



Industrial aves

Ficha técnica de residuos
por sector

Introducción

El objetivo de las fichas técnicas de residuos por sector es recopilar, sistematizar y disponibilizar la información asociada a los residuos generados en los principales sectores productivos del país. De esta manera, se busca facilitar la toma de decisiones de los productores en la selección de las alternativas de gestión y valorización.

Las fichas técnicas presentan información respecto a los procesos de generación, las características físico-químicas principales y las posibles tecnologías de valorización que pueden ser aplicadas.

La caracterización físico-química de los residuos fue realizada en el marco de correspondientes convenios del Proyecto Biovalor con Facultad de Agronomía (caracterización de residuos para su uso como mejoradores de suelo), con el Parque Científico y Tecnológico de Pando (caracterización de residuos para su uso como combustibles alternativos) y con Facultad de Ingeniería (caracterización de residuos para producción de biogás).

La información presentada tiene un carácter orientativo para la evaluación de las posibles alternativas de gestión y valorización de los residuos. Se recomienda que los generadores de residuos realicen un análisis en profundidad de las condiciones de generación de los residuos, sus características, y la disponibilidad de recursos para la implementación de las alternativas.

La información aquí presentada puede ser complementada con las Fichas Técnicas de Tecnologías, según corresponda disponibles en: <http://biovalor.gub.uy/>.

Proceso productivo



Fuente: Bioproa, 2015.

Residuos generados

Plumas

Luego del proceso de desplume, las plumas caen sobre un canal en el que son arrastradas con agua hasta un separador rotativo o prensa donde son separadas y recolectadas. La elección del método de separación condiciona el contenido de humedad resultante del residuo.

Las plumas representan aproximadamente el 6 % del peso vivo del ave y se caracterizan por su alto contenido de proteínas. Por otro lado, la presencia de compuestos hidrófobos hace este residuo de muy baja degradabilidad.

Nº catálogo de residuos DINAMA	101303	
Categoría de peligrosidad	II	
Proceso de generación	Desplume de pollos	
Tasa de generación	100 kg _{bs} /ton de ave faenada	
Generación total nacional	2.691 ton _{bs} /año	
Caracterización	Materia Seca	25 - 30 %
	pH	8,5 - 9,5
	Conductividad eléctrica	2,0 - 6,0 dS/m
	Densidad	0,3 - 0,6 ton/m ³
	C	375 - 470 g/kg b.s.
	Sólidos Volátiles	98 - 99 % b.s.
	P	0,8 - 2,8 g/kg b.s.
	N Kjeldahl	100 - 125 g/kg b.s.
	Ca	1,5 - 3,0 g/kg b.s.
	Mg	0,2 - 0,6 g/kg b.s.
	K	1,2 - 2,0 g/kg b.s.
	Na	1,2 - 1,8 g/kg b.s.
	Fe	75 - 125 mg/kg b.s.
	Mn	8,0 - 35 mg/kg b.s.
	Cu	2,0 - 8,0 mg/kg b.s.
	Zn	50 - 100 mg/kg b.s.
	As	0,05 - 1,0 mg/kg b.s.
	Cd	< 0,2 mg/kg b.s.
	Cr	0,1 - 2,5 mg/kg b.s.
	Cr VI	< 0,5 mg/kg b.s.
Hg	< 0,3 mg/kg b.s.	
Ni	< 0,3 mg/kg b.s.	

	Pb	< 0,3 mg/kg b.s.
	Coliformes fecales	10 - 50 UFC/kg b.s.
	Salmonella spp.	Ausencia
	Poder Calorífico Superior	20.500 - 23.500 kJ/kg b.s.
	Poder Calorífico Inferior	19.000 - 22.000 kJ/kg b.s.
	Cenizas	0,9 - 1,7 % b.s.
	Potencial de metanización	200 L _{CH4} /kg _{SV}

Alternativas de valorización

Compostaje:

Consiste en el tratamiento aerobio en pilas mediante el cual se estabiliza y sanitiza el material orgánico por acción microbológica. A través de este proceso se produce un material rico en materia orgánica y nutrientes que puede ser usado como fertilizante orgánico o mejorador de suelos. Esta alternativa puede aplicarse tanto a nivel sectorial como empresarial dependiendo del nivel de producción.

Para su implementación se requiere de contar con suficiente superficie donde se formen las pilas para el proceso. Estas pilas deben voltearse frecuentemente, para promover la aireación y mezcla del material. La superficie debe ser compactada o impermeabilizada, y contar con un sistema de recolección de lixiviados. El proceso de compostaje puede demorar entre 90 y 120 días, dependiendo de las condiciones del proceso, la mezcla con otros residuos y si son incorporados microorganismos externos.

Este material, al presentar una muy baja relación carbono/nitrógeno (C/N), requiere que sea mezclado con otros residuos de mayor contenido de carbono. No obstante, dadas sus características y su contenido de materiales hidrófobos, este material es de muy baja degradabilidad. En caso de no respetar la relación óptima de relación C/N, se pueden generar olores molestos y atracción de insectos y otros vectores.

En caso de incorporarse este residuo a un proceso de compostaje, se recomienda que se realice el triturado, de forma de favorecer el ataque microbológico a la estructura del residuo.

Esta alternativa puede ser realizada tanto a nivel empresarial como sectorial, incorporando distintas corrientes de residuos.

Uso como combustible alternativo:

El uso de residuos como combustible alternativo se basa en el aprovechamiento del poder calorífico de los residuos para generación de energía térmica en instalaciones de quema directa para la producción de vapor, agua caliente u otro tipo de fluido térmico, que permita la sustitución parcial o total de combustibles tradicionales generalmente utilizados.

