de los Subproductos

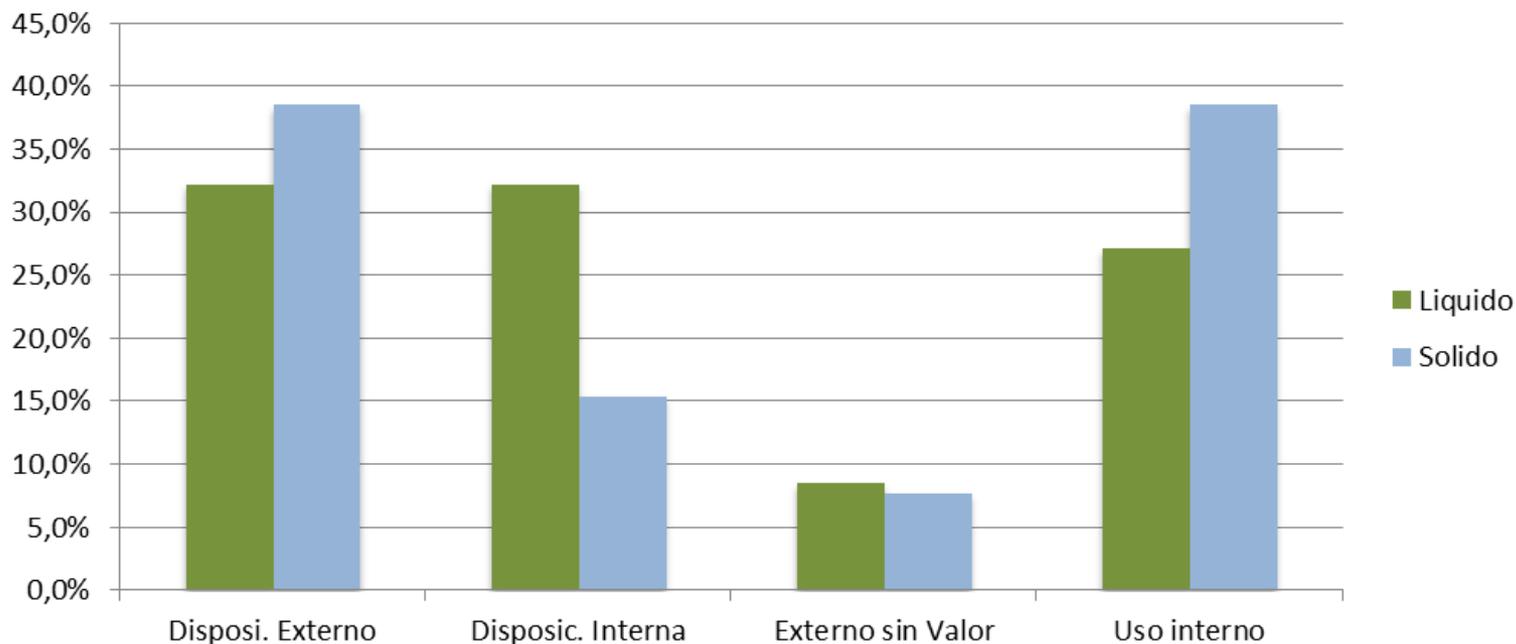


38,7% → Plantas con **Buen Sistema de Tratamiento**

20% → Plantas con **Sistemas de Tratamiento Deficitarios**

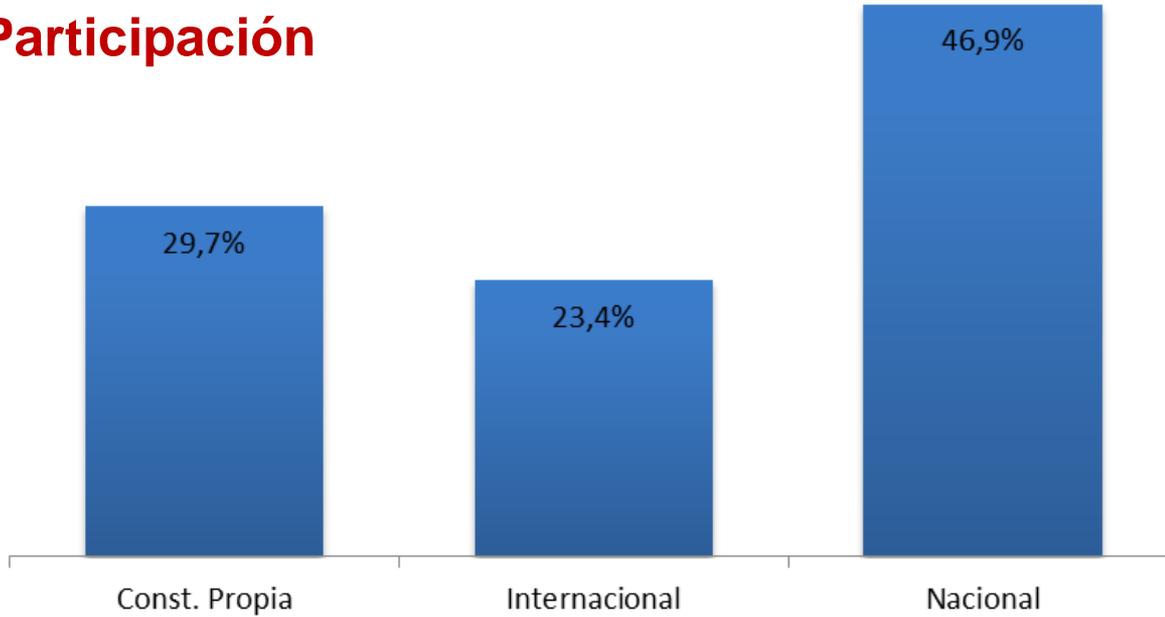
