

Valoración de indicadores para determinar la carga contaminante de centros porcinos, producción de residuales y su aprovechamiento

Sarah Barreto Torrella y Carlos González Hernández

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey

RESUMEN

Se analizó el cuidado que debe tenerse con el empleo de indicadores de contaminación en el diseño de plantas y en el aprovechamiento de residuales, para no incurrir en errores de escala que influyen en su efecto ambiental y económico. Se ilustra a partir de la estimación de la cantidad de aguas residuales y sus características en un centro porcino.

Palabras claves: *contaminación ambiental, centros porcinos, carga contaminante*

Pollutant Standard Index Assessment Concerning Pollution Rate and Residuals Utilization at Swine Breeding Farms

ABSTRACT

Carefully managing pollutant standard indexes is a must in swine breeding farms design and residuals utilization as a way of avoiding scale errors which can affect environmental and economic parameters performance. To this end, the assessment of such indexes was carried out at a swine breeding farm and illustrated by sewage water volume estimation and characteristics.

Key words: *environmental pollution, swine breeding farms, pollution rate*

INTRODUCCIÓN

Hay tendencia a ofrecer como indicadores de la cantidad de contaminación o de energía que se puede obtener de los residuos de una granja, determinadas unidades de medida por animal (Taiganides *et al.* 1996; Barker, 2001; BREF, 2003). También hay indicadores para expresar los costos u otros datos económicos de instalaciones destinadas al tratamiento y aprovechamiento de los residuos, como por ejemplo el costo por número de animales (EPA, 1999), que pueden ser útiles como orientación; pero también es posible que den un resultado erróneo si se emplean para el diseño de dichas instalaciones.

Barreto (2005) señala la importancia de la caracterización de los residuales para el dimensionamiento y explotación de las plantas de tratamiento. No contar con la información específica de un centro de producción puede llevar a que las instalaciones diseñadas no cumplan su cometido o se incurra en gastos innecesarios. En cualquiera de los casos el resultado es negativo.

Se valora la información disponible sobre residuales porcinos y las condiciones de producción en Cuba. Se ofrecen algunos criterios dirigidos a aquellos especialistas que requieren de estos datos para el diseño y explotación de plantas de tratamiento y aprovechamiento de residuos.

DESARROLLO

Características de los residuales de porcino, índices de contaminación

Los principales componentes de la materia sólida en las excretas son los sólidos orgánicos e inorgánicos. Las tasas de excreción de heces y orina están relacionadas con la edad del animal, madurez fisiológica, cantidad y calidad del alimento ingerido, la cantidad de agua consumida y el clima (Taiganides *et al.* 1996). También depende del tipo de producción y de la eficiencia productiva del animal (Coma y Bonet, 2004).

Funes (2000) señala una tasa de excreción de 9 kg/UGM¹/día y Taiganides *et al.* (1996) de 6,95 kg/UGM/día.

Para evaluar un sistema de tratamiento de residuales CITMA (2003) emplea los parámetros que se muestran en la Tabla 1, en kg/día. AE.² Obsérvese que los valores empleados se asemejan más a los propuestos por INRH (1991) para cerdos alimentados con miel (60 %); sin embargo, en estos momentos los animales no están consumiendo ese alimento, en cambio, los que se exponen por Taiganides *et al.* (1996) son similares a los propuestos por INRH (1991) para cerdos alimentados con

¹ UGM: unidad de ganado mayor.

² AE- Animal equivalente a 100 kg de peso vivo.

miel (20 %), lo cual demuestra la necesidad de caracterizar los residuales.

Importancia de una correcta selección de indicadores de contaminación, de producción de energía y de costo

Los indicadores económicos de costo de instalaciones por número de animales no siempre pueden ser asumidos tal y como se brindan.

EPA (1999) ofrece información de costo de sistema de tratamiento y aprovechamiento de residuales para 1 000 cerdas; sin embargo, la composición del rebaño y sus características depende, entre otros factores, del objeto social de la producción: si es ceba, preceba, etc.

Según Taiganides *et al.* (1996) el peso vivo promedio de los cerdos de una granja es cerca de 50 kg/PV. En la unidad *Charles Morell*, del municipio Camagüey, por ejemplo, este indicador en 2006 fue de 59,4 kg/PV y en los años 2007 y 2008 fue de 36,5 y 34,3 kg/PV, respectivamente. Esto ocurrió así porque en el primer caso existía ceba, pero en 2007 la producción estuvo dirigida a la reproducción y a la preceba, lo cual hace que no coincida con el valor antes mencionado (Tabla 2).

