

PROPUESTA DE ESTRATEGIAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS EN EMPRESAS DEL SECTOR DE RESTAURANTES Y CAFETERÍAS EN LA CIUDAD DE BARRANQUILLA EN EL MARCO DE UN PROGRAMA DE ECONOMÍA CIRCULAR.

PROPOSAL OF STRATEGIES FOR THE USE OF ORGANIC WASTE IN COMPANIES IN THE RESTAURANT AND CAFETERIA SECTOR IN THE CITY OF BARRANQUILLA WITHIN THE FRAMEWORK OF A CIRCULAR ECONOMY PROGRAM.

Luis Alberto Guillen Redondo¹

Jeison Jesús Ferrer Laborde²

RESUMEN: El aprovechamiento de los residuos orgánicos es un tema que genera mucha confusión, las personas hoy en día creen que el proceso de reciclado en sus hogares es la única solución por que desconocen que existen una serie de técnicas para que este proceso beneficie en lo mayor posible a la sociedad sobre todo ayude a disminuir esa serie de problemáticas de ese grupo de personas que viven lo más cerca a los rellenos sanitarios, que lastimosamente son las personas que se ven mucho más afectadas con el mal manejo que se le da en la ciudad a los residuos. Actualmente en el país del total de residuos orgánicos que se producen solo se aprovecha menos de la mitad, es decir, va a un proceso alrededor de un 20%, otro porcentaje no relativo no es aprovechable en todos sus beneficios por que al no ser tratado a tiempo en el momento de su proceso final solo puede ser utilizado por el sector agrícola por lo tanto no tiene un funcionamiento comercial que es lo indispensable en este caso. Hoy en día existen muchas formativas que intentan regular este tipo de actividades, pero es muy poco visible el manejo legal que se le brinda a esto. Un sector que es totalmente importante es este tema es el de los restaurantes, es muy preocupante para las personas involucradas, principalmente lo ven como un tema de salubridad o de salud pública, pero todo esto debe ir direccionado a que si no se le da un buen uso debido a su alto contenido orgánico esto puede generar una plaga dañina para todos, en este sentido el aprovechamiento de los residuos orgánicos en los restaurantes es un tema de primer orden a abordar.

PALABRAS CLAVES: Medio ambiente, restaurantes, Barranquilla, residuos orgánicos, economía circular.

ABSTRACT: The use of organic waste is a topic that generates a lot of confusion, people today believe that the recycling process in their homes is the only solution because they are unaware that there are a series of techniques so that this process benefits as much as possible to society, above all, help to reduce this series of problems of that group of people who live closest to the landfills, which unfortunately are the people who are much more affected by the mismanagement that is given in the city to waste. Currently in the country

of the total organic waste produced only uses less than half, that is, about 20% is going to process, another non-relative percentage is not usable in all its benefits because by not being treated at Time at the time of its final process can only be used by the agricultural sector, therefore it does not have a commercial operation that is essential in this case. Nowadays there are many formations that try to regulate this type of activities, but the legal handling that is given to this is very little visible. A sector that is totally important in this issue is that of restaurants, it is very worrying for the people involved, they mainly see it as a health or public health issue, but all this must be directed to that if it is not given a good use due to its high organic content this can generate a harmful plague for everyone, in this sense the use of organic waste in restaurants is a first order issue to address.

KEYWORDS: Environment, restaurant, Barranquilla, organic waste, circular economy.

¹ Estudiante de ingeniería industrial. Universidad Simón Bolívar, Barranquilla – Colombia. lguillen2@unisimon.edu.co

² Estudiante de ingeniería industrial. Universidad Simón Bolívar, Barranquilla – Colombia. jferrer7@unisimon.edu.co

INTRODUCCIÓN:

Hoy en día las grandes ciudades modernas están ejerciendo procesos y objetivos para llegar a su desarrollo sin tener en cuenta uno de los factores más importantes para poderse llamar en realidad una ciudad o país desarrollo, factores como las presiones o impactos ambientales generadas por cualquier entorno económico. En realidad, no tienen en cuenta que muchos de los procesos y actividades que desarrollan en su mercado económico lleva implícitos la producción de mucha cantidad de residuos, lo cuales en su mayoría son orgánicos.

