RESULTADOS DEL

PILOTO EN COMPOSTAJE

EN LOS BARRIOS HISTÓRICOS DE
SANTA ANA, SAN BLAS, SAN CRISTÓBAL Y SAN PEDRO
DEL DISTRITO, PROVINCIA Y REGIÓN DEL CUSCO.

PRESENTADO POR:
STEPHANIE WEYER
INDIRA REYES VAZQUEZ
BEATRIZ ALEGRIA GONZALES
ELSA ERIKA MIRANDA SALAS
DAYSI NILDA PACSI PUMA
SAMUEL VALENCIA CCAYO

CUSCO _ PERÚ
2017

AGRADECIMIENTOS

En la realización y ejecución de este proyecto participaron los alumnos de la UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS, quienes directamente aportaron un apoyo en la recolección de datos, ECOCITY BUILDERS que hizo posible que este proyecto se realizara en Cusco, INGENIO VERDE CUSCO que apoyo con el contacto con la población de los cuatro barrios históricos de Cusco, LA MUNICIPALIDAD DEL CUSCO por apoyarnos en el proyecto, probablemente el cambio no se realizó en su totalidad en todas las casas pero con el seguimiento que se le ha dado en este tiempo hemos notado que realmente puede existir un cambio en la población para tener buenos hábitos de reciclaje en sus residuos agradecemos a todos por participar en este proyecto de compostaje, cuando se trabaja en equipo y se da la muestra de cooperación y colaboración entre sus integrantes.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción
- Los antecedentes del proyecto y objetivos 4
- ¿Qué es el compost? 4
- Ventajas y desventajas del compostaje 4
- Beneficios del programa 4

Problema de residuos sólidos 6

Breve historia del compost 8

Ubicación geográfica del ámbito de estudio 12

Metodología
- Participación de la comunidad 10
- Investigaciones de modelos 19
- Evaluaciones de residuos sólidos domesticos 20
- Realización de los modelos 20
- Monitoreo de los parámetros 21

Análisis documental
- El conocimiento de la población sobre el compost 22
- La disposición de la población hacia el compost 23
- Caracterización de residuos sólidos en los barrios históricos 24
- Diferencias en producción entre los participantes 25
- Los residuos orgánicos en la basura 25
- Proyección de potencial de orgánicos reducidos de la basura 26
- Mediciones de los modelos del compost 28

Conclusiones 29

Apéndice A: encuestas y guías

Apéndice B: instrucciones para la construcción de los dos modelos
e investigaciones de los alumnos sobre diferentes modelos

En 2016, Gricelda Pumayali Vengoa trabajó con Ecocity Builders y Proyecto URBINSIGHT y sirvío como la compañera principal de la comunidad de San Pedro. Basada en sus conversaciones con múltiples miembros de la comunidad, durante el evento final del proyecto ella sugirió una continuación por el próximo año en el tema de compost. El director del barrio y otros participantes respondieron con entusiasma. Ellos imaginaron para desarrollar valorable y suelo rico con nutrientes en sus casas usar en sus jardines. La mayoría de ellos vive en casonas y tiene jardines grandes para plantar verduras y flores. También vieron las ventajas de remover los residuos orgánicos de las bolsas que se ponen en la curva, en que puedan prevenir la destrucción de los perros. Fondos por el proyecto vinieron del programa Ciudades Secundarias.

Este proyecto de 2017 es parte de la continuación del Proyecto URBINSIGHT 2016. El objetivo del proyecto es disminuir la cantidad de residuos que terminan en las calles. Mediante la educación ambiental, los barrios históricos están aprendiendo a reutilizar la materia orgánica generada en casa. Están aprendiendo a generar, a bajo costo, compost y mediante la lumbricultura, se genera humus, ambos aprovechados como fertilizantes naturales para las plantas, parques, jardines, maceteros, etc.

¿QUÉ ES EL COMPOST?

El compost es el proceso natural de descomposición de la materia orgánica, donde participan diferentes microorganismos. El compost es utilizado para mejorar la capacidad productiva del suelo.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL COMPOSTAJE

Ventajas

- Es fácil de hacer y no demanda tiempo.
- Los métodos de compostaje en viviendas por lo general son baratos.
- Se puede hacer con materiales que estén al alcance de las manos.
- Se reducen los residuos producidos en casa. Se ayuda al medioambiente.
- El compost como producto final se puede utilizar como sustrato para plantas.
- Posee nutrientes para enriquecer el suelo.
- Se puede usar en maceteros, jardines, huertos, parques cercanos a una vivienda.

Desventajas

- Presencia de malos olores si no se realiza el proceso de forma adecuada.
- Puede atraer moscas, etc.
- Se tiene que controlar la temperatura del compostador.

BENEFICIOS DEL PROGRAMA

Para la población

- Aprenden a hacer una debida selección de sus residuos sólidos.
- Se capacitan y desarrollan una conciencia ambiental.
- Generan su propio fertilizante orgánico.
- Reducen la cantidad de sus residuos sólidos generados en sus domicilios.
- Se mantienen informados sobre la problemática realidad de los RRSS en el centro histórico de la ciudad del Cusco.

Para el ambiente

- Disminución del volumen de los RRSS que se arrojan en los botaderos controlados y no controlados.
- Mejoramiento de la estructura de los suelos y su capacidad de absorción de nutrientes.
- Disminuye la presencia de plagas en las plantas
- Reducción de los lixiviados generados por los residuos sólidos en los botaderos.
- Reducción de la presencia de vectores en el centro histórico de la ciudad del Cusco.
- Reducción de la emisión de gases de efecto invernadero.
- Disminución de los compuestos orgánicos volátiles en el medio ambiente.
- Disminución de la presencia de RRSS en las calles del centro histórico.

PROBLEMÁTICA DEL MAL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Basura donde hay una señal prohibiendola

El incremento poblacional, el consumo desmesurado de los productos y la rapidez con la que los bienes de consumo se convierten en residuos, repercuten en la generación de altas tasas de residuos sólidos. Como demuestra el estudio de caracterización de residuos sólidos de cada distrito de la provincia del Cusco (Plan Integral de Gestión Ambiental de residuos sólidos de la Provincia del Cusco 2015-2018), los 8 distritos del Cusco generan una cantidad de 366.55 toneladas/ día de RRSS. El distrito del Cusco, donde se encuentran los barrios históricos, genera una cantidad de 138.37 toneladas/día de residuos entre domésticos y de competencia municipal. Del total que genera la provincia del Cusco el 37.75% es producido por el distrito del Cusco así se convierte en una de las áreas que genera la más alta tasa de residuos.

Esta alta generación de residuos urbanos del centro histórico, relacionada con la mala educación ambiental, recolección y disposición de los residuos sólidos, produce deterioro de la calidad del medio ambiente causando enfermedades, malos olores, proliferación de roedores y pérdida de la belleza del entorno. De acuerdo con reportes del sector salud existen vectores de enfermedades ocasionadas por la presencia y mal manejo de los residuos sólidos en los barrios históricos. Según el “Plan Integral de Gestión Ambiental de residuos sólidos de la Provincia del Cusco 2015-2018”, 9 de cada 10 niños parasitados presentan una de estas enfermedades:

- Amebiasis o Disentería amebiana (Agente: Entamoeba histolytica Protozoario).
- Ascariasis (Agente: Ascaris lumbricoides, gusano redondo-Nemátodo).
- Balantidiasis (Agente: Balantiduium coli-Protozoario).
- Cólera (Agente: Vibrium cholerae-Bacteria).
- Cryptosporidiosis (Agente: Cryptosporidium sp-Protozoario).
- Diarrea (Agente: Escherichia coli-Bacteria).
- Giardiasis (Agente: Giardia lamblia-Protozoario).
- Hepatitis (Agente de la Hepatitis A y E-Virus).
- Leptospirosis (Agente: Leptospira interrogans-Spirochetas).
- Paratifoidea (Agente: Salmonella paratyphi, tipos A, B y C-Bacterias).
- Fiebre Tifoidea (Agente: Salmonella typha-Bacteria).
- Gastroenteritis (Agente: Rotavirus).
- Shigelosis o Disenteria bacilar (Agente: Shigella disenteriae, flexneri boydii y sonnei-bacterias).

Estas enfermedades son transmitidas por roedores, perros, moscas, palomas que están presentes en el centro histórico.

2016

En el 2015 la problemática del botadero de Haquira ya estaba en un alto riesgo por sus impactos negativos al ambiente. Ocasionada por la alta generación de residuos sólidos en la provincia del Cusco. Hoy en la actualidad no es de otra manera, por más que las autoridades cerraron el botadero de Haquira con medidas de sellado con geomembrana los contaminantes aún persisten.

La necesidad de buscar medidas de manejo para disminuir la disposición final de algunos residuos que puedan ser aprovechados permitiría mayor tiempo de vida de los rellenos sanitarios.

Según el estudio de caracterización de residuos sólidos UMIS-2016 San Pedro el 88% al 90% es residuo que se puede reciclar, más aún si la tasa orgánica es un 50%. Toda esta vital información en la actualidad genera poco interés en las autoridades competentes por algunas limitantes que presentan.

Existen muchos botaderos temporales en los barrios historicos, algunos donde hay vías fluviales

La necesidad de mejorar el tratamiento de los residuos urbanos comienza a ser fundamental, ya que son retos con los que se enfrentan las autoridades. Por lo tanto, este proyecto permitirá mejorar la calidad de vida de los beneficiarios y la imagen histórica de los barrios.

