

# Optimización en el proceso de obtención de Compost y Biol



## Optimization in the process of obtaining Compost and Biol

Borja Mayorga Danielita Fernanda.<sup>1</sup>, María Augusta Guadalupe Alcocer<sup>2</sup>, Juan Carlos Yungán Cazar.<sup>3</sup>, Mónica Andrade.<sup>4</sup>, Pablo Barriga.<sup>5</sup> & Hannibal Lorenzo Brito Moina.<sup>6</sup>

Recibido: 10-02-2019 / Revisado: 15-02-2019 / Aceptado: 04-03-2019 / Publicado: 14-06-2019

### Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i2.4.502>

Obtaining compost and bioles in the integral treatment of solid and liquid derivatives (compost - biol) of organic matter and improper material (leachates) is based on the adequate integral management of solid waste that the Municipal Public Joint Stock Company of Pallatanga, Cumandá and General Antonio Elizalde -Bucay, "EMMAI-BCP-EP", for which, a sampling was made of the compost process that the company obtains; Afterwards, the characterization tests were carried out, in this way it was verified that the product made by it did not comply with the requirements, therefore, the need to optimize the production process was evidenced, therefore, they were made characterizations of the chaff and molasses to be used. Subsequently the amount of organic waste, chaff and molasses that were necessary for the processing was determined.

The production of organic waste of 16802,52 kg / day was determined and the creation of 4 different types of batteries was considered, whose objective was to determine which of these was the most suitable to standardize it in the composting process. The

<sup>1</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias. Riobamba, Ecuador. dborja@esPOCH.edu.ec

<sup>2</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias. Riobamba, Ecuador. ma.augusta.guadalupe@gmail.com

<sup>3</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias. Riobamba, Ecuador. jyungan@gmail.com

<sup>4</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias. Riobamba, Ecuador. monitos164@yahoo.com

<sup>5</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias. Riobamba, Ecuador. pbarriga@esPOCH.edu.ec

<sup>6</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias. Riobamba, Ecuador. hbrito@esPOCH.edu.ec

pile with the best characteristics had the right size and the necessary amount of organic waste, chaff and molasses and with its respective monitoring to make the process as efficient as possible, so the pile had 900 kg of organic waste, 100 kg of chaff and 0,2725 kg of molasses, without the use of plastics and adequate daily monitoring. Finally, the resulting compost obtained 7,6 pH, 24,26 in carbon / nitrogen ratio and a final time of 1 month. It was concluded that the process guaranteed a better quality compost, and the contamination of the sector was avoided due to biol spill, so it is recommended to implement this process and correctly use machinery and personal equipment of the company.

**Keywords:** Optimization, Organic Waste, Stuff, Hydrogen Potential, Carbon Relationship Nitrogen, Time, Compost, Fertilizer, Living Management

### Resumen.

La obtención de compost y bioles en el tratamiento integral de los derivados sólidos y líquidos (compost - biol) de la materia orgánica y de impropios (lixiviados) se basa en la adecuada gestión integral de residuos sólidos que la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de Pallatanga, Cumandá y General Antonio Elizalde – Bucay, “EMMAI-BCP-EP”, para cual, se realizó un muestreo del proceso de elaboración de compost que la empresa obtiene; posteriormente, se procedió a efectuar las pruebas de caracterización, de esta manera se verificó que el producto elaborado por la misma no cumplía con los requisitos, por lo que, se evidenció la necesidad de optimizar el proceso de producción, por lo que, se efectuaron caracterizaciones del tamo y melaza a usarse. Posteriormente se determinó la cantidad de residuos orgánicos, tamo y melaza que fueron necesarios para la elaboración.

Se determinó la producción de residuos orgánicos de 16802,52 kg/ día y se consideró la creación de 4 tipos de pilas diferentes cuyo objetivo fue determinar cuál de estas era la más idónea para estandarizarlo en el proceso del área de compostaje. La pila con mejores características tuvo el tamaño adecuado y la cantidad necesaria de residuos orgánicos, tamo y melaza y con su respectivo monitoreo para que el proceso fuese lo más eficaz posible, así la pila tuvo 900 kg de residuos orgánicos, 100 kg de tamo y 0,2725 kg de melaza, sin uso de plásticos y monitoreo diario adecuado. Finalmente, el compost resultante obtuvo 7,6 pH, 24,26 en relación carbono/nitrógeno y un tiempo final de 1 mes. Se concluyó que el proceso garantizó un compost de mejor calidad, y se evitó la contaminación del sector por derrame de biol, por lo que se recomienda, implementar este proceso y usar correctamente maquinaria y equipo personal de la empresa.

**Palabras claves:** Optimización, Residuos Órgánicos, Pila, Potencial De Hidrógeno Relación Carbono, Nitrógeno, Tiempo, Compost, Abono, Gestión Mbiental

## **Introducción.**

En el Ecuador, 8 de cada 10 municipios gestionan sus residuos a través de unidades o departamentos del propio Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) (GIRS, 2015). Estos tipos de gestión de residuos pueden ser: directos (83,26%), empresa pública mancomunada (9,05%), empresa pública (5,43%), y, mancomunidad (2,26%) (INEC, 2015).