40,3% → Plantas que **No poseen Sistema de Tratamiento**

## Usos de los Subproductos



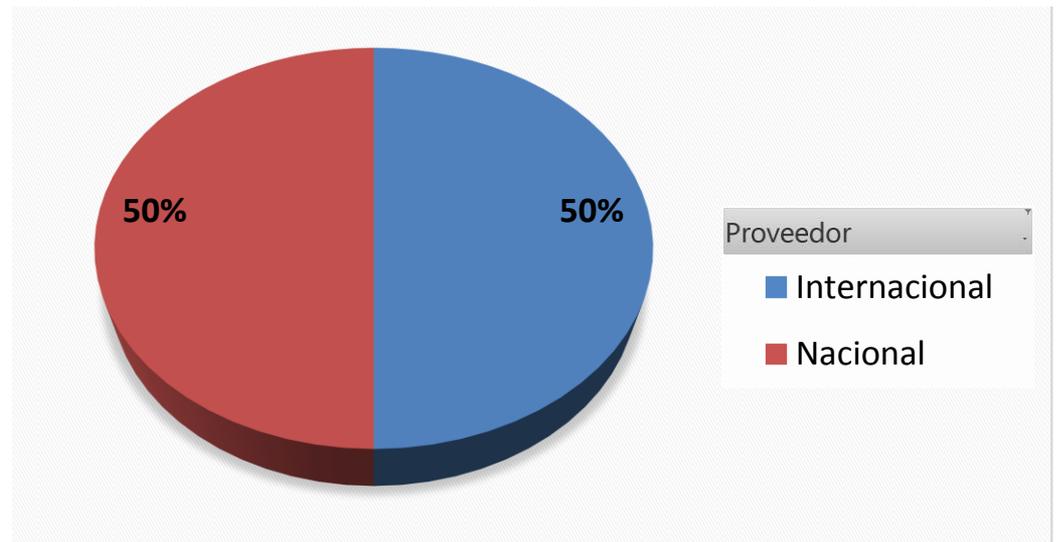
Tipo	Líquido (%)	Sólido (%)
Disposición Externa	32,2	38,5
Disposición Interna	32,2	15,4
Externa Sin Valor	8,5	7,7
Uso Interno	27,1	38,5