HISTORIA DEL COMPOSTAJE

El compostaje es un proceso que se ha ido practicando desde tiempos antiguos, ya que la generación de residuos sólidos urbanos empieza con la civilización humana y las urbanizaciones que se van desarrollando. En las primeras civilizaciones o ciudades como sumerias y el imperio acadio (más de 4300 años atrás) se construían agujeros en las afueras de sus murallas en los cuales acumulaban los residuos sólidos urbanos para luego utilizarlos en la agricultura (Diaz y Bertoldi, 2007).

En Suramérica, India, China y Japón se practicó la agricultura intensiva con los residuos agrícolas, de animales y humanos los cuales se descomponían durante varios meses en agujeros y pilas. Existe evidencia escrita de que los romanos, egipcios y judíos apilaban sus residuos orgánicos para que se fermenten para luego utilizarlos como enmienda agrícola. Caton El Viejo (Narcus Porcius Caton) en su obra "De Agri Cultira" escribió acerca de los del compostaje de desechos de animales "cabras, ovejas y otros estiércoles de ganado" así como de vegetales "paja, cascaras de cereales, altramuces, tallos de judías, cascaras de frutas, hojas de encinas y robles" (Cato The Elder, 1934). El mismo autor demuestra la importancia de las lombrices en la transformación de residuos orgánicos en fertilizantes, al igual que Cleopatra ya que ella promulgó una ley que protegía esta especie, y Aristóteles las llamaba "intestinos de la tierra."

EN LA EDAD MEDIA

Los árabes en los siglos X y XII aprenden técnicas de compostaje y en el siglo XIII los templarios describen minuciosas técnicas de compostaje para preparar enmiendas que permitieran recuperar los suelos para la agricultura.

Existen citas sobre la gestión de los residuos orgánicos para su aprovechamiento agrícola en el renacimiento y en autores como William Shakespeare, Francis Bacon, Víctor Hugo, en el siglo XVIII, George Washington.

En el siglo XX el compostaje tuvo una época de apogeo y esplendor durante las guerras mundiales.

Desde la Unión Europea, Estados Unidos y Canadá empezaron a construir plantas de compostaje con diversas tecnologías. El porcentaje total de los residuos sólidos municipales (RSU) generados, dedicados a compostaje fue despreciable en los años 60, 70, 80 y se duplico entre los 90 y 2000, de un 4.2 millones de toneladas (2.1%) a 16.5 millones (7.1%); Environmental Protection Agency (EPA 2000) y según EUROSTAT (Blumental, 2011)
En Europa según el EU27, no hay fuentes confiables antes del año de 1995 pero en este año se dedicaron a la producción de compostaje a partir del 6% de los RSU generados, este porcentaje fue aumentando hasta el 15% en el año 2005, en España el compostaje aumento de un 6% en el año 1995 hasta un 18% en el año 2005.

En julio del 2005 se creó la red española de compostaje, en Almería, que reunió numerosos grupos de investigación en este campo, impulsando la mejora y extensión del conocimiento y usos del compost en España.

En Estados Unidos se creó una de las primeras empresas dedicadas a la comercialización de compost (Fitzpatrick y col., 2005)

Fuente: De residuo a recurso el camino hacia la sostenibilidad II procesos de biotransformación de la materia orgánica.CAP.ingenieria y aspectos técnicos de la estabilización aeróbica

- Arturo F. Chica Pérez
- Adriana Artola Casacuberta
- Antonio Rosal Raya
- Francina Solé Mauri
- Francisco Jesús Fernández Morales
- José Luis García Morales
- Manuel Jesús Días Blanco
- Manuel Dios Pérez
- Ramón Plana Gonzalez- Sierra

La universidad politécnica de Madrid hizo una investigación a cerca de la calidad del compost de la fracción orgánica que abraca todo el ámbito de la gestión de los residuos orgánicos residuos sólidos urbanos llevada a cabo en la planta de investigación de la firma Rondeco en la comuna de Nynáshamn al sur de Estocolmo, Suecia con el fin de diseñar plantas comerciales y la mejora del compostaje, determinación de sus nutrientes y análisis fisicoquímicos de este.

Director de la tesis: Don Aurelio Hernández Muñoz. Dr. Ingeniero de Caminos, Doctorando: Andrés Saez Olivares. Licenciado Geólogo Madrid, *Tesis doctoral sobre optimización de los métodos para mejorar la calidad del compost de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos, 2000.*

LATINOAMÉRICA

Las universidades de Nicaragua también vienen formando parte de actores del compostaje como es el caso de la Universidad Nacional Agraria de la facultad de Agronomía los cuales realizaron un trabajo de diplomado sobre el efecto de diferentes residuos de origen animal y vegetal en las características físicos químicas del compostaje que se realizó en la una casa hacienda perteneciente a la universidad para hacer investigación, departamento de Managua.

Br. FRANCISCO NEFTALÍ ROJAS PÉREZ, Br. EFRAÍN ALBERTO ZELEDÓN VÍLCHEZ, *Efecto de diferentes residuos de origen vegetal y animal en algunas características físicas, químicas y bilógicas del compost hacienda "Las Mercedes Managua,"* 2005

El caso de Latinoamérica en Costa Rica ha venido impulsando desde la generación de conocimiento, la promoción de actividades estudiantiles, académicas, administrativas y de servicios que fortalezcan la cultura ambiental y la sustentabilidad de los campus universitarios y sus áreas de impacto.

Programas de manejo integrado y sostenible de los residuos en la Universidad Nacional (UNA), 2011.

México presento un manual de "Experiencias internacionales en el composteo de residuos sólidos orgánicos "el cual busca complementar estudios de factibilidad para mejorar la técnica y costos de compostaje tomando en cuenta experiencias de otros países.

Ing. Arturo Romero Paredes, MLED, Agencia de Estados Unidos para el desarrollo internacional, *programa para el desarrollo bajo en emisiones de México, experiencias internacionales en el composteo de residuos sólidos orgánicos,* 2013.

La FAO desarrollo un "Manual de compostaje del agricultor "basado en experiencias de compostaje para la agricultura urbana y periurbana en la ciudad de Chile de la mano de la universidad técnica de Federico Santa María. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura Oficina Regional para América Latina y el Caribe Pilar Román, María M. Martínez, Alberto Pantoja, M*anual de compostaje del agricultor, experiencias en América Latina,* Santiago de Chile 2013.

PERÚ

En la ciudad de Lima existen diferentes microempresas que trabajan con el tema de compostaje como es el caso de "Lima Compost "quienes tienen por objetivo disminuir el impacto ambiental que generan los residuos sólidos orgánicos en la ciudad de Lima, enseñando en hogares, colegios y oficinas a hacer compostaje con sus propios residuos sólidos orgánicos y en la comodidad de su casa.
Grupo Lima Verde S.A.C, www.limacompost.com.pe, 2009.

En el departamento de Junín provincia de la Concepción existe una planta de tratamiento de residuos sólidos el cual tiene el nombre de CEPASC (centro ecoturístico de protección ambiental) en el anexo de Alayo cuenca de Inquish. Tienen como objetivo procesar los residuos que generan sus habitantes por las actividades que producen por sus actividades cotidianas y generan una descomposición a partir de bacterias que maximizan la producción en 50 días.

Richard Muller Vozeler, Ing. Bernardo Vargas Tito, Rubén Rodriguez,
www.municoncepcion.gob.pe, 2010

Se desarrollan tesis sobre compostaje como es el caso de Universidad Nacional de Ingenierías donde se hizo la tesis de maestría sobre obtención de compost a partir de residuos orgánicos impermeabilizados con el uso geo membranas en el proyecto minero Canteras del Hallazgo SAC en la comunidad de Corire, distrito de Ichuña provincia de Sanchez Cerro ciudad de Moquegua, donde por causa de las actividad minera se producen una cantidad moderada de residuos sólidos orgánicos a los cuales se procesaron y reutilizaron mediante la técnica del compostaje y este como efecto se utilizó para la reforestación de la zona.

Kesly Pamela Gallardo Moquegua, *Tesis para maestría universidad Nacional de Ingenierías Lima-Perú,* 2013.

La mayoría de asentamientos humanos en Lima no cuentan con un servicio de agua ni desagüe, eso implica que las personas están expuestas a enfermedades por focos infecciosos, la empresa "Xrunner" se encarga de vender un servicio de saneamiento básico a familias de bajos recursos, estos baños poseen una instalación de sanitarios secos y portátiles, los cuales tienen servicio técnico, recojo de residuos que lo hacen de forma enterciaría, yendo estos a una planta de compostaje como destino final.
NEEsT Perú, http://www.nesst.org/peru/?portfolio=x-runner, 2016

CIUDAD DEL CUSCO

En Cusco las experiencias sobre compostaje y gestión de residuos orgánicos urbanos han sido pocos, pero en primer lugar nombraremos a la planta de tratamiento de residuos orgánicos Rayanllacta distrito de Andahuaylillas que tiene como objetivo principal descomponer los residuos sólidos orgánicos mediante dos procesos los cuales son: la lombricultura y el compostaje.

Julio Cornejo Cáceres, Jorge Edwin Bonnett Rodrigues, Maritza Salcedo Muñoz, *Plan de manejo de residuos sólidos de la municipalidad provincial del Cusco,* 2011.