El ministerio del medio ambiente, presenta en la política para la gestión de residuos que, desde su perspectiva de la vista ambiental, el problema está direccionado con la falta de conciencia y cultura por parte de la ciudadanía, respecto a la relación que está enfocada entre la economía familiar, nacional, los residuos y el ambiente. (MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, 1997)

Muchos informes relejan que en el continente europeo es uno de los más generadores de residuos orgánicos, la cantidad total de residuos que se recoge es cada vez mayor en un gran número de los países europeos. En Europa se generan cada año más de 3.000 millones de toneladas de residuos. Esto equivale a 3,8 toneladas por persona en Europa Occidental, 4,4 toneladas por persona en Europa Central y Oriental y 6,3 toneladas en los países de EECCA (Europa del Este, Cáucaso y Asia Central).

Referentes a los países de América latina, la cantidad de residuos orgánicos supera mucho más del 50% del total de los residuos. Aunque solo el 2% recibe un tratamiento adecuado para poder aprovechar sus beneficios, el resto es recolectados en vertederos o rellenos sanitarios, y otro porcentaje es primeramente dispuesto inadecuadamente en botaderos o muchas veces lo utilizan para alimentar animales como cerdos, y sin un debido control y procesamiento o cuidado sanitario.

En la ciudad de Barranquilla actualmente se adelantan muchos proyectos con el reciclar los residuos orgánicos que se encuentran en los rellenos sanitarios, han notado que el aprovechamiento de esto puede ser incluso de mucho más beneficio que en la vida útil de cualquier producto.

Una empresa que lleva varios años ya constituida y que siempre está generando aporte a la disminución de estos residuos orgánicos del Caribe (le devolvemos a la tierra lo que recibimos de ella). Esta empresa se encarga de realizar la transformación de los residuos orgánicos que son un problema de salud pública y gestión ambiental en un abono orgánico de excelente calidad con el fin de apoyar a la agroindustria del país. Residuos de alimentos o similares, sólido o semisólido, de origen animal o vegetal que se abandonan, botan, descartan, o rechazan, y son susceptibles a biodegradación. Como el recorte de carne y los huesos, espinas y restos de pescados, productos vencidos, el aserrín y recorte de madera, frutas, etc.

Una de las actividades que según encuentras genera mucha satisfacción en los clientes es el servicio de destrucción de empaque marca propia, consiste en garantizarle a nuestro cliente

la destrucción total de las envolturas, envases y empaques que contenga su marca para que no pueda ser reutilizada de ninguna manera. por ejemplo, los envases de gaseosas, enlatados y cualquier cubierta que se pueda generar el nuevo uso. Cuando se gestionan residuos sólidos en rellenos sanitarios, el proceso de reciclaje se limita a materiales no biodegradables (plásticos, metales, vidrio y papel). pero el material orgánico biodegradable, que constituye la mayor parte de los residuos sólidos, no puede reciclarse directamente, pero sí puede ser aprovechado para generar energía mediante la combustión de residuos, es posible recuperar energía y mitigar su impacto ambiental, usando las tecnologías adecuadas, con las cuales se evita generar grandes emisiones de metano que afecten al medio ambiente.

Los residuos orgánicos en la ciudad de barranquilla completan casi el 70% del volumen total de desechos generados en la ciudad, por esto es de total urgencia generar una salida integral o un aprovechamiento que contribuya al manejo adecuado de estos, promoviendo todos los productos que se obtienen al final de cualquier proceso de este tipo, y por ende mitigando cualquier impacto ambiental que impida una sostenibilidad para los recursos naturales.

En la ciudad de barranquilla exactamente en el sector de los restaurantes preocupa a todas las personas vinculadas a este sector económico, es cuestión de un tema de salubridad que debe entenderse como salud pública. El correcto manejo de residuos orgánicos de los restaurantes es muy importante debido a que posee un contenido alto orgánico, esta gran producción de basuras pueden guardar demasiados microorganismos e incluso plagas y generar enfermedades. En el mismo sentido, la producción por parte de la mayoría de los restaurantes puede constituir un problema sanitario total de primer orden.