## Participación

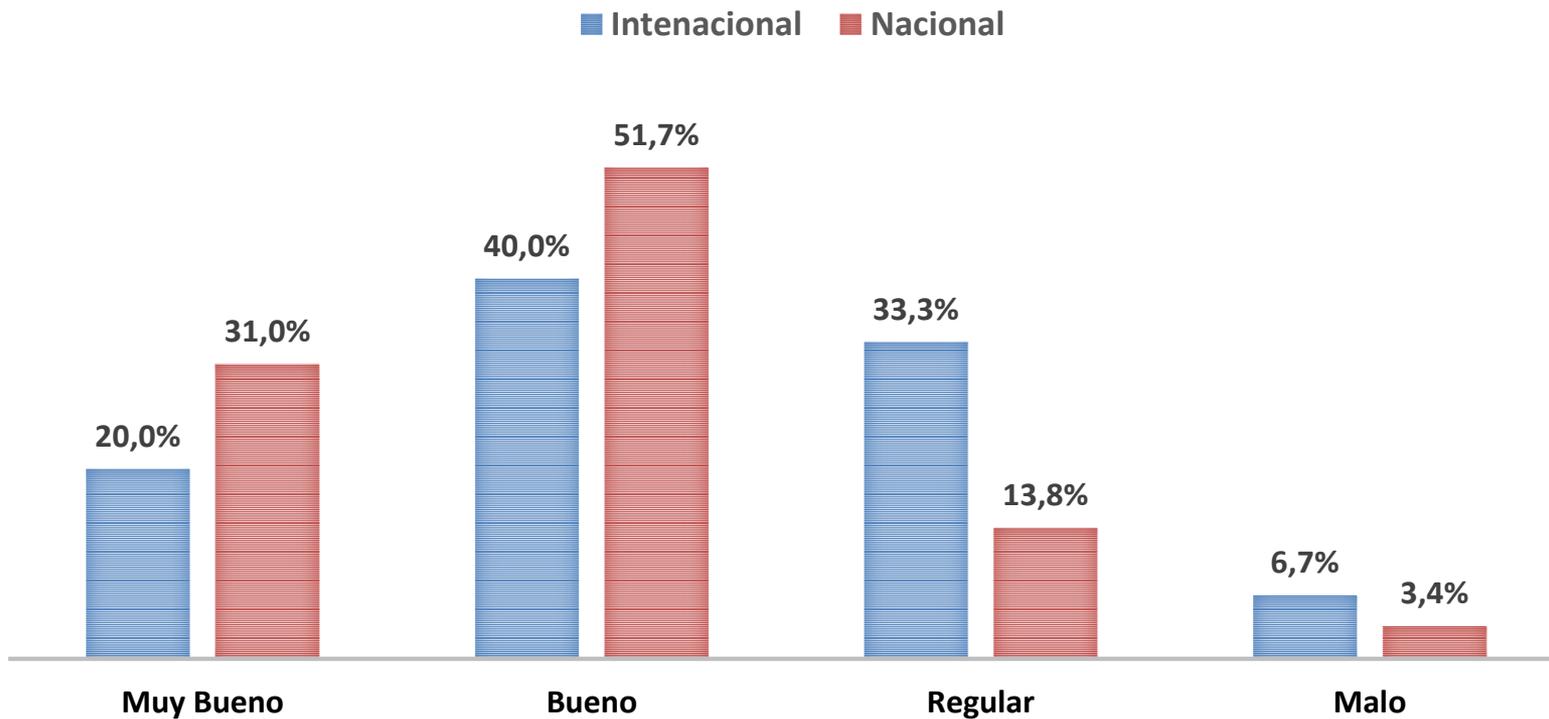


Total de plantas

Sector Privado



## Calificación de Proveedores



Procedencia	Calificación			
	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo
Internacional	20,0	40,0	33,3	6,7
Nacional	31,0	51,7	13,8	3,4