En el distrito de San Jerónimo existe una planta de compostaje la cual se encarga de recolectar los residuos sólidos orgánicos dentro del ámbito distrital, para llevarlos a la planta y descomponérmelos en pilas de compostaje, el objetivo principal es disminuir la cantidad de RRSS que se producen en el distrito.

Municipalidad de San Jerónimo, oficina de Medio Ambiente, 2010.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

Cusco está ubicada en la zona sur oriental del Perú, con una superficie de 71986 Km^2 (5,6 del territorio nacional). Está rodeado por la cordillera oriental y central de los andes y posee cuatro cuencas hidrográficas de vital importancia las cuales son: Apurímac Vilcanota, Urubamba, Mapacho y Araza.

Su posición geográfica está comprendida entre las coordenadas paralelo:11°10'00" y 15°18'00" latitud sur, meridiano 70°25'00" y 73°58'00" longitud oeste a 3,400 m.s.n.m.

El departamento del Cusco tiene una población que se estima en 1,324,371 según las proyecciones en base al último censo nacional (INEI 2007) para el 2016 casi el 4,21% de la población. Su clima oscila un promedio anual de 10.5 C° y 13C° con un promedio de humedad anual del 64%.

CENTRO HISTÓRICO

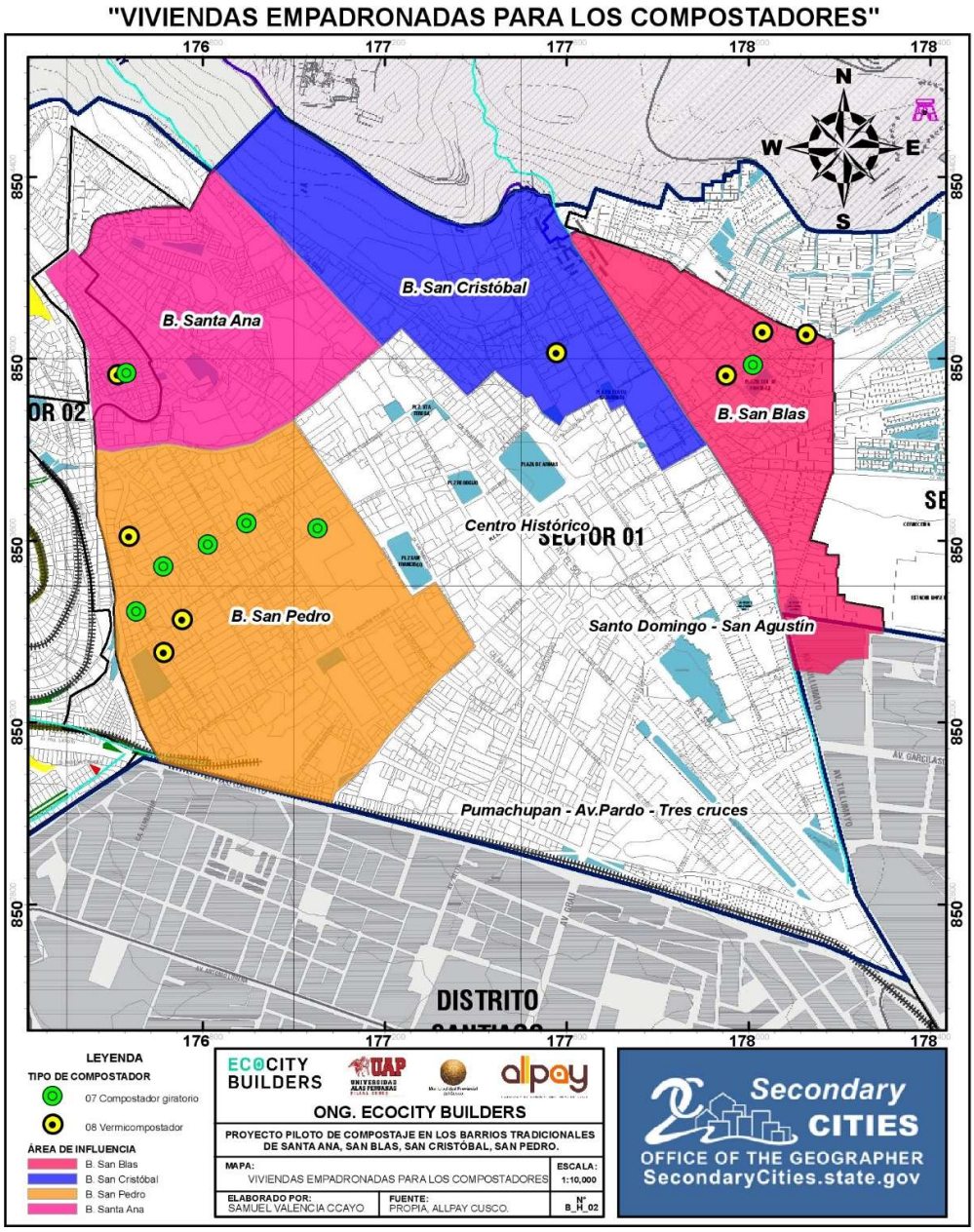
El centro histórico de Cuscos encuentra ubicado en el distrito, provincia y departamento de Cusco se encuentra en el casco monumental denominado como "patrimonio cultural de la nación," siendo el núcleo de la ciudad en donde se encuentra su desplazamiento original, las edificaciones más antiguas y es denominado como un bien cultural, en el cual se pretende conservar física y socialmente en donde se encuentran ciudadanos, edificios y medio ambiente.

Según el *Plan Maestro del Centro Histórico del Cusco* producido por la Municipalidad del Cusco e Instituto Nacional de Cultura, la población del centro histórico del Cusco representa el 26.6% del distrito de Cusco y el 9,6% de la ciudad. La estimación en este plan es que la población del centro histórico era 15,000 habitantes en 2003, con un número que está bajando.

Según la RJ.N° 348-91-INC/J del 18 de marzo de 1991 (El Peruano 12/11/1980, p. 698897), plano No. 89-242, sus límites son:

- perímetro formado por el trazo desde la Plaza de San Cristóbal hasta la carretera de Saqsaywaman.
- el sector de Sapantiana y el encuentro con la prolongación de la calle Tandapata,
- calle Tres Cruces hasta Paclachapata, y el encuentro con el antiguo camino Inca, carretera Circunvalación, calle Yurac Punco, Jr. Retiro hasta el parque de Huanchac.
- volviendo este trazo en forma paralela hasta la Av. De la Cultura; Av. Huayna Cápac, una lútea quebrada que corta la manzana, Av. Huáscar, Av. Pachacútec, los límites de la Estación de Ferrocarril de Huanchac hasta el encuentro de las Avs. del Ejército, El Sol y Tulumayo, Av. del Ejército, Av. Grau y Av. Belenpata.
- prosigue el trazo hasta la calle Bellarista, quiebra y continúa por la calle Rocotopata, se alinea con todo el sector del Cementerio comprendiendo el Antiguo Hospital de los Betlemitas, la calle paralela a una cuadra de calle Almudena hasta encontrar la linea férrea.

- prosigue el trazo paralelo a calle Umanchata hasta encontrar la línea férrea, el límite del barrio de Santa Ana hasta encontrar la linea férrea.
- continúa de manera perpendicular a la Av. de la Raza hasta encontrar la Antigua Carretera siguiendo su trazo hasta el encuentro con el río Saphi, carretera a Saqsaywaman hasta la Plaza San Cristóbal.



Los modelos de compost y vermicompost están ubicados en estos barrios históricos.

El centro histórico consta de cuatro barrios tradicionales los cuales son San Pedro, Santa Ana, San Cristóbal, y San Blas. Los modelos de este proyecto están ubicados en esos barrios.

BARRIO TRADICIONAL DE SAN PEDRO

Barrio tradicional de San Pedro (Mercado San Pedro)

El Barrio Histórico de San Pedro se encuentra ubicado en centro histórico del distrito, provincia y región del Cusco, con un latitud y longitud de 13°31'05.52''S y 71°59'04.02''O. Posee una altitud de 3438 msnm. en el extremo oeste del centro histórico de la ciudad. El barrio está constituido por calles angostas perteneciente a una primara expansión de la expansión española por lo cual la mayoría de inmuebles son de valor monumental. Sus calles como puente Almudena, Santa Clara, calle Hospital. plaza de San Francisco, Nueva Baja, Calle Nueva, Calle Nueva Alta, calle de la Avenida o Llocllacalle. Umanchata, calle General Buendía, calles Lechugal, Tecte y Concebidayocc, Qheswa, Bayoneta.

Barrio tradicional de Santa Ana (arco Santa Ana)

BARRIO TRADICIONAL DE SANTA ANA

Está situada al noreste de la ciudad en su parte más elevada, con latitud sur 13°30'55.73"Sy longitud 71°59'8.19"O. Considerada uno de los barrios más antiguos del Cusco, corresponde a un importante sitio de la época Inka que llevó el nombre de Karmenqa (Carmenca), ubicado hacia el camino de Chinchaysuyo. Sus calles son Arcorpata, calle de la Conquista, av la Raza, Meloc.

BARRIO TRADICIONAL DE SAN CRISTÓBAL

El barrio de San Cristóbal se ubica al Norte de la ciudad del Cusco, al pie de la colina de Saqsaywaman Qollopata o también denominado anden donde se encontraban los depósitos o almacenes en la época Inka. Posee una latitud 13°30'48.10"S y longitud 71°58'48.41"O. Sus límites son: por un lado, con la parroquia de San Blas y por el otro con la de Santa Ana. aparte oriental (de Pumacurcu), de marcado ambiente indígena; y la parte occidental, Sus calles son calles Purgatorio, Huaynapata, La cuesta de la Amargura, La calle Palacio, Arco Iris y Pumacurcu.