Los municipios que iniciaron o mantienen prácticas de separación en la fuente corresponden al 37,56 % del total nacional. Sin embargo, se dan impactos significativos en el transporte, disposición final (Brito & et al, Cierre Técnico de botaderos de basura, 2017); generación de lixiviados; entre otros. (Román & Canto, 2014) Del total de residuos generados (Brito & et al, Obtención de compost a partir de residuos sólidos orgánicos generados en el mercado Mayorista del cantón Riobamba, 2016) en el país, el 59% de los mismos son orgánicos; mientras que el 41% corresponde a los inorgánicos (cartón, papel, plástico, vidrio, madera, metal, chatarra, caucho, textil, focos, pilas y desechos sanitarios no peligrosos) (AME, 2015).

En todo lo que se refiere a la disposición final de los residuos sólidos a nivel nacional, el 17% lo hace en celda emergente, el 18% en botadero controlado (Brito & et al, Cierre Técnico de botaderos de basura, 2017), el 23% en un botadero a cielo abierto y, el 42% en relleno sanitario (Brito & et al, Cierre Técnico de botaderos de basura, 2017). (INEC, 2015). La realización de compost, es una de las alternativas de mayor aplicación y más efectivas al momento tratar biorresiduos. (L.; Savage & Eggerth, 2013 ). Por lo que, el tratamiento integral mediante el compostaje y biol, significa la disminución de la presencia de residuos en el sitio de disposición final (Feo, G., & S. and Williams, 2013), que inclusive representan un importante porcentaje del uso de los presupuestos de las municipalidades. (Marmolejo, 2011)

En este estudio se realizó el muestro de residuos, caracterización del compost, mediante el análisis físico-químico para plantear alternativas de viabilidad técnica, determinamos variables a monitorearse para la optimización del proceso y finalmente caracterizamos el producto.

## **Metodología.**

La optimización del proceso para la obtención de compost y bioles en el tratamiento integral de los derivados sólidos y líquidos (compost - biol) de la materia orgánica y de improprios (lixiviados) en la gestión integral de residuos sólidos de la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de Pallatanga, Cumandá y General Antonio Elizalde – Bucay, “EMMAI-BCP-EP”, fue ejecutado mediante un muestreo del compost con el método inductivo, determinando y analizando las características individuales presentes del compost como: relación C/N, textura, estructura, porosidad, densidad, pH, conductividad,

macronutrientes como: N, P, K. De esta manera verificamos que el producto elaborado por la empresa no cumplía con los requisitos, por lo que, se evidenció la necesidad de mejorar algunos parámetros como pH, relación carbono/nitrógeno y el tiempo que lleva realizar este proceso. También se efectuaron caracterizaciones del tamo y melaza a usarse. Posteriormente se calculó la cantidad de residuos orgánicos, tamo y melaza que se necesitaron. Se realizó los cálculos oportunos para esta optimización para la población del año 2015 con 39248,91 habitantes, generando 16802,52 kg/ día de residuos orgánicos y se consideró la creación de 4 tipos de pilas diferentes cuyo objetivo fue determinar cuál de estas era la más idónea para estandarizarlo en el proceso del área de compostaje. La pila con mejores características tuvo el tamaño adecuado y la cantidad necesaria de residuos orgánicos, tamo y melaza y con su respectivo monitoreo para que el proceso fuese lo más eficaz posible, así la pila tuvo 900 kg de residuos orgánicos, 100 kg de tamo y 0,2725 kg de melaza, sin uso de plásticos y monitoreo diario adecuado. Finalmente, el compost resultante obtuvo 7,6 pH, 24,26 en relación carbono/nitrógeno y un tiempo final de 1 mes. Se concluyó que el proceso garantizó un compost de mejor calidad, y se evitó la contaminación del sector por derrame de biol, por lo que se recomienda, implementar este proceso y usar correctamente maquinaria y equipo personal de la empresa.

### **Resultados.**

La aplicación de cálculos para determinar la cantidad de humedad presente en los residuos orgánicos y en el tamo a utilizar en esta optimización; mismos que fueron efectuados en el secador eléctrico de bandejas dándonos la humedad de los residuos sólidos nos dio un total de 85,96 %, la humedad del tamo fue 49,43 % y la humedad obtenida en el compost fue 31,21 %. La pila con maleza nos dio un volumen de 4 m<sup>3</sup>, mientras que la pila sin maleza nos dio un volumen de 2 m<sup>3</sup>.

Considerando esta información, se obtuvo los resultados de las pilas de compostaje que se fabricaron, se realizó dos pilas de una tonelada con melaza y dos pilas de media tonelada sin melaza, para la cual mediante la relación carbono-nitrógeno, se definió la cantidad de orgánicos, tamo y melaza correspondientemente para realizar las pilas de compost. Las características comunes fueron que su textura era franco limoso, de estructura granular el cual se los realizo en un mes.