# BIODIGESTORES RELEVADOS



# BIODIGESTORES RELEVADOS

Sustrato	Efluentes de tambo vacuno (14 t/d)
Tipo Reactor	Mezcla Completa
$V_{\text{BIODIGESTOR}}$	460 m <sup>3</sup>
$V_{\text{BIOGAS}}$	100 m <sup>3</sup> /día



# BIODIGESTORES RELEVADOS



Sustrato	Estiércol vacuno
Tipo Reactor	Mezcla Completa
$V_{\text{BIODIGESTOR}}$	27 m <sup>3</sup>

# BIODIGESTORES RELEVADOS



Sustrato	Residuo industrial de la producción de levaduras (3.000 m <sup>3</sup> /día)
Tipo Reactor	Flujo Pistón
V <sub>BIODIGESTOR</sub>	18.000 m <sup>3</sup>
V <sub>BIGAS</sub>	6.000 m <sup>3</sup> /día
V <sub>LODOS AEROBICOS</sub>	48 m <sup>3</sup> /día

# BIODIGESTORES RELEVADOS



Sustrato	<b>Residuo industrial de la producción de queso blando (suero, 150 m<sup>3</sup>/día)</b>
Tipo Reactor	<b>Laguna Cubierta</b>
V <sub>BIODIGESTOR</sub>	<b>2.250 m<sup>3</sup></b>
V <sub>BIOGAS</sub>	<b>26 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> de suero</b>

# BIODIGESTORES RELEVADOS

Sustrato	Residuo industrial de la producción de queso blando (suero, 150 m <sup>3</sup> /día)
Tipo Reactor	Laguna Cubierta
V <sub>BIODIGESTOR</sub>	2.250 m <sup>3</sup>
V <sub>BIOGAS</sub>	26 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de suero



# BIODIGESTORES RELEVADOS



Sustrato	<b>Residuos fruti-hortícolas del mercado</b>
Tipo Reactor	<b>Laguna Cubierta</b>
$V_{\text{BIODIGESTOR}}$	<b>150 m<sup>3</sup> c/u, 6 digestores</b>

# BIODIGESTORES RELEVADOS



Sustrato	<b>Estiércol porcino de criaderos (150 m<sup>3</sup>/día)</b>
Tipo Reactor	<b>Flujo Pistón</b>
V <sub>BIODIGESTOR</sub>	<b>2.800 m<sup>3</sup></b>

# BIODIGESTORES RELEVADOS



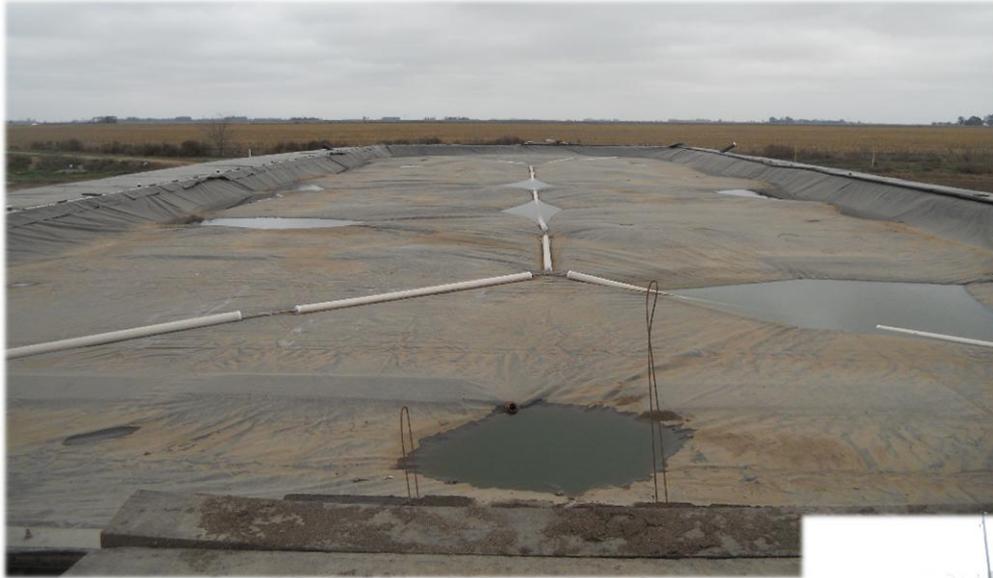
Sustrato	<b>RSO del establecimiento</b>
Tipo Reactor	<b>Mezcla Completa</b>
$V_{\text{BIODIGESTOR}}$	<b>190 m<sup>3</sup></b>