Barrio tradicional de San Cristóbal

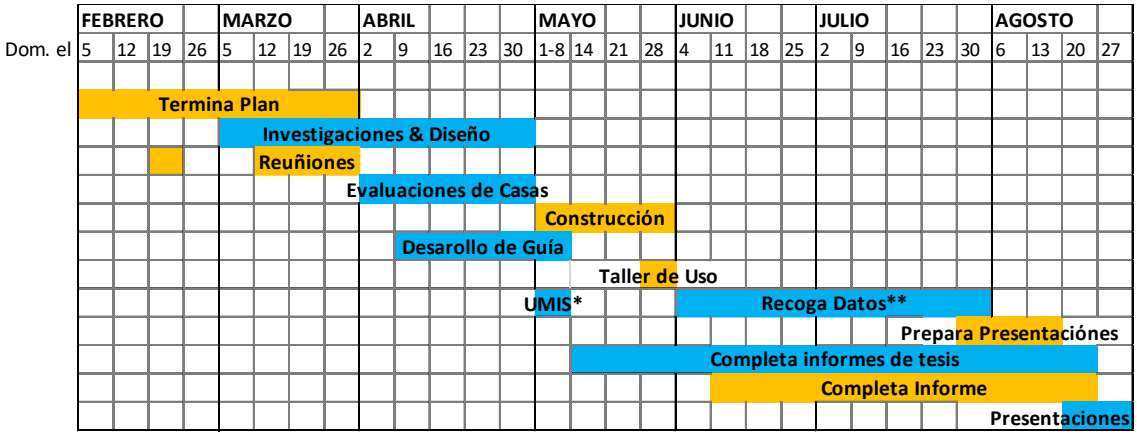
Barrio tradicional de San Blas (plazoleta San Blas)

BARRIO TRADICIONAL DE SAN BLAS

El lugar donde hoy se encuentra el Barrio de San Blas es en el noreste con una latitud 13°30'55.58"S y longitud 71°58'28.08"O de la ciudad del cusco desde Sapantiana cruzando el rio Tullumayu, hasta llegar a Puca Pucara, hoy constituye uno de los más interesantes barrios de la ciudad, residencia de artesanos. Sus calles son: la cuesta de San Blas, Siete Diablitos, Tandapata, Atoqsayk'uchi, Chiwanpata, Recoleta, Chiwanpata, Choquechaka, P'asñapakana, Siete Angelitos, Canchipata, Suytucato.

METODOLOGÍA

Al inicio del proyecto el personal de Ecocity Builders detalló el horario por el proyecto desde febrero hasta el fin de agosto, 2017. El proyecto incluiría investigaciones sobre compostaje y los diseños de modelos, evaluaciones de casas y sus residuos sólidos, la construcción de los modelos, recojo y presentación de datos.



Plan inicial por el proyecto

La identificación de la zona de estudio incluiría, con el interés y acuerdo de la población, los cuatro barrios históricos en el centro del Cusco: San Pedro, Santa Ana, San Blas, y San Cristóbal. Se seleccionaron estos barrios porque Ecocity Builders tiene un enfoque donde se estudia un barrio o barrios de muestra, de arquetipo establecido, en este caso histórico, y después los datos pueden ser agregados para mostrar cada barrio como un arquetipo. Ya que estudiaron el barrio de San Pedro en el año pasado, se supone que los datos y las intervenciones que se pueden aplicar en San Pedro podrían emplearse en todos los barrios de ese arquetipo, en este caso todos los barrios históricos.

PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD

En este proyecto, lo fundamental es un dialogo directo con la población. Por tal motivo en nuestra metodología de trabajo se estipularon los cronogramas de diálogos que permitieron el compromiso de los pobladores y Ecocity Builders.

17 de febrero 2017 se tuvo una reunión de presentación de los resultados del proyecto 2016 y una entrega de certificados a los participantes. También se presentó una introducción al Proyecto Piloto de Compostaje 2017.

28 de marzo 2017 en la Municipalidad del Cusco, en la Sala de Banderas se inauguró el proyecto compostaje y se presentaron propuestas de aprovechamiento de las materias orgánicas.

- Aprovechamiento de Residuos Orgánicos Urbanos para la Generación de Compost en el Centro Histórico del Cusco.
- Aprovechamiento de Residuos Orgánicos en Vermicompostaje en el Centro Histórico del Cusco.

Ingeniero Santos Mera explicando el propósito del proyecto en compost.

Hubo la participación de 41 personas al evento, y 36 personas completaron encuestas para identificar cuál era el conocimiento que tenían los pobladores sobre compostaje y residuos sólidos y si querían ser parte del proyecto.

Indira, Arquitecta Virginia, señor Edgar de San Pedro visitando las casas

Coordinación con los dirigentes de los barrios históricos e inspección de las casas

Indira, Stephanie, y los jóvenes de Ingenio Verde coordinaron con los dirigentes de cada barrio para que se les apoyara en la inserción del proyecto y el compromiso de la población. Visitaron cada casa para explicarles a los pobladores lo que necesitan hacer para participar en el proyecto y para identificar si los espacios pueden soportar modelos de compost.

Se realizó una segunda encuesta con cada poblador para establecer su disposición para reunirse en las primeras semanas de mayo y junio y hablar sobre sus preferencias en estilos de modelos, las herramientas que tienen, sus dudas, e ideas.

San Pedro calle Queswa 365.

Santa Ana calle Pasñapacana #130.

primera semana de mayo 2017 reuniones en viviendas empadronadas para la categorización de residuos sólidos. Los pasantes hicieron una categorización de todos los residuos sólidos para ver los porcentajes de orgánicos e inorgánicos. Se realizó una encuesta sobre las características de construcción de viviendas, área de la vivienda, número de habitantes por viviendas, etc, con el objetivo de tener información del espacio disponible para la generación de compost.

El peso de una bolsita de RRSS

Durante abril habíamos elegido dos modelos para construir y estimamos los costos de construcción. Después de la determinación de UMIS en mayo nos coordinamos para comprar los materiales y armar en cada barrio los dos modelos con la participación de los vecinos. Explicamos el proceso para construir y cómo funcionan los modelos.

Perforando agujeros para la aireación en un vermicompostador

Perforando agujeros para hacer el suporte del compostador

Cortando madera para el rotador

Los pasantes con el presidente de Santa Ana, Alberto Garcia Montes, y su hija

Ingenio Verde en Wanchaq

primera semana de junio los alumnos y los chicos de Ingenio Verde asistieron y explicaron el proyecto, compostaje, y los modelos durante cuatro eventos, como la feria de organizaciones de la municipalidad de Wanchaq

7 de junio se coordinó con el señor de San Cristóbal en calle Purgatorio para poder sacar las lombrices y por otra parte comprarlas.

El vermicompostador y el rotador

10 de junio completamos construcción con 7 modelos rotativos de compost (sin lombrices) y 10 vermicompostadores.

11 de junio 2017 nos reunimos con las viviendas empadronadas para capacitarlos en el uso adecuado de los compostadores, residuos a compostar y parámetros a controlar como (pH, temperatura, humedad, tamaño de materia orgánica) para así tener un rendimiento adecuado de los compostadores en viviendas. En este tiempo también se obtuvo datos iniciales tales como pH, temperatura (T°), humedad, y peso.

Pasante Beatriz Alegría Gonzales y la señora Vicentina discuten humedad.

Junio a agosto 2017 nos reunimos con las viviendas empadronadas una a dos veces cada semana para nos obtuvimos datos sobre pH, T°, humedad, y peso. Estas mediciones sirven para mostrar los cambios en el compost y en cual de dos modelos está gestionando más rápido el compost.

INVESTIGACIONES DE MODELOS

Revisión bibliográfica

Para el proyecto los pasantes consultaron diferentes fuentes de información para tener los datos exactos para monitorear adecuadamente el proceso de compost. También durante el mes de marzo investigaron diferentes modelos y diseños de compostadores, escogiendo los más adecuados para la zona en la que el proyecto se llevará a cabo.

Los pasantes comparten ideas sobre modelos

Elección de los modelos

Los alumnos pasantes propusieron los diseños investigados por ellos al inicio de la pasantía, los cuales fueron investigados a profundidad tomando en cuenta la viabilidad de construcción de cada modelo, el presupuesto de construcción, la facilidad de obtener los materiales y herramientas para

construir y su adecuación a la región en la que vivimos. Se escogió dos modelos de los 5 propuestos; el primero es el modelo de baldes de plástico para realizar vermicompostaje, el segundo modelo es el bote girador para el proceso de compostaje el cual tiene mayor capacidad para generar mayor cantidad de compost.

EVALUACIONES DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS

Caracterización de los RRSS metodo del cuarteo.

Capacitación para la caracterización de residuos sólidos domiciliarios

Se instruyó a los alumnos para que realicen la caracterización de residuos sólidos en los domicilios que participaran en el proyecto, para que a su vez ellos enseñen y concienticen a los pobladores de los barrios históricos a realizar una buena segregación de residuos que producen en sus domicilios.

