

# PROCEDIMIENTO DE APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE LIXIVIADOS



Consultoría de Técnicas Ambientales S.L.

**AUTOR:** Dr. Carlos Romero Batallán  
 Doctor en Ingeniería Química  
 Licenciado en CC. Químicas  
 Diplomado en Plásticos y Caucho  
 Máster en Medio Ambiente

**COAUTOR:** Dña. Elena Romero

Avda. Manoteras, 22; oficina 119; 28050 MADRID

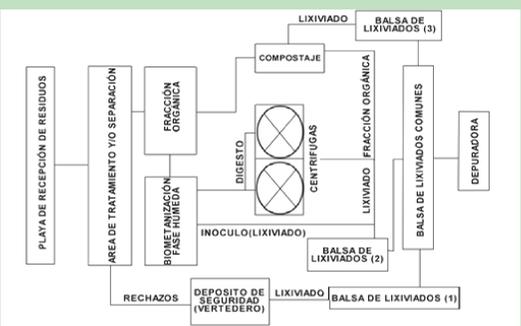
Tel.: 91 725 84 27; www.cta-r.com; cta@cta-r.com

## BASES CIENTÍFICAS:

- Tesis doctoral del Dr. Romero Batallán titulada "Aprovechamiento integral de lixiviados". Universidad de Salamanca. Dpto. de Ingeniería Química. Junio 2010.
- Patente de invención nº 200402938 "Método y reactor para tratamiento fermentativo de lixiviados procedentes de vertederos y plantas de tratamiento de residuos sólidos urbanos y utilización del líquido resultante como abono para plantas"

## PROCEDENCIA DE LOS LIXIVIADOS

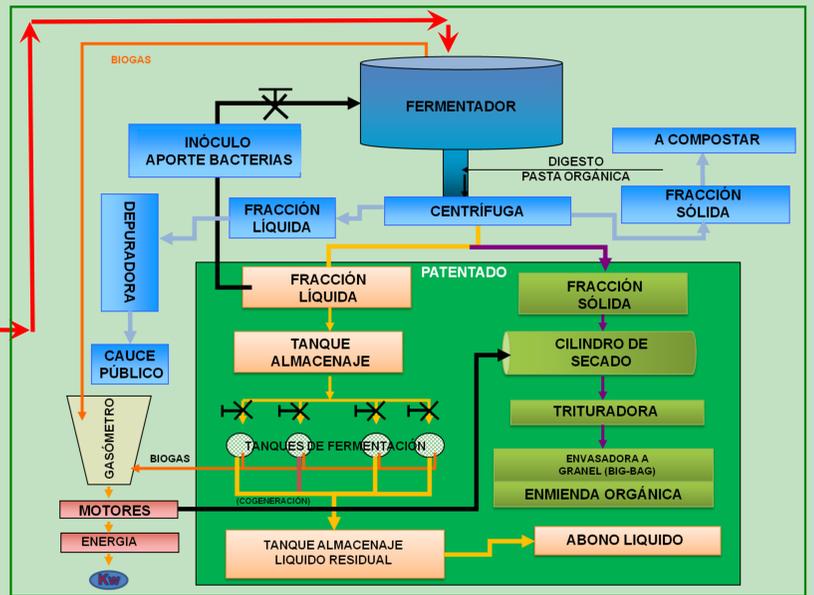
### CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS



### INDUSTRIA AGROALIMENTARIA



LIXIVIADOS



EN AZUL TRATAMIENTO ACTUAL: DEPURAR Y VERTER  
 SOBRE FONDO VERDE TRATAMIENTO PROPUESTO: VALORIZAR EN FORMA DE ENMIENDA Ó ABONO ORGÁNICO

## DESARROLLO INDUSTRIAL

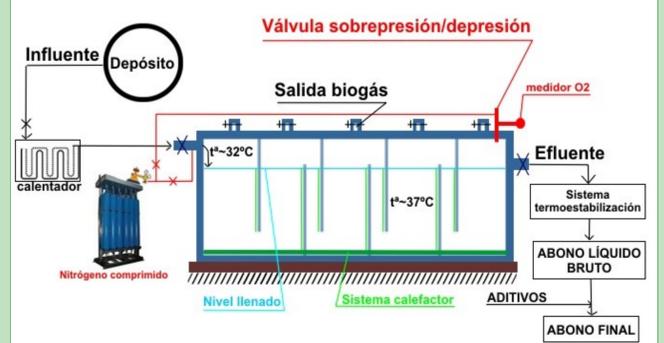
### CONDICIONES

- A 35°C (RANGO MESÓFILO) Y EN CONTINUO CON T.R.H. (tiempo de residencia hidráulica) = 5 DIAS.
- SE PRODUCIRÁ EN UN CONTENIDOR COMPARTIMENTADO.
- SON DE CAPACIDAD 125 m<sup>3</sup> Y COMO EL TIEMPO ÓPTIMO PARA EL PROCESO SE HA DETERMINADO EN TRH = 5 DIAS, TRATARÁN 25 m<sup>3</sup>/DIA.