# BIODIGESTORES RELEVADOS



Sustrato	<b>Vinaza</b>
Tipo Reactor	<b>Flujo Pistón</b>
$V_{\text{BIODIGESTOR}}$	<b>30 m<sup>3</sup></b>

# BIODIGESTORES RELEVADOS



Sustrato	<b>Estiércol porcino</b>
Tipo Reactor	<b>Flujo Pistón</b>
$V_{\text{BIODIGESTOR}}$	<b>2.000 m<sup>3</sup></b>

# CONCLUSIONES



## Sector Institucional

### INTI - Biogás

- ✓ Trabajar en red.
- ✓ Fortalecer al grupo de trabajo
- ✓ Desarrollar una mirada estratégica para el sector.
- ✓ Capacitar al recurso humano local en la tecnología.
- ✓ Ampliar la oferta de servicios orientada a la necesidad real.



## Sector Institucional

### Soluciones tecnológicas orientadas a:

- ✓ Generación Distribuida de Energía
- ✓ Proyectos de autoabastecimiento energético
- ✓ Sinergia industrial y valorización de los residuos industriales
- ✓ Comunicación de los Servicios: especialmente en pequeñas y medianas Plantas de Biodigestión.
- ✓ Sinergia entre instituciones para maximizar los recursos y brindar soluciones integrales a los usuarios de la tecnología.
- ✓ Políticas y reglamentaciones para la valorización de los subproductos sólido y líquido.
- ✓ Políticas y reglamentaciones referidas a la generación de energía.
- ✓ Seguridad en plantas de biogás.



## Sector Productivo

### ✓ Instalaciones no pensadas para Generación de Energía

-Solo un **4% del total** de las plantas de biogás **tiene fines energéticos**

-En el **sector privado** el valor asciende al **6%**

Esto implica:

- Baja tasa de utilización del biogás como fuente de energía renovable
- Poca importancia que se le otorga al rendimiento de las instalaciones

## Falencias Técnicas en la Construcción



principalmente se dan en:

- Materiales usados,
- Seguridad y operación de las instalaciones
- Capacidad técnica de personal
- Adopción de tecnología no adaptada a las condiciones regionales (especialmente en proveedores externos)

- ✓ Más del **40%** de los biodigestores **no usan el biogás generado**
- ✓ 65% de las plantas de biogás relevadas son de tipo mezcla completa y lagunas cubiertas
- ✓ **Biodigestores tipo Mezcla Completa**: tienen serios inconvenientes de agitación y mantenimiento de la temperatura de proceso.
- ✓ **Biodigestores tipo Laguna Cubierta**: no poseen sistema de agitación (falta de homogenización) y falta de control del estado térmico.

**Baja eficiencia de proceso**

## Falencias Operativas →



- Muchas instalaciones **operan de manera totalmente rudimentaria** (toma decisión por aspectos visuales y experiencia)
- No hay procedimientos de operación, de seguridad, mantenimiento, etc.
- Escaso nivel técnico en la toma de decisiones
- Escaso control y seguimiento del proceso.