Caracterización de residuos sólidos domésticos

Los alumnos de la pasantía visitaron los domésticos de los pobladores que participan en el proyecto, estableciendo una hora adecuada y tomando los datos para la encuesta. La caracterización de residuos sólidos se llevará a cabo por ocho días, dividiendo los residuos en bolsas clasificándolas por color verde para orgánicos, blanco para plásticos y botellas, amarillo para papeles y cartones, utilizando bolsas de los mismos vecinos para los demás residuos producidos.

REALIZACIÓN DE LOS MODELOS

Señor David Ernesto Lopez Aranibar con su vermicompostador

El proceso de construcción de los modelos

En la etapa de construcción de los modelos, se construirán los modelos escogidos en las casas de los vecinos para que así ellos aprendan a construir los dos modelos escogidos. Algunos vecinos prestaron mucho de su tiempo y herramientas. Los pasos por cada modelo están detallados en el apéndice B.

Entrega de los modelos

Se entregaron los modelos a los vecinos la primera semana del mes de junio al terminar la construcción para que puedan empezar la producción de compost.

Explicación de los modelos, entrega de guías de uso y de producción de compost

Para una correcta producción de compost entregaron una guía realizada por los pasantes, la cual indica al poblador los alimentos que deben agregar al proceso y cuales no los parámetros que deben controlar y las instrucciones de construcción de cada modelo. Las copias de estas guías están disponibles en Apéndice A.

MONITOREO DE LOS PARÁMETROS

El monitoreo de los parámetros fue importante por el proyecto en caso de fracaso de un modelo y también para los alumnos de UAP aprender cómo y en cual velocidad cambia el compost sobre las semanas. Con estas mediciones podríamos proyectar cual parte de un modelo necesitamos ajustar en el futuro.

Temperatura

La temperatura es muy importante en el proceso de vermicompostaje, ya que la lombriz necesita tener una temperatura adecuada para vivir y reproducirse lo cual debe estar entre los 15-20°C y con unos límites de 4-35°C.

En el proceso de compost la temperatura oscila entre los 20°C y los 70°C como máximo.

Humedad

Para la lombriz vivir en un medio húmedo es importante por lo tanto la humedad debe ser un 65-80%. Para el compost la humedad debe ser entre un 40-60%.

Humedad en el vermicompostador

Oxigeno

La lombriz respira por su piel. Por lo tanto necesita oxígeno para vivir. Para el compost es necesaria una debida oxigenación para acelerar el proceso de descomposición y evitar malos olores.

pH

Los restos orgánicos utilizados en el proyecto pueden influenciar en el pH del vermicompostadores y compost. Se necesita un pH de 5.5 a 8 por lo tanto es necesario controlar que el sustrato no sea ni muy básico ni acido. Los orgánicos producen algo acidez durante las etapas iniciales de la producción de compost.

La evaluación de pH

Peso

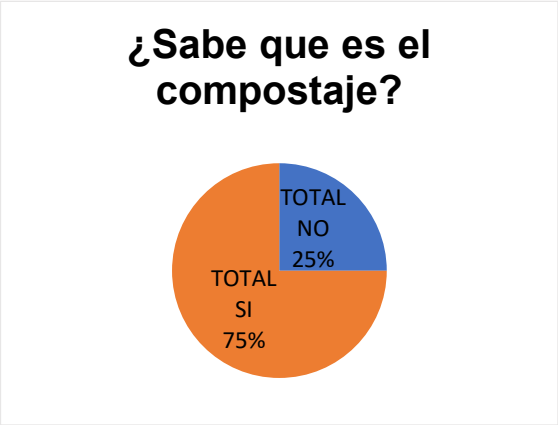
El peso, que habíamos medido con escalas simples, muestra al inicio la cantidad de materia orgánica que los vecinos están agregando a sus modelos. Después los cambios en peso reflejan el proceso de descomposición y la capacidad para agregar más material.

ANÁLISIS DOCUMENTAL

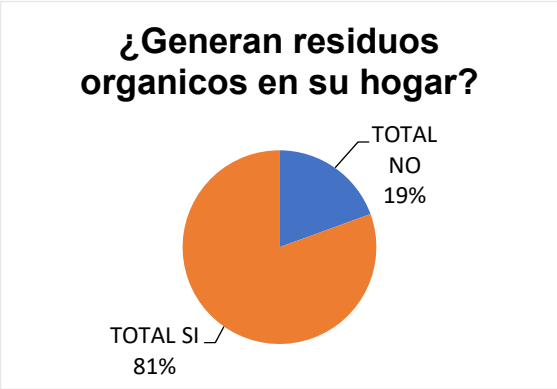
La siguiente ficha tiene por finalidad registrar información sobre documentos o procesos que se van realizando en el proyecto piloto de compostaje en el casco histórico de Cusco como San Pedro, Santa Ana, San Blas, San Cristóbal.

El conocimiento de la población sobre el compost

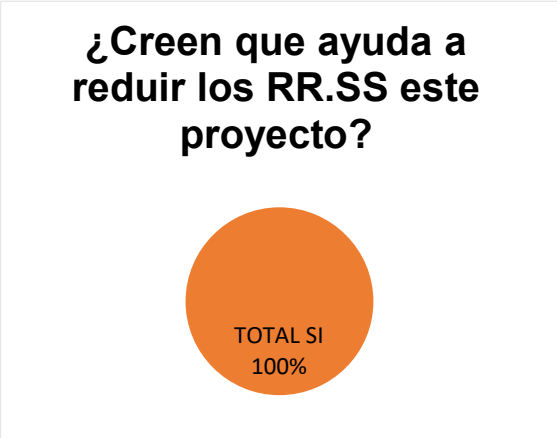
Se realizó una encuesta en el evento del proyecto donde se quería saber si la población sabía que era compostaje y si querían ser parte del proyecto comprometiéndose en la etapa piloto del mismo.



La mayoría de las personas sabe que es compostaje. Del 100%, el 75% tiene una idea de lo que es el compostaje y el 25% no sabe que es compostaje. Este programa es importante porque ese porcentaje de personas que no saben qué es el compost pueden aprender.



La mayoría de las personas genera residuos orgánicos en su hogar. Del 100%, el 81% si los genera y el 19% no.



De todas las personas que participaron en esta encuesta, el 100% cree que este proyecto ayuda a disminuir los residuos orgánicos en sus hogares y les dará un mejor uso. El programa es útil porque tiene que reducir la materia orgánica que se genera en el casco histórico.

La disposición de la población hacia el compost

Se hizo una segunda encuesta donde se quería saber si la población estaba comprometida e interesada en ser parte del proyecto; había diversas preguntas como; si tenían un espacio con techo o si no tenían ningún inconveniente en trabajar con lombrices para ayudar a la descomposición, etc.

Del total de vecinos que participaron en el proyecto; el 96% tiene espacio en sus casas para construir y almacenar el compost en un lugar fresco, y el 4% le preocupa el espacio que se utilizará porque estas son casas históricas y las otras casas modernas como departamentos. En ambos casos los resultados serán diferentes.

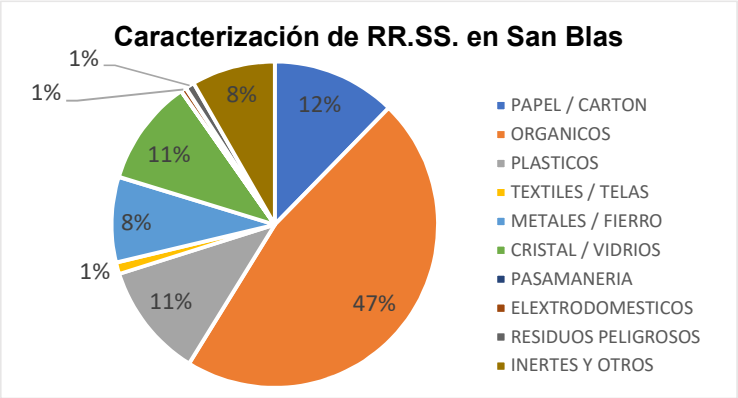
Al 79% le importa el diseño del modelo; los diseños de modelos pueden ocupar mucho espacio dependiendo si es compost o vermicompostaje quizá alguien necesite saber cómo funcionan los diferentes modelos y también queremos recomendar que la gente empiece a trabajar y ver qué espacios tiene, ya que es muy importante que el compost esté en un lugar fresco.

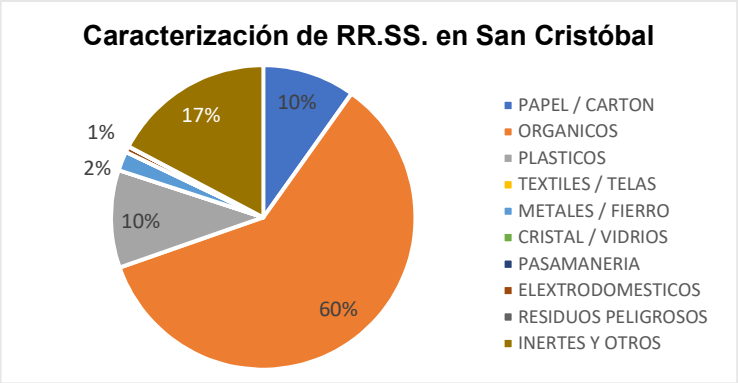
Del total, el 96% piensa que sí ayudará a sus plantas para un mejor crecimiento de ellas y el 4% no está seguro de que ayude a sus plantas; requieren de más información y ver los resultados.