Si bien este residuo presenta un poder calorífico relativamente elevado, durante su quema se generan olores molestos de gran intensidad. Por lo que no se recomienda su utilización, a no ser que se cuente con sistemas de lavado de los gases de combustión de alto desempeño que mitigue estos problemas.

Producción de harina de plumas

La harina de plumas es un producto que puede ser utilizado en la formulación de raciones animales, de forma de aprovechar el alto contenido proteico de las plumas. Dado que la queratina (proteína que compone en el entorno del 85 % de las plumas) es de muy baja digestibilidad, es necesario realizar una etapa de hidrólisis para romper la estructura de la queratina y mejorar su solubilidad y digestibilidad.

El proceso consiste en una primera etapa de hidrólisis ácida a alta presión o hidrólisis enzimática, para luego ser secada a un nivel aproximado de 15 % de humedad y triturado al tamaño de partícula deseado.

Sangre

Luego del aturdimiento las aves se degüellan para su desangrado durante unos pocos minutos. La sangre cae a un canal que la conduce hacia un depósito para su almacenamiento. Es de gran importancia mantener un alto rendimiento de recolección de la sangre, de forma de evitar que esta termine ingresando a al sistema de efluentes cuando se realice el lavado de las instalaciones, lo que aportaría grandes cantidades que deberían ser tratadas de materia orgánica y nitrógeno.

La sangre representa aproximadamente el 3,5 % en peso vivo del ave y su principal característica su elevado contenido de nitrógeno.

Nº catálogo de residuos DINAMA	101302	
Categoría de peligrosidad	II	
Proceso de generación	Sangrado	
Tasa de generación	22 kg _{bs} /ton ave faenada	
Generación total nacional	518 ton _{bs} /año	
Caracterización	Materia Seca	16 - 22 %
	pH	6,0 - 7,5
	Conductividad eléctrica	9,0 - 13,5 dS/m
	Densidad	1,0 - 1,2 ton/m ³
	C	400 - 465 g/kg b.s.
	Sólidos Volátiles	93 - 96 % b.s.
	P	4,5 - 7,5 g/kg b.s.
	N Kjeldahl	115 - 130 g/kg b.s.
	Ca	0,6 - 1,2 g/kg b.s.
	Mg	0,3 - 0,4 g/kg b.s.
	K	9,0 - 18 g/kg b.s.
	Na	13 - 17 g/kg b.s.
	Fe	1.200 - 1.800 mg/kg b.s.
	Mn	4,0 - 8,0 mg/kg b.s.
	Cu	2,0 - 13 mg/kg b.s.
	Zn	30 - 50 mg/kg b.s.
	As	< 0,3 mg/kg b.s.
	Cd	< 0,2 mg/kg b.s.
	Cr	< 1,5 mg/kg bs.
	Cr VI	< 0,7 mg/kg b.s.
Hg	< 0,3 mg/kg b.s.	
Ni	< 0,3 mg/kg b.s.	
Pb	< 0,3 mg/kg b.s.	

	Coliformes fecales	10 - 2.000 UFC/kg b.s.
	Salmonella spp.	Ausencia
	Potencial de metanización	500 L _{CH4} /kg _{SV}

Alternativas de valorización

Compostaje:

Consiste en el tratamiento aerobio en pilas mediante el cual se estabiliza y sanitiza el material orgánico por acción microbiológica. A través de este proceso se produce un material rico en materia orgánica y nutrientes que puede ser usado como fertilizante orgánico o mejorador de suelos. Esta alternativa puede aplicarse tanto a nivel sectorial como empresarial dependiendo del nivel de producción.

Para su implementación se requiere de contar con suficiente superficie donde se formen las pilas para el proceso. Estas pilas deben voltearse frecuentemente, para promover la aireación y mezcla del material. La superficie debe ser compactada o impermeabilizada, y contar con un sistema de recolección de lixiviados. El proceso de compostaje puede demorar entre 90 y 120 días, dependiendo de las condiciones del proceso, la mezcla con otros residuos y si son incorporados microorganismos externos.

Dadas las características de este residuo, solo puede ser valorizado mediante compostaje mezclado con otras corrientes de residuos. Además, este residuo presenta una baja relación carbono/nitrógeno (C/N), por lo que es recomendable incorporar cierta cantidad de material vegetal de alto contenido de carbono, que puede servir a su vez como material estructurante de forma de mejorar la aireación de las pilas de compostaje.

Producción de harina de sangre

La harina de sangre es un producto que puede ser utilizado como fertilizante o en la formulación de raciones animales, aprovechando su alto contenido proteico.

Se obtiene mediante el filtrado y secado de la sangre, existiendo distintos tipos posibles de sistemas dependiendo de las características y usos del producto final.

Referencias bibliográficas

1. **Bioproa, 2015.** Identificación de residuos en el Uruguay pasibles de ser valorizados por digestión anaerobia y estimación de su potencial de metanización. Disponible en: <http://biovalor.gub.uy/descarga/informe-tecnico-identificacion-residuos-uruguay/>
2. **Biovalor, 2016.** Cuantificación de residuos generados en sectores agroindustriales uruguayos. Disponible en: <http://biovalor.gub.uy/descarga/informe-tecnico-cuantificacion-residuos-generados-sectores-agropecuarios-agroindustriales-uruguayos/>
3. **Facultad de Agronomía, 2018.** Caracterización de residuos agroindustriales.
4. **Ministerio de Medio Ambiente de España, 2006.** Guía de Mejores Técnicas Disponibles en España del Sector Matadero y de los Transformados de Pollo y Gallina. España.
5. **Parque Científico y Tecnológico de Pando, 2018.** Caracterización de residuos y generación de información técnica para la aplicación de tecnología de pirolisis.