## Falencias Tecnológicas → principalmente se dan en:

- materiales usados,
- aseguramiento de la temperatura de proceso y
- acondicionamiento de la alimentación

**Eficiencia de la Planta** → en general se desconoce



**Casos No Exitosos** → se fundamentan principalmente por:

1. Falta total de conocimiento por parte del usuario
2. Tecnologías no aplicables a las condiciones ambientales donde está ubicada la planta.

**Escala Económica** → *no se evidenció como un factor de sustentabilidad de los proyectos por parte de los usuarios.*



Se hace necesario entonces la sinergia entre sistemas productivos para transformar en viables las oportunidades de crecimiento.

# PROSPECTIVAS



## **Servicio de Asistencia Técnica**

### **Sobre Proyectos:**

- 1. Estudios de pre-factibilidad para la instalación de un biodigestor (energético)**
  - Proyectos sectoriales: cerdos, tambos, etc.
  - Particulares
- 2. Caracterización de sustratos (potencial de biogás)**
- 3. Recomendaciones de seguridad (materiales, equipos, etc.)**
- 4. Elaboración de anteproyecto para la instalación de un biodigestor.**
- 5. Asesoramiento en la elección de la tecnología.**
- 6. Evaluación de Proyectos.**
- 7. Integración ambiental y energética en parques industriales y cuencas.**

## Servicio de Asistencia Técnica

### Sobre plantas instaladas:

1. **Diagnóstico del funcionamiento del biodigestor** (Eficiencia del sistema, parámetros físico-químicos y biológicos del sustrato, calidad del biogás, etc.).
2. **Asistencia técnica en operación de plantas.**
3. **Asistencia técnica en la optimización de la producción de biogás** (uso de co-sustrato para aumentar rendimiento del proceso, etc.)
4. **Asistencia técnica en automatización y control del proceso:**
5. **Asistencia técnica en la puesta en marcha.**
6. **Asistencia en purificación del biogás**
7. **Asistencia técnica en tratamiento de efluente del biodigestor.**
8. **Asistencia técnica en el uso del biogás.**

## Servicios Analíticos

### Para la biomasa

- **Caracterización de sustratos para generación de biogás:** (físicos, químicos y biológicos).
- Determinación experimental del potencial de biogás

### Proceso

- **Variables de proceso:** ST, SV, pH, cond. FOS/TAC, etc
- **Caracterización del biogás**
- **Caracterización del efluente:** determinación de las características físico-químicas y biológicas del efluente líquido.
- **Caracterización de los sólidos:** determinación de las características físico-químicas y biológicas de los lodos

## Además...

1. Circuito de plantas demostrativas (INTI o con convenio) operando.
2. Base de datos de sustratos (tabla de potencial de biogás).
3. Listado de proveedores discriminado por eslabón de cadena de valor.
4. Especificaciones de materiales y equipos (desarrollo de proveedores)
5. Oferta de cursos, jornadas y seminarios de capacitación. Temas:
  - ✓ Tecnología de biogás
  - ✓ Biodigestión anaeróbica
  - ✓ Diseño de biodigestores
  - ✓ Seguridad en plantas de biogás
7. Charlas de difusión y concientización en gestión ambiental; aplicación, usos y optimización de energías renovables (con énfasis en biogás).



**INTI**



**INDUSTRIA  
ARGENTINA**  
ORGULLO NACIONAL

**¡Muchas Gracias!**

Av. Gral. Paz 5445

(B1650KNA) San Martín

Buenos Aires, Argentina

Teléfono (54 11) 4724 6200 / 6300

E-mail: [ggil@inti.gob.ar](mailto:ggil@inti.gob.ar)

[apiccoletti@inti.gob.ar](mailto:apiccoletti@inti.gob.ar)

[vgoicoa@inti.gob.ar](mailto:vgoicoa@inti.gob.ar)

[barlatey@inti.gob.ar](mailto:barlatey@inti.gob.ar)