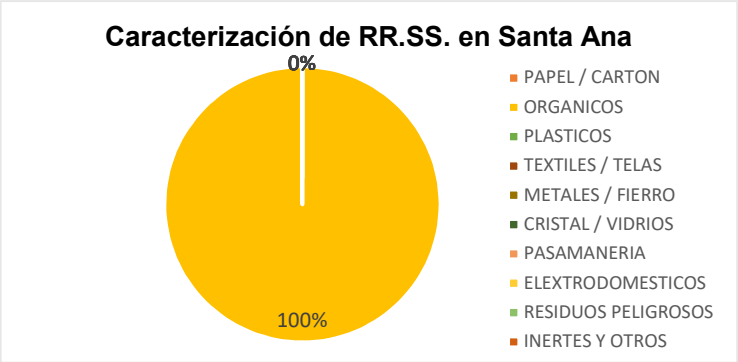
Del total de la población el 83% tiene herramientas para la construcción del vermicompostador y el compostador giratorio y el 17% no cuenta con todas las herramientas para estos dos modelos.

Caracterización de residuos sólidos en los barrios históricos

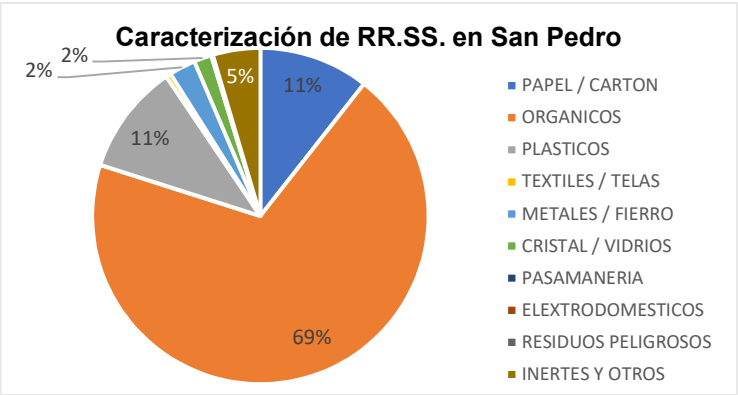
Los chicos de la UAP fueron a cada casa para así poder hacer la caracterización de residuos sólidos tanto en San Blas, Santa Ana, San Cristóbal, y San Pedro. La caracterización incluye diez categorías de residuos, mostrados en los siguientes gráficos.





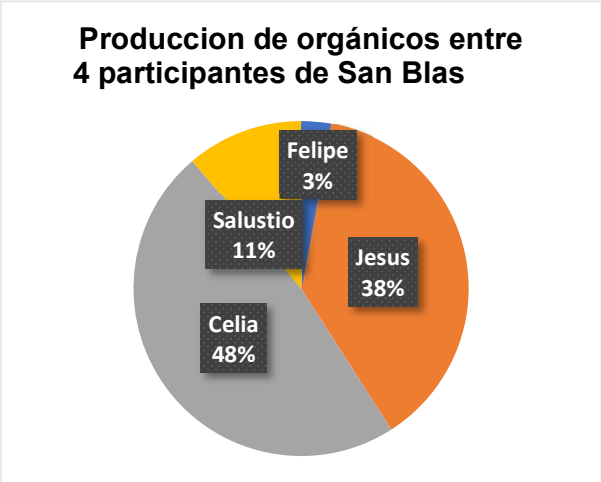


**La caracterización en Santa Ana aparece diferente porque había un problema de comunicación entre el alumno y el vecino. En este caso, el vecino solo había mantenido residuos orgánicos para pesar.*

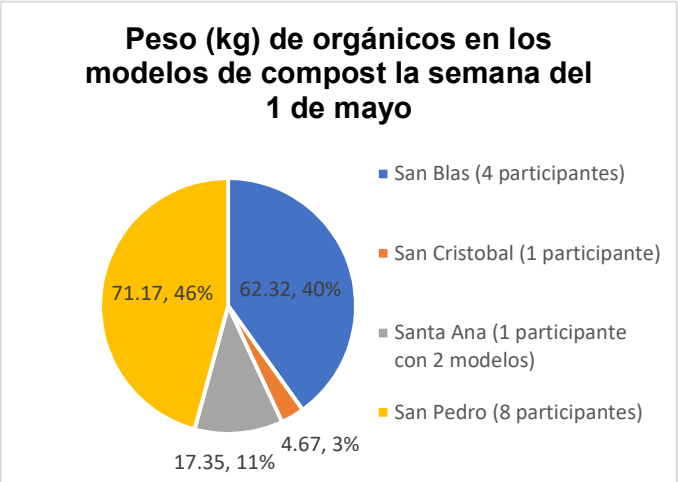


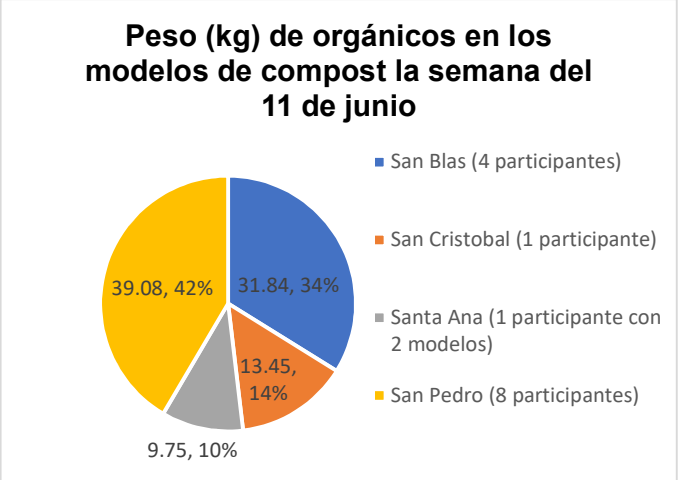
Lo importante para resaltar de estos gráficos es que los residuos orgánicos hacen la porción más grande de todos los residuos. El compost ofrece una gran oportunidad para disminuir la cantidad de residuos orgánicos echados en la calle como basura.

Diferencias en producción entre los participantes



San Blas muestra acá un ejemplo de la diferencia en producción de los residuos orgánicos entre los participantes en cada barrio. Del total 134.06 kg de RR.SS. categorizado en San Blas, 62.32 kg son orgánicos. De los 4 participantes del barrio el 48% es de Celia que generó más residuos biodegradables, y Felipe que generó 3%. Sabemos gracias a nuestra auditoria "las características de la construcción" que la gran diferencia entre estos dos participantes es que Celia mantiene una vivienda en su edificio mientras Felipe mantiene una tienda. La tienda no produce muchos residuos orgánicos. Es para entender estas diferencias, es importante recoger información sobre las construcciones y la demografía.



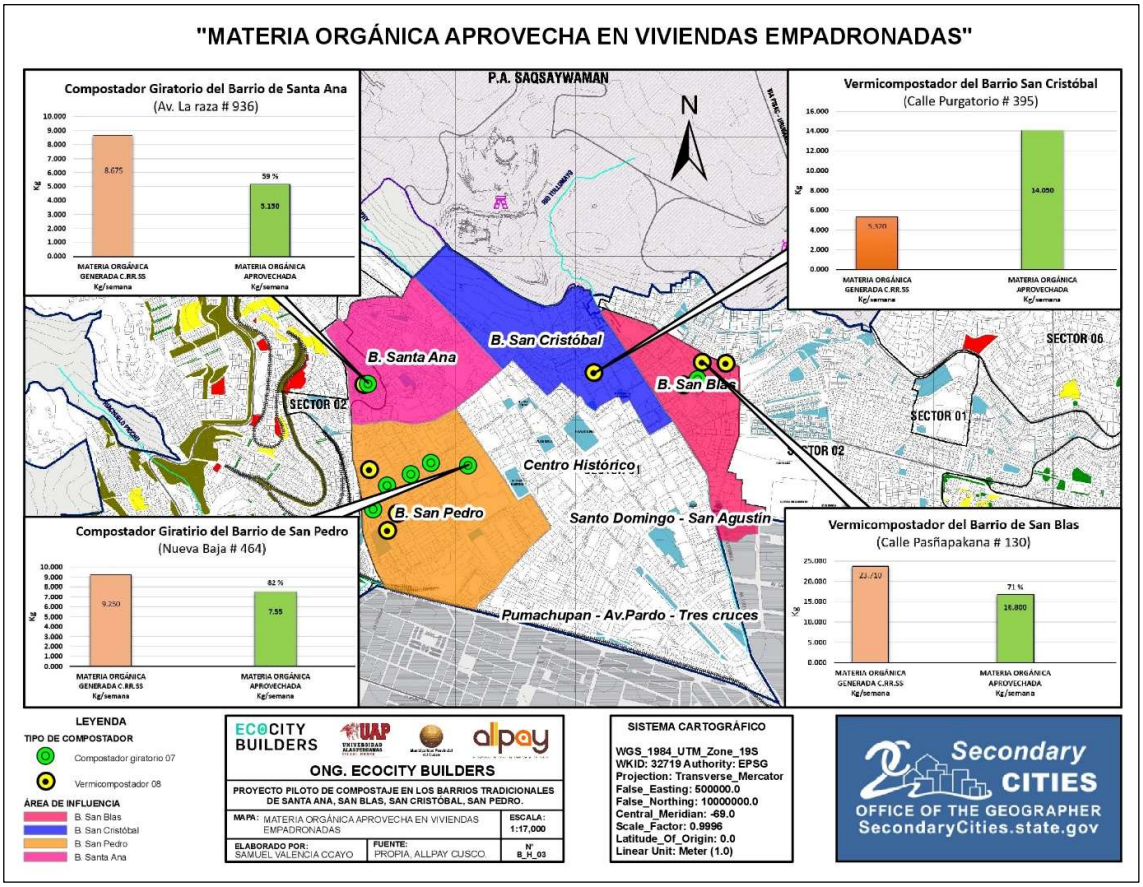


Los residuos orgánicos en la basura

Los pasantes del proyecto recordaron el peso de orgánicos que los vecinos estaban poniendo en sus modelos cada día por 8 días durante las semanas del 1 de mayo (antes de la construcción de los modelos) y 11 de junio (inmediatamente después de entregar los modelos). No usamos el primer día de medición de cada semana porque este es un día para asegurar que todos entiendan lo que necesitan hacer y que estén haciéndolo correctamente.