Dentro de los restaurantes deben tener un programa de gestión de residuos donde establezcan políticas y procedimientos que permitan evaluar, identificar, y cuantificar que cantidad de residuos que a diario se le entregan a la empresa que recolecta las basuras, deben establecer parámetros que les permitan identificar qué porcentaje de todos los residuos que generan pueden reciclar, y que porcentajes no. De igual forma establecer cuáles son los recipientes que les permitan separar los residuos dentro del restaurante. En la actualidad muchos de los empaques que tienen los restaurantes son productos que provienen de poliestireno extruido y poliestireno expandido. El Poliestireno expandido es un material que no se degrada fácilmente de ahí su importancia de ser reciclado, el poliestireno extruido es reciclable en su totalidad, y tiene diversos usos en la industria por sus propiedades térmicas y aislantes, y también por su resistencia. Por lo tanto, cabe preguntarse ¿qué estrategias se pueden diseñar en el sector de restaurantes y cafeterías en la ciudad de barranquilla para el aprovechamiento de los residuos orgánicos?

MÉTODOS / METODOLOGÍA

Una búsqueda de las diferentes fuentes de información bibliográfica en donde se tuvo en cuenta la temática principal sobre las tecnologías que se aplican al aprovechamiento de los residuos orgánicos en restaurantes y cafeterías

La gestión de los residuos de los restaurantes debe ser prioritaria, de la misma forma que lo son la limpieza de espacios de almacenaje o de uso con altas probabilidades de contaminación (neveras, congeladores, etc.)

Una de las claves para una tratar los residuos generados en restaurantes de manera eficiente es establecer un sistema de aislamiento desde que son producidos y hasta que son eliminados. Una buena idea es instalar recipientes con cierre hermético y accionamiento no manual en zonas de la cocina donde se manipulen restos de alimentos.

También es muy importante determinar dónde se instalarán los contenedores de basura, fabricados con material resistente y con suficiente capacidad. Su ubicación se hará en zonas específicas fáciles de limpiar y desinfectar, y completamente aisladas de las zonas de circulación y almacenaje de los alimentos.

Por último, la evacuación de los residuos de los restaurantes debe ser continua para evitar la acumulación. Los residuos serán transportados al exterior por una vía que no suponga riesgo de contaminación para personas, materiales, equipos o alimentos.

Otras estrategias para mejorar la gestión de residuos de restaurantes son:

- Retirar la basura de las cocinas para evitar malos olores, contaminación y aparición de organismos nocivos.
- Instalar recipientes y cubos de basura antigoteo, a prueba de agua y plagas, y con tapas herméticas o bien ajustadas.
- Limpiar completamente y con frecuencia los contenedores donde se acumula la basura.
- Evitar la generación masiva de residuos en la cocina del restaurante gracias a la definición de menú, la rotación de productos, y la compra inteligente.

Actualmente la proyección y las estimaciones del crecimiento poblacional referentes a los grandes países y ciudades ha aumentado la tasa de eliminación de residuos orgánicos, esto ha provocado el aumento de la producción de desechos y por tal la construcción de muchos rellenos sanitarios y todos estos lugares donde se efectúa la llegada final de estos residuos. Es por ello, que se hace necesaria la gestión de identificar y aplicar nuevas tecnologías para el aprovechamiento de residuos, ahora bien, cual es la tecnología ideal para aplicar y generar el mayor aprovechamiento de estos residuos.

TÉCNICA DEL COMPOSTAJE

Dentro de la técnica de compostaje existen diferentes tipos de aplicación de esta técnica desde las más sencillas como la biodegradación natural que se le aplica a todos los

organismos vivos, pasando por los sistemas convencionales de biodegradación de subproductos de cosecha, de actividades agropecuarias e industriales hasta otras tecnologías más evolucionadas con aireaciones mecánicas y aireación forzada, hasta la incorporación de microorganismos que aceleran el proceso. Veremos aquí algunos de estos sistemas.

El compostaje es un proceso de transformación de la materia orgánica para obtener compost, un abono natural. Esta transformación se lleva a cabo en cualquier casa mediante un compostador, sin ningún tipo de mecanismo, ningún motor ni ningún gasto de mantenimiento. La basura diaria que se genera en los hogares contiene un 40% de materia orgánica, que puede ser reciclada y retornada a la tierra en forma de humus para las plantas y cultivos. De cada 100kg de basura orgánica se obtienen 30 kg de compost. De esta manera se contribuye a la reducción de las basuras que se llevan a los vertederos o a las plantas de valorización. al mismo tiempo se consigue reducir el consumo de abonos químicos. Por otro lado, cabe también destacar que con el compostaje doméstico se emiten 5 veces menos gases de efecto invernadero que el compostaje industrial para tratar la misma cantidad de restos de cocina y jardín.