### CON LA FERMENTACIÓN SE PRETENDE:

- OBTENCIÓN DE BIOGÁS CON UNA ALTA CONCENTRACIÓN EN METANO (≈90%) QUE SE PUEDE UTILIZAR EN UNA CALDERA MIXTA (GASÓLEO-BIOGÁS) PLANTA PARA REDUCIR EL CONSUMO ELECTRICO EMPLEADO EN CALENTAR EL FERMENTADOR ANAERÓBIO Y LA TERMOESTABILIZACIÓN.
- AUMENTO DEL pH DE LOS EFLUENTES (CONSEGUIR BUENOS CORRECTORES DE pH).
- REDUCIR LA CARGA ORGÁNICA HASTA CONSEGUIR QUE NO SEA BIODEGRADABLE (≈2000 mgO<sub>2</sub>/l).
- BENEFICIA A LA TIERRA YA QUE NO LA QUEMA Y LE DA ESTRUCTURA

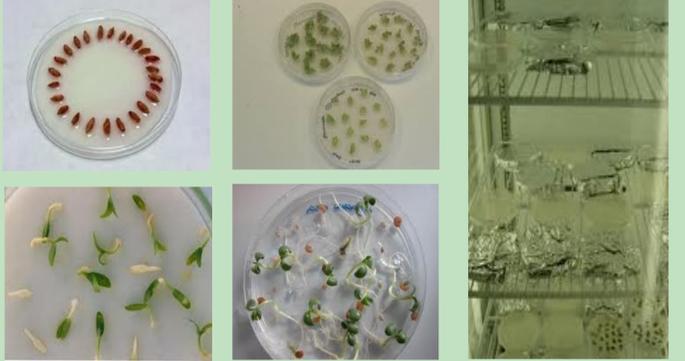
## FERMENTADOR ANERÓBIO DE ALTA EFICIENCIA EN RÉGIMEN LAMINAR



## EXPERIENCIA REALIZADAS EN PLANTAS ORNAMENTALES



## TEST DE GERMINACIÓN REALIZADOS



### pH, CONTENIDO EN METALES Y NUTRIENTES

CONTENIDO EN NUTRIENTES	EFLUENTE ANAERÓBIO	ABONO LÍQUIDO DILUIDO
pH	5,50	7,01
NT (mg/l)	350	246,27
TOC (mg/l)	450	101,49
C/N	1,28	0,41
P (mg/l)	10,12	244,60
K (mg/l)	740,01	739,11

Metal pesado	Límites de concentración (mg/l)			EFLUENTE
	Clase A	Clase B	Clase C	
Cadmio	0,7	2	3	<0,01
Cobre	70	300	400	<0,01
Níquel	25	90	100	0,08
Plomo	45	150	200	0,03
Zinc	200	500	1000	0,82
Mercurio	0,4	1,5	2,5	<0,01
Cromo total	70	250	300	0,07
Cromo VI	0	0	0	<0,01

### ÍNDICES DE GERMINACIÓN

MUESTRA	Media de índices de Germinación de semillas de césped	
	Lixiviado	Abono líquido comercial
control	100,0	100,7
Ext. 1/10	128,3	-
Ext. 1/50	120,8	42,0
Ext. 1/100	121,2	72,1

MUESTRA	Media de índices de Germinación de semillas de cebada	
	Lixiviado	Abono líquido comercial
control	100,0	100,0
Ext. 1/10	107,1	-
Ext. 1/50	127,7	50,7
Ext. 1/100	150,2	75,9

## CONCLUSIONES INVESTIGACIONES:

- OPCIÓN DE UTILIZAR EL LIXIVIADO COMO FERTILIZANTE CON POSIBILIDAD DE OBTENER UN GAS COMBUSTIBLE.
- LAS CANTIDADES DE METANO OBTENIDAS PARA UN TIEMPO DE RESIDENCIA HIDRÁULICA DE 5 DÍAS ES DE APROXIMADAMENTE 350 L/ KG DQO, EN TRATAMIENTO ANAERÓBIO.
- EL PRODUCTO FINAL, TIENE UN MAYOR PODER GERMINATIVO, QUE LOS ABONOS LÍQUIDOS COMERCIALES.
- EL CONTENIDO EN NUTRIENTES, ES MAYOR QUE LA DE LOS ABONOS LÍQUIDOS COMERCIALES, ELABORADOS A PARTIR DE GUANO DE AVES Y QUE SE COMERCIALIZA CONCENTRADO.
- EL CONTENIDO EN METALES PESADOS DEL PRODUCTO PROCEDENTE DEL TRATAMIENTO ANAERÓBIO ESTÁ DENTRO DE LOS LÍMITES FIJADOS PARA LOS METALES PESADOS EN CUALQUIERA DE LOS TRES TIPOS DE FERTILIZANTES: A, B Ó C QUE FIJA EL REAL DECRETO 506/2013.

## CONCLUSIÓN FINAL:

SE CONCLUYE QUE EL EFLUENTE DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO ANAERÓBIO PUEDE UTILIZARSE COMO FERTILIZANTE Y QUE ES POSIBLE LLEVAR A CABO UN APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE LOS LIXIVIADOS TAL Y COMO DEMUESTRA LA TESIS DOCTORAL TITULADA "APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE LIXIVIADOS", DEFENDIDA EL DÍA 29 DE JUNIO DE 2010 POR EL DR. ROMERO BATALLÁN Y QUE DA SOPORTE CIENTÍFICO A LA PATENTE DE INVENCION Nº 200402938 "MÉTODO Y REACTOR PARA TRATAMIENTO FERMENTATIVO DE LIXIVIADOS PROCEDENTES DE VERTEDEROS Y PLANTAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y UTILIZACIÓN DEL LIQUIDO RESULTANTE COMO ABONO PARA PLANTAS" Y TAMBIÉN A LA PATENTE Nº 200900699 "PROCEDIMIENTO PARA OPERACIÓN DE UNA INSTALACIÓN DE BIOMETANIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS, E INSTALACIÓN PARA LLEVARLO A CABO".

## ESQUEMA DE DESARROLLO A NIVEL INDUSTRIAL