Después de 7 días de pesaje, establecimos que los participantes de todos los barrios históricos habían producido 155.51 kg de residuos orgánicos en mayo y que estaban poniendo 94.12 kg de los mismos en sus modelos de compost en la semana del 11 de junio. La gran diferencia entre los valores se debe a que los participantes no podían poner todos

sus orgánicos en los modelos de compost. Los cítricos, por ejemplo, no son buenos para las lombrices. Se nota que la proporción producida por cada barrio es similar entre los meses. La diferencia en cantidad producida por cada barrio es explicada por la variación en número de participantes en cada barrio y por la variación en producción entre cada participante. Lo que es interesante es que 4 participantes son de San Blas y 8 son de San Pedro, pero la producción de orgánicos es similar.



Aquí vemos una comparación visual de los orgánicos producidos en mayo frente a los utilizados en junio. A menudo menos orgánicos fueron puestos en los modelos de compost en junio ya que no todos los compuestos orgánicos pueden ser adecuadamente compostados, como cítricos y carne frita.

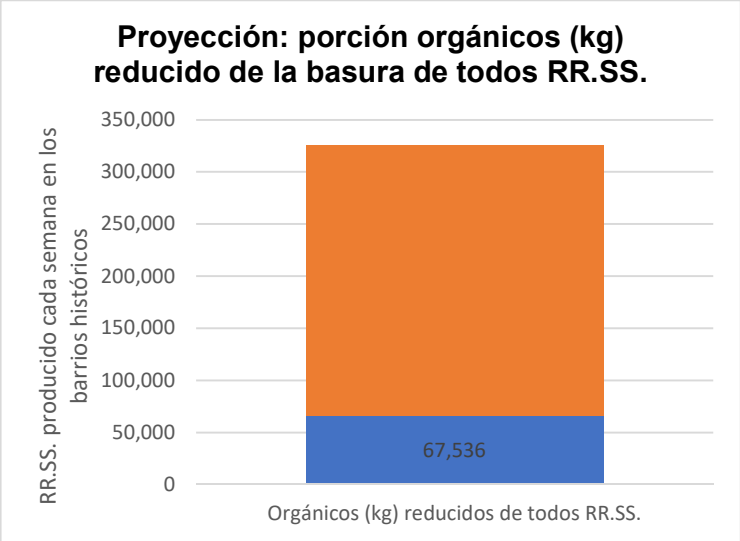
Proyección de potencial de orgánicos reducidos de la basura

La meta de este proyecto fue establecer un programa de compost considerando que su aplicación a escala completa de la ciudad podría ser muy beneficiosa para reducir la cantidad de basura en las calles. Porque los barrios históricos son nuestro modelo y son diferentes que los otros barrios de la ciudad, podríamos solo proyectar un impacto potencial por esta área.

Sobre los 4 barrios en solo una semana de junio el rango de orgánicos colocados en los modelos varió entre 4.88 kg y 13.45 kg por persona. Sencillamente podríamos decir que con 94.12 kg de orgánicos en los modelos y 14 participantes en el proyecto, un promedio de 6.72 kg estuvo puesto en los modelos por persona.

Además, hemos establecido que 138.37 toneladas o 138,370 kg de residuos orgánicos son producidos cada día en el distrito del Cusco. Esto es 968,590 kg cada semana. La población estimada de 15,000 en el centro histórico es 26.6% del distrito de Cusco. Aunque una simplificación, podríamos decir que los habitantes del centro histórico están produciendo 257,645 kg RR.SS. cada semana.

Antes de decir que todos los habitantes del centro histórico van a participar en un programa en compost de la ciudad, tenemos que tomar en cuenta que 67% de las personas que empezaron a participar en nuestro proyecto lo concluyeron. Entonces, solo podríamos esperar que 10,050 personas participarán en el centro histórico. Claro, estamos simulando que todas las familias de los barrios son parte de la misma demografía como participantes de nuestro proyecto.



Pero, tomando todo esto en cuenta es posible proyectar una reducción de los orgánicos en la basura por 67,536 kg una semana en los barrios históricos.

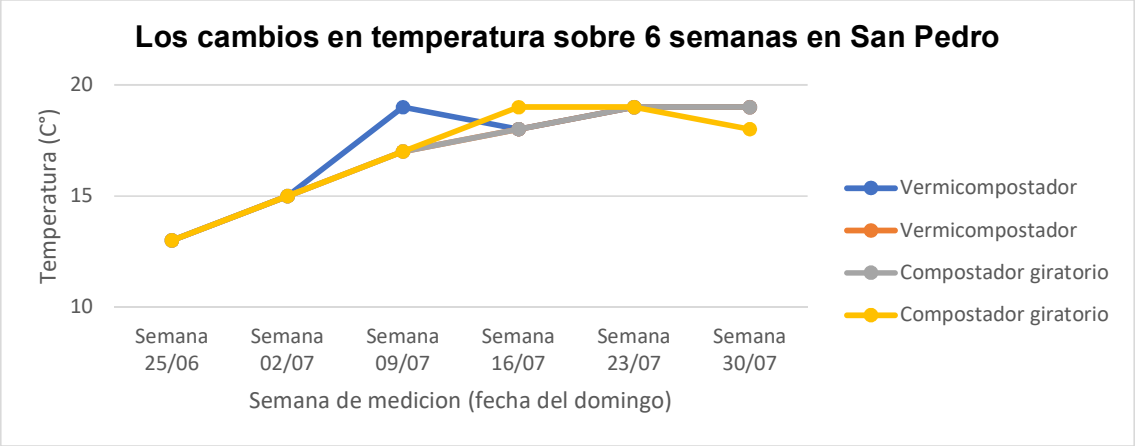
Mediciones de los modelos del compost

Además del peso de los orgánicos, los alumnos tomaron mediciones de temperatura, pH, y humedad en las semanas de junio, julio, y la primera semana de agosto. Estas mediciones fueron útiles y permitieron que los alumnos pudieran ver los cambios en los orgánicos durante el proceso de hacer el compost. Pero, porque el proyecto era pequeño los datos generalmente no mostraron tendencias sobre el tiempo.

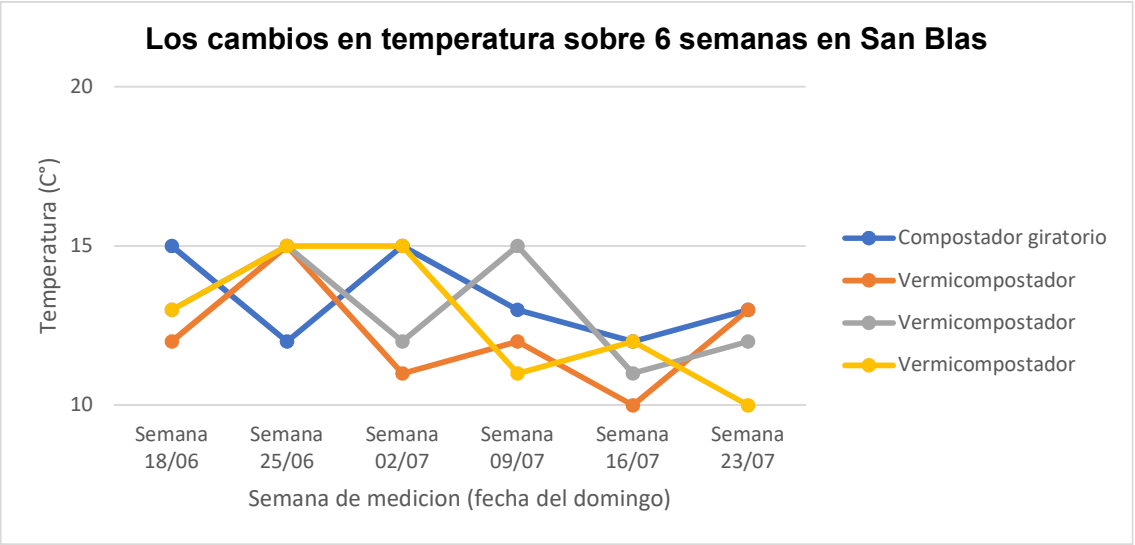
Desde junio hasta agosto el pH de todos los modelos (vermicompostador o compostador giratorio) varió entre 5 y 7, un rango adecuado, pero los patrones no eran consistentes entre las casas de cada alumno ni en los barrios o el tipo de modelo.

Además, se monitoreó el nivel de humedad con alguna sugerencia en Santa Ana y San Pedro de que hay una humedad más alta en los vermicompostadores que en los compostadores giratorios. Pero, los datos no eran tan consistentes entre los alumnos y barrios para establecer rangos normales de humedad.