TÉCNICA DE LA LUMBRICULTURA

La lumbricultura, es una técnica de cultivo intensivo con lombrices de tierra doméstica en estas logran reproducirse masivamente en cualquier lugar reducido, y la utilización de residuos orgánicos domésticos previamente compostados para su alimentación produciendo como resultado la transformación de éstos en Lombricomposta y una producción importante de lombrices con un 60% de proteína, las cuales se podrían emplear como suplemento animal y también para reponer el pie de cría inicial. Cuando la temperatura y la humedad del medio ambiente donde habitan las lombrices son adecuadas, se acoplan dos lombrices en un periodo de 7 días obteniendo 2 capullos. Los capullos se abren pasados 21 días de incubación y de cada uno de ellos sale un número de cría entre 2 y 20 lombrices. Las lombrices recién nacidas son de color blanco, se vuelven rosadas a los 6 días y toman su color rojo a los 15 ó 20 días. La población de lombrices se dobla cada 3 meses.

Dentro de la aplicación de esta técnica existen unos parámetros para tener en cuenta y poder aprovechar lo mayor posible estos residuos:

- Aireación de las camas. Con el propósito de permitir la circulación del aire, debe impedirse la compactación del sustrato, para lo cual se mezcla continuamente con un rastrillo de puntas redondeadas y se agrega algún material que facilite la entrada de aire, como pasto seco.
- Tamaño del material. El tamaño de las partículas del material orgánico para lumbricultura debe ser tan pequeño como sea posible, lo ideal es que este material sea pasado por un molino o tipiadora para reducir el tamaño de las partículas pero que permita esto la circulación del aire.

- Control de humedad. El contenido de humedad es inversamente proporcional al contenido de oxígeno, la humedad óptima promedio es del 80%. A humedades mayores la disponibilidad de oxígeno disminuye y las lombrices pueden morir por anoxia, presentando una coloración roja negruzca.
- El potencial de hidrógeno (pH). El valor ideal es entre 6 y 8. Si el sustrato es muy ácido se corrige adicionándole carbonato de calcio (CaCO_3) a razón de 200 gramos por metro cuadrado; si es muy alcalino se puede agregar papel picado.
- Temperatura. La temperatura ideal para la lombriz roja es de 20°C (temperatura ambiente); esta puede ser regulada en el Lombridarios mediante el control de la humedad y la aireación. Si la temperatura al interior de las camas es muy alta el compost debe dejarse madurar por un período mayor, antes de ser aplicado como alimento a las lombrices.
- Control de olores. En las camas de lombricultura no se presentan malos olores, excepto en los primeros días del proceso, lo cual es algo normal, pero esto se puede regular con volteos a fin de airear el sustrato.
- Control de hormigas. Las hormigas no son predadoras de las lombrices adultas, sino competidoras por el alimento (azúcares), y atacan crías y huevos, por lo cual deben ser controladas. Estas se pueden controlar de ser necesario: Sembrando plantas aromáticas (limonaria u otra) alrededor de las camas, controlando el contenido de humedad en la pila, regando las camas con agua sin llegar a inundarlas, cubriendo las pilas con cartones impregnados de melaza; cuando las hormigas se peguen al cartón, el mismo se retira y se incinera.
- Control de chizas. Las chizas o mojojey son el estado larvario del cucarrón, estas se alimentan de lombrices, por lo cual deben ser controladas. El mejor método para ello es la búsqueda, extracción y eliminación manual.
- Ácaros rojos. No atacan a la lombriz, pero compiten por la comida. El mejor control es no colocar comida demasiado fresca y evitar la humedad excesiva de la cama.
- Control de roedores. Los topos son los únicos roedores que se pueden constituir en un problema. El control consiste en regar cal viva cerca de la cama y dejar pocetas con agua donde estos animales puedan beberla, lo cual les produce la muerte por resecamiento de sus órganos internos.
- Control de aves. Si hay problemas con aves se pueden cubrir las camas con ramas secas de plátano o de otra planta de hojas anchas.
- Aplicación de sustancias químicas u orgánicas venenosas. Por experiencia, es altamente perjudicial (mortal) aplicar herbicidas, insecticidas, fungicidas, raticidas ó cualquier otra sustancia de origen orgánico o inorgánico tóxicas, en la proximidad de las camas de lombricultura, dado que las extermina.