Para la preparación de la solución madre (melaza – levadura), se tomó 1 litro de melaza Valdez y adicionando 3 litros de agua, hasta homogenizarlos; se adicionó 500 g de levadura Fleischmann, mezclada hasta su disolución total. Se dejó reposar durante un período de 9 días. Con el motivo de lograr una buena aspersion, cada litro de esta solución fue aforada a 20 litros y se aplicó con bomba de aspersion a la pila de orgánicos a compostar.

Las Pilas 1 - 2 (Con Melaza) nos dio valores de: Porosidad 78%, Densidad Aparente (DAP) 0,86 g/cm<sup>3</sup>, Densidad Real (DR) 1,09 g/cm<sup>3</sup>, pH 7,6, Conductividad Eléctrica (CE) 4,7 mS/cm, Nitrógeno (N) 1,22%, Fosforo (P) 2,4%, Potasio (K) 2,37%, Carbono (C) 29,6%, Materia Orgánica 40,02%, Relación Carbono/Nitrógeno 24,26 Adim.

Las pilas 3-4 (Sin Melaza) nos dio valores de Porosidad 82%, Densidad Aparente (DAP) 0,9 g/cm<sup>3</sup>, Densidad Real (DR) 1,13 g/cm<sup>3</sup>, pH 7,71, Conductividad Eléctrica (CE) 4,89 mS/cm, Nitrógeno (N) 1,1%, Fosforo (P) 2,38%, Potasio (K) 2,3%, Carbono (C) 26,2%, Materia Orgánica 37,9%, Relación Carbono/Nitrógeno 23,82 Adim.

### Conclusiones.

- Se tomó 12 submuestras cada una con un metro de distancia y a diferente profundidad una muestra representativa aproximadamente de 1 kg.
- De los resultados iniciales el compost tiene parámetros que están próximos a salirse del rango ideal, estos parámetros son: 8,45 de pH, 16,94 de relación carbono/nitrógeno y de 4-5 meses de tiempo de compostaje.
- Se plantea una alternativa de mejora en el área de Compostaje, con pilas de una tonelada las que poseen 900 kg de residuos orgánicos, 100 kg de tamo, mezcla melaza- levadura (0,2725 kg melaza) y sin uso de capa de plástico. El tamo mejora la aireación, humedad, carbono significativamente.
- Las variables de mayor influencia que se monitorearon para volteos necesarios en el compostaje son: temperatura, pH y la humedad. Considerando que la melaza funciona como catalizador para acelerar la descomposición de los residuos orgánicos y disminuyendo el tiempo de compostaje.
- Al optimizar el proceso de compostaje se ha obtenido compost de mejor calidad con los parámetros dentro del rango ideal: 7,60 de pH, 24,26 de relación Carbono/Nitrógeno y 1 mes de tiempo de compostaje.

### Referencias bibliográficas.

Benzing , A. (2001). *Agricultura Orgánica fundamentos para la región andina*.

BRITO , H. (2018). MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS.

BRITO, H. (2015). *RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL CENTRO COMERCIAL LA CONDAMINE Y SU DISPOSICIÓN FINAL*. Santa Cruz de la Sierra, BOLIVIA: SE.

Brito, H., & et al. (2016). Generación de biogas a partir de estiércol de ganado a nivel de finca en el oriente ecuatoriano. doi:10.13140/RG.2.2.25157.04327

- Brito, H., & et al. (2016). Obtención de compost a partir de residuos sólidos orgánicos generados en el mercado Mayorista del cantón Riobamba. doi:10.19044/esj.2016.v12n29p76
- Brito, H., & et al. (2017). Cierre Técnico de botaderos de basura.
- Brito, H., & et al. (2017). Optimización del sistema de tratamiento de efluentes generados en la lavandería y tintorería de jeans CORPOTEX.
- Castillo, R., & et al. (2005). *Castillo, R; et al. Biotecnología Ambiental*. Madrid.
- GARMENDIA , A., & et al . (2005). *Evaluación de Impacto Ambiental*. Prentice Hall.
- Granero, J. (2010). *Evaluación de impacto ambiental* (5 ed.). Acierto gráfico.
- Gusqui, L. (2010). *Propuesta de un Plan de Gestión Ambiental para la Fábrica de Harina de Sangre del Camal Frigorífico Municipal de Riobamba*. Riobamba.
- Marques, R., & et al. (2003). *El Agua en el Medio Ambiente, Muestreo y Análisis*. San Rafael, México.
- Quiñónez, E. (2012). *Responsabilidad ambiental empresarial (Como gerenciar la gestión ambiental en su empresa)*. Ediciones de la U.
- Quizhpi, L. (2008). *Obtención de etanol a partir de los residuos orgánicos de la sección de frutas del mercado Mayorista de Riobamba*. Riobamba.
- Ramalho, R. (2003). *Tratamiento de Aguas Residuales*. Barcelona.
- SANITARIA, A. N. (2005). *Guia de estabilidad de productos cosméticos* . Quito -Ecuador: Ansiva.

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Borja Mayorga, D., María Augusta, G., Yungán Cazar, J., Andrade, M., Barriga, P., & Brito Moina, H. (2019). Optimización en el proceso de obtención de Compost y Biol. *Ciencia Digital*, 3(2.4), 6-12. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i2.4.502>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Ciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Ciencia Digital**.