Finalmente, la temperatura de los modelos habia cambiado sobre las semanas, pero otra vez sin patrón fuerte para mostrar una tendencia. En la siguiente página se muestran los cambios en temperatura entre 4 modelos en San Pedro y 4 modelos en San Blas. En San Pedro hay un evidente aumento, pero en San Blas las temperaturas varian mas. Se nota que las 6 semanas tienen pocas diferencias en las fechas porque los alumnos habian recordado en diferentes tiempos.



Semana (fecha del domingo)	25/06	02/07	09/07	16/07	23/07	30/07
Vermicompostador	13˚	15˚	19˚	18˚	19˚	19˚
Vermicompostador	13˚	15˚	17˚	18˚	19˚	19˚
Compostador giratorio	13˚	15˚	17˚	18˚	19˚	19˚
Compostador giratorio	13˚	15˚	17˚	19˚	19˚	18˚



Semana (fecha del domingo)	18/06	25/06	02/07	09/07	16/07	23/07
Compostador giratorio	15˚	12˚	15˚	13˚	12˚	13˚
Vermicompostador	12˚	15˚	11˚	12˚	10˚	13˚
Vermicompostador	13˚	15˚	12˚	15˚	11˚	12˚
Vermicompostador	13˚	15˚	15˚	11˚	12˚	10˚

Los alumnos descrubieron que el vermicompostador produjo compost más rápido que el compostador giratorio. Esto puede ser porque las lombrices trabajaron más rápido que solo en el proceso de descomposicion del compostador giratorio. En general las mediciones no afectan o explican la eficiencia de los modelos. Es posible que con una muestra más grande se puedan mostrar más patrones.

CONCLUSIONES

Después del análisis de datos y las respectivas observaciones de las personas que llevaron a cabo el monitoreo semanal de los dos modelos de compostaje se llegó a las siguientes conclusiones.

MEDICIONES

- En funciona a la temperatura se observó que el rango en el que fluctúa es de 12°C a 22°C por ser la primera etapa en ambos procesos.
- Se monitoreo el nivel de humedad para que así se pueda realizar un mejor proceso, lo cual a su vez acelera el proceso de descomposición de la materia orgánica. Los parámetros medidos para el compostaje variaron entre un 20% - 55% y para el proceso de vermicompostaje fue de un 15% - 85%.
- Se controló el pH en cada proceso, el cual debió ser adecuado para que ambos modelos realicen la descomposición de los residuos de manera eficaz, obteniendo un pH adecuado en con un rango de 5 - 7 para el proceso de compost y 5 - 8 en el proceso de vermicompostaje.

MODELOS

- Se observó que el proceso de descomposición realizado por las lombrices fue mucho más rápido en comparación del proceso normal de descomposición realizado por bacterias.
- Se observó que el modelo de baldes para el proceso de vermicompostaje tiene una limitada capacidad para almacenar residuos sólidos biodegradables debido a que su capacidad de almacenaje es de 20 L. El modelo de bote girador de 45 L tiene gran capacidad de almacenaje de residuos.
- El modelo de vermicompostaje presenta un índice alto de descomposición de los residuos y también se observó que genera una cantidad significativa de líquidos los cuales fueron usados como abono líquido para las plantas.
- Se observó la presencia de vectores (moscas y mosquitos) en el modelo del bote girador. El cual fue solucionado con la colocación de mallas raschel para evitar que entraran los vectores a los compostadores.

Recomendaciones

- Se recomienda buscar una manera de aumentar la capacidad de almacenaje de residuos sólidos en el modelo de vermicompostaje.
- Utilizar el método Takakura el cual consiste en aumentar las bacterias fermentadoras para acelerar el proceso de descomposición y aminorar el tiempo de producción de compostaje en el vermicompostado giratorio.
  (FUENTE: Programa de Reducción de Residuos Mediante la Promoción del Compostaje de Residuos Orgánicos por el Sistema KitaQ)

PARTICIPACIÓN

De las 36 personas que habían completado las encuestas iniciales sobre su interés en el proyecto, 21 empezaron con el piloto y una segunda encuesta sobre sus espacios. De estas personas, 14 terminaron el proyecto usando sus modelos. Así, el 58% de las encuestadas

del evento inicial participaron con una evaluación de sus espacios. El 67% de estas personas participaron activamente después de la segunda encuesta, dándole el mantenimiento adecuado a cada modelo y colocando los residuos biodegradables en estos luego de generarlos.

REDUCCION DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS EN LA BASURA

El piloto en compostaje ayudó en la reducción de los residuos orgánicos en la basura por casi 95 kg en una semana con 14 participantes. Esto es 95 kg de basura que no va a terminar en las calles o las vías fluviales. Es 95 kg que ayudará con las plantas y jardines, y existe potencial para que la gente gane dinero con su compost. Es posible que en solo los barrios históricos 67,536 kg de los residuos orgánicos podría evitar el botadero o los estómagos de las ratas, moscas, y perros que transmitan enfermedades cada semana.

Si la municipalidad sigue concientizando a la población sobre el compost, podría producir impactos positivos para la comunidad.

APENDICE A

Agenda del evento de lanzamiento ii

Encuesta de inicio iii

Auditoria sobre las viviendas y estimación de residuos v

Encuesta II sobre participación y diseño vi

Guía: Piloto en Compostaje xii

Guía: Modelo de vermicompostaje xiii

Guía: Modelo girador xiv

PROYECTO PILOTO DE COMPOSTAJE

EVENTO: PRESENTACION DEL PROYECTO.
Fecha: Martes 28 de Marzo 2017.
Lugar: Municipalidad del Cusco sala de banderas.
Hora: 4:30 a 7:30 pm.

HORA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
4:30 a 4:50 pm	Recepción y registro de asistencia.	Griselda Pumayali
4:30 a 4:50 pm	Videos ambientales	Santos Mera Indira Reyes
4:50 a 4:55 pm	Palabras de bienvenida del Represéntate del proyecto	Santos Mera
4:55 a 5:10 pm	Presentación del proyecto.	Stephanie Weyer
5:10 a 5:20 pm	La importancia de la población en el proyecto	Indira Reyes
5:20 a 5:35 pm	Antecedentes del proyecto	Santos Mera
5:35 a 5:50 pm	Preguntas de los participantes	Indira Reyes
5:50 a 6:00 pm	REFRIGERIOS	
6:00 a 6:10 pm	1 modelo de compostaje	UAP
6:10 a 6:20 pm	2 modelo de compostaje	UAP
6:20 a 6:30 pm	3 modelo de compostaje	UAP
6:30 a 6:40 pm	4 modelo de compostaje	UAP
6:40 a 7:00 pm	Preguntas de los participantes	
7:00 pm	CLAUSURA DEL EVENTO	Santos Mera

PROYECTO PILOTO DE COMPOSTAJE

ENCUESTA DE INICIO

NOMBRE Y APELLIDOS:
BARRIÓ AL QUE PERTENECEN:

1. **¿SABE QUÉ ES COMPOSTAJE?**

   SI ☐ **NO** ☐

   El compostaje es un proceso de transformación de la materia orgánica para obtener compost, un abono natural.
   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 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.

2. **¿SABES QUÉ RESIDUOS ORGÁNICOS SE PUEDEN RECICLAR?**

   _____

   _____

3. **¿CUALES SON RESIDUOS ORGÁNICOS, Marcar?**

   MADERA ☐ **LATAS** ☐

   PAPEL ☐ **BOTELLAS DE PLASTICO** ☐

   DESPERDICIOS DE COMIDA ☐ **CASCARAS** ☐

4. **¿QUE RESIDUOS ORGÁNICOS GENERAS EN TU HOGAR?**

   _____

   _____

5. **¿TÚ CREES QUE RECICLANDO LOS RESIDUOS ORGÁNICOS AYUDARÍAS AL PLANETA, POR QUÉ?**

   SI ☐ **NO** ☐

   _____

6. **¿TE GUSTARÍA UTILIZAR EL COMPOSTAJE PARA GENERAR TU PROPIO ALIMENTO?**

   SI ☐ **NO** ☐

7. **¿TIENEN PLANTAS EN TU HOGAR?**

SI ☐ **NO** ☐

8. **¿TE GUSTARÍA SER PARTE DEL PROYECTO?**

SI ☐ **NO** ☐

9. **¿CREES QUE ESTE PROYECTO AYUDA A DISMINUIR LOS RESIDUOS ORGÁNICOS Y LE DA UN MEJOR USO, POR QUÉ?**

SI ☐ **NO** ☐

_____

_____

"Mientras ellos te prometen la luna, nosotros te garantizamos la Tierra"
"El hombre, es tierra que piensa, cuídala es tuya"

			PREGUNTAS								
PERSONA	**APELLIDO Y NOMBRES**	**BARRIO**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
1	Olivera Carrasco Raul	San Pedro	No	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
2	Alberto Garcia Montes	Santa Ana	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
3	Ines Peña Sihua	Santa Ana	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
4	Jhosept Cornejo	Cusco	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
5	Jose Carlos Hilares Vera	San Blas	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
6	Cesar Cabrera Alvaez	Cusco	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
7	Jorge Valenzuela Bellido	Santa Ana	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
8	Jose Grajeda Fanola	San Pedro	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
9	Virgini Mendigure sarmiento.	San Pedro	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
10	Celia Leon Sierra	San Blas	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
11	Melissa Gutierrez Pumayali	San Blas	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
12	Elsa Triveño Valdivia	San Blas	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
13	Jose Conchacalle	San Blas	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si
14	Luzmila