El número de unidades de ganado mayor fue de 2 252 en 2006, en 2007 fue 846 y en 2008 fue de 911; el promedio de UGM para estos tres años fue de 1 336. Un cerdo en crecimiento excreta entre 50 y 60 % de los sólidos fijos y entre el 10 y el 20 % de la materia orgánica del alimento. Es por ello que para emplear indicadores para estimar el tamaño de las instalaciones de tratamiento de residuales así como de las producciones que a partir de ellos pueden obtenerse, y los

Tabla 2. Peso vivo promedio en la granja porcina Charles Morell

Categorías	2006	2007	2008
	% PV		
Reproductoras	23	61	57
Sementales	2	5	4
Reemplazos	1	3	3
Cebas	65	0	0
Precebas	7	23	29
Crías	2	7	7
Total	100	100	100

Tabla 1. Parámetros empleados por diferentes autores para diseñar y evaluar los sistemas de tratamiento de residuales porcinos kg/día. AE*

Característica	Base de cálculo			
	CITMA (2003)	INRH (1991)		Taiganides <i>et al.</i> (1996)
		20 %	60 %	
Producción de aguas residuales l/AE*	82,00	50,00		100,00
Demanda bioquímica de oxígeno	0,97	0,33	1,11	0,25
Demanda química de oxígeno	1,94	0,66	1,67	0,75
Contenido de sólidos suspendidos totales	0,56	0,25	0,52	0,6
Contenido de nitrógeno total	0,072	0,044		0,05
Contenido de fósforo total	0,035	0,014		0,013
Contenido de grasas	0,135			

*AE: animal equivalente a 100 kg de peso vivo.

costos, resulta más exacto hacerlo en función del número de UGM, como recomiendan Taiganides *et al.* (1996).

En los tres años el número de reproductoras es de 400; si se calculara el tamaño de las instalaciones para el tratamiento y aprovechamiento de residuales en base a ese número de reproductoras, se incurriría en un error. Obsérvese en la Tabla 3 el estimado de producción de residuales líquidos y sus características para los tres años según la composición de la masa animal y los indicadores del CITMA (2003); es evidente la gran diferencia entre la cantidad de aguas residuales y sus características, lo cual incide directamente en el tamaño de las instalaciones, así como en los equipos para el tratamiento y aprovechamiento de residuales y en su costo.

CONCLUSIONES

Para la concepción y diseño de instalaciones para el tratamiento de las aguas residuales de los centros porcinos, se requiere caracterizar los residuales de la unidad específica, debido a que en

Tabla 3. Características de los residuales líquidos de la granja porcina Charles Morell

Indicadores	2006	2007	2008
Q, m ³ /día	185,00	70,00	75,00
DBO, kg/día	2 180,51	818,64	882,19
DQO, kg/día	4 361,03	1 637,27	1 764,38
SST, kg/día	1 264,70	474,81	511,67
Nt, kg/día	161,36	60,58	65,28
Pt, kg/día	78,50	29,47	31,76
Grasas, kg/día	303,09	113,79	122,62
STV	1 351,482	507,39	546,78

Q, m³/día, flujo de aguas residuales; DBO, demanda bioquímica de oxígeno; DQO, demanda química de oxígeno; SST, contenido de sólidos suspendidos totales; Nt, nitrógeno total; Pt, fósforo total; STV, contenido de sólidos totales volátiles.

cada caso varía según las características de la masa y su manejo.

Para seleccionar un indicador económico, energético o de contaminación, debe tenerse en cuenta la composición de la masa animal.

REFERENCIAS

- BARKER, J. C.: Methane Fuel Gas from Livestock Wastes: A Summary, Publication # EBAE 071-80, North Carolina State University Cooperative Extension Service, Raleigh, NC. 10 pp., disponible en http://www.bae.ncsu.edu/programs/extension/publicat/wqwm/ebae071_80.html. 2001. (Revisado, 2007).
- BARRETO, S.: "Importancia de la caracterización de residuales líquidos de los centrales azucareros para el diseño y explotación de plantas para su tratamiento", *Centro Azúcar*, 32 (2): 26, abril-junio, 2005.
- BREF: Reference Document on Best Available Techniques for Intensive Rearing of Poultry and Pigs, Integrated Pollution Prevention and Control, European Commission, 2003.
- CITMA: Solicitud de licencia ambiental para la ampliación y remodelación de la instalación. Construcción de lagunas de oxidación, Granja Porcina *Charles Morell*, Empresa Porcina de Camagüey, Camagüey, Cuba, 2003.
- COMA, J. y J. BONET: Producción ganadera y contaminación ambiental, XX Curso de Especialización FEDNA, Barcelona, 22 y 23 de noviembre de 2004, disponible en <http://www.cvr.etsia.upm.es/Residuos/Producción%20ganadera%20y%20contaminación%20ambiental.pdf>.
- EPA (Environmental Protection Agency): Livestock Manure Management. U.S.– September 1999. Disponible en : <http://www.colorado.gov>. (Revisado, 2007).
- FUNES, F.: *Integración ganadería-agricultura con bases agroecológicas. Plantas y animales en armonía con la naturaleza y el hombre*, Departamento de Coordinación y Asesoría de Proyectos del Consejo de Iglesias de Cuba (DECAP-CIC), 105 pp., Ciudad de La Habana, Cuba, 2000.
- INRH.: Sistema de tratamiento simplificado para residuales porcinos, material distribuido en la reunión sobre plantas de tratamiento de residuales, EIPH, Villa Clara, Cuba, 11 de enero de 1991.
- TAIGANIDES, E. P.; R. PÉREZ y E. GIRÓN: *Manual para el manejo y control de aguas residuales y excretas porcinas en México*, 141 pp., Consejo Mexicano de Porcicultura, 1996.

Recibido: 14/7/07

Aceptado: 8/10/07