SISTEMAS PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS

A nivel mundial se ha tenido una gran dependencia de una fuente de energía no renovable como los combustibles fósiles (el carbón, el petróleo y el biogás), fuente que cada vez se agota, afectando los ciclos industriales y económicos, es por esto que se están buscando fuentes alternativas de generación de energía y son los residuos que cotidianamente se generan dónde están puestos los ojos para que a partir de estos desechos y por diferentes procesos y tecnologías se produzca energía, térmica, eléctrica, biogás, etc. En el siguiente diagrama se representa a manera de resumen las posibles alternativas de uso de la biomasa o residuos orgánicos para la generación de energía. Alternativas de aprovechamiento energético de residuos orgánicos con alta tasa de biodegradabilidad.

CONCLUSION:

El aprovechamiento de residuos orgánicos generados en diversos escenarios, principalmente en los restaurantes, es un importante centro de estudio debido a la magnitud representada en cantidad, volumen, impactos negativos y disposición final que este tipo de residuos ocasiona. Existen diversas técnicas que permiten dicho aprovechamiento, pero de una forma más aterrizada, es importante a la hora de su selección, llevar a cabo mecanismos de análisis que permitan compararlas en diferentes aspectos y a partir de estudios como lo son la realización de caracterizaciones que ofrecen información acerca del tipo y cantidad de residuos a tratar, seleccionar la que esté acorde a las necesidades específicas del lugar.

La composición física de los residuos sólidos generados en la ciudad está constituida en el 70% por residuos orgánicos; es por esto que con el aprovechamiento de los mismos se disminuirá en gran medida la presión sobre el medio ambiente, se reincorporarán los nutrientes al ciclo de fertilización del suelo y se frenará el uso de agroquímicos. Solo apuntando a una eficiente gestión integral de residuos sólidos desde la presentación hasta la disposición final, se implementarán los instrumentos de manejo basados en principios de eficiencia, eficacia y efectividad que generen una sostenibilidad ambiental a partir de una relación costo-beneficio. El estudio de la relación de los procesos adecuados para la transformación de los residuos orgánicos se convierte en el factor primordial para crear los escenarios que determinen la viabilidad técnica, económica y ambiental asociada al tema.

Este aprovechamiento conduce de manera directa a la disminución de impactos ambientales y sociales generados, en especial, en el componente de disposición final, lo cual es competencia de la gestión ambiental. La disposición final y la aplicación de los planes de manejo ambiental a este componente, a la luz de la exigente normatividad ambiental generarán seguramente en un futuro cercano incrementos tarifarios que afectarán aspectos económicos de manejo en la institución educativa, por ende, se pretende consolidar y sistematizar la información existente para lograr implementar una técnica de compostaje que permita el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos generados en los restaurantes.

REFERENCIAS:

- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. (agosto de 1997). ministerio del medio ambiente. *polotica para la gestion de residuos* (págs. 5-6). santa fe de bogota: ministerio de ambiente. Obtenido de política para la gestion de residuos santa fe de bogota.
- ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS . (18 de DICIEMBRE de 2018). *ONU*. Obtenido de Cambio climático y medioambiente: <https://news.un.org/es/interview/2018/12/1447801>
- SIAC . (10 de 02 de 2007). *sistema de informacion ambiental en colombia*. Obtenido de RESIDUO: <http://www.siac.gov.co/residuos>
- Ramírez, N., Marcela, V., Peñuela, S., María, L., Pérez, R., & Del Rocío, M. (2017). Los residuos orgánicos como alternativa para la alimentación en porcinos. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 34(2), 107-124.
- Gonzalez, L. V. P., Gómez, S. P. M., & Abad, P. A. G. (2017). Aprovechamiento de residuos agroindustriales en Colombia. *RIAA*, 8(2), 141-150. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6285350>
- Chávez Porras, Álvaro, & Rodríguez González, A. (2016). Aprovechamiento de residuos orgánicos agrícolas y forestales en Iberoamérica. *Academia Y Virtualidad*, 9(2), 90-107. <https://doi.org/10.18359/ravi.2004>
- Mahirt-Smith, J. (2011). Implicaciones ambientales de las tecnologías de energía renovable. *Ingenierías USBMed*, 2(2), 10-16. <https://doi.org/10.21500/20275846.251>
- Labandeira, Xavier & Linares, Pedro & Würzburg, Klaas. (2012). Energías renovables y cambio climático. *Cuadernos Económicos del ICE*. 83. 37-60. 10.32796/cice.2012.83.6032.
- Labandera, Xavier. (2012). Sistema energético y cambio climático: Prospectiva tecnológica y regulatoria. <https://labandeira.eu/publicacions/wp22012.pdf>

- Roldán Vioria, José. (2013). Energías renovables. Lo que hay que saber. Ediciones Paraninfo, S.A.
- Rodríguez, V. Zambrano, F. (2013). Los subproductos del café: fuente de energía renovable.
<http://hdl.handle.net/10778/351>
- Rodríguez Murcia, Humberto (2008). Desarrollo de la energía solar en Colombia y sus perspectivas. Revista de Ingeniería.
- Polo, John M., Rodríguez, Jorge., Sarmiento, Armando., Potencial de generación de energía a lo largo de la costa colombiana mediante el uso de corrientes inducidas por mareas. Revista de Ingeniería <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=121015051013>
- Ospino Castro, A. (2010). Análisis del potencial energético solar en la Región Caribe para el diseño de un sistema fotovoltaico. INGE CUC, 6(1), 95-102. Recuperado a partir de <https://revistascientificas.cuc.edu.co/ingecuc/article/view/296>
- Villegas Patiño, A. V. (2019). Aprovechamiento de residuos orgánicos en la Universidad Católica de Manizales
- Torres Mendez, M. C., & Vega Martinez, D. (2015). Evaluación de un sistema de secado con energía solar para deshidratar los residuos orgánicos generados en el restaurante del bloque D de la Universidad Libre sede bosque popular.
- Guailupo Príncipe, J. C., Motta Serrano, D. E., & Quiroz Flores, S. F. Gestión de residuos orgánicos en el restaurant El Mesón-Santa Anita para la producción de biogás
- Bohórquez Acuña, M. C., & Ramirez Garcia, I. I. (2014). Apoyo en la propuesta de implementación de la unidad de manejo de residuos orgánicos de la Universidad Militar Nueva Granada.
- Villada, L. A. S. MODELO TECNOLÓGICO PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS BIODEGRADABLE EN COMPLEJOS RESIDENCIALES Y TURÍSTICOS
- Alba Cruz, O. F., & Cañón Acosta, M. A. Evaluación del potencial, como biocombustible, de los residuos orgánicos alimentarios secos obtenidos en el secador solar de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas-Facultad Tecnológica.
- Jackson, T., Cómo la tecnología puede ayudar a reducir el desperdicio de alimentos. BBC News. 2016, <https://www.bbc.com/mundo/noticias-36575906>

- Graziani, P. (2018). Economía circular e innovación tecnológica en residuos sólidos: Oportunidades en América Latina. Recuperado de <http://cdi.mecon.gov.ar/bases/docelec/az4041.pdf>
- Hernández, A. Tamayo, W. Vélez, O. 2016. Identificación y caracterización de tecnologías para el aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos orgánicos, aplicables en los municipios de la jurisdicción de Cornare. (Trabajo de grado). Corporación Universitaria Lasallista.
- Teresa, M. 2016. Diseño espacial para procesar residuos orgánicos. www.conama2016.org/
- Vinck, K., Scheelen, L., & Du Bois, E. (2019). Design opportunities for organic waste recycling in urban restaurants. *Waste Management & Research*, 37(1_suppl), 40–50. <https://doi.org/10.1177/0734242X18817714>
- Guailupo Príncipe, J. C., Motta Serrano, D. E., & Quiroz Flores, S. F. Gestión de residuos orgánicos en el restaurant El Mesón-Santa Anita para la producción de biogás. <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/9266>
- Jaramillo Henao, G., & Zapata Márquez, L. M. (2008). Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia. <http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/45/1/AprovechamientoRSOUenColombia.pdf>
- Bonilla Chango, X. M., & Urbina Maldonado, J. S. (2020). *Estudio comparativo de dos técnicas de descomposición de los residuos orgánicos del restaurante-cafetería del campus José Rubén Orellana* (Bachelor's thesis, Quito, 2020.). <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/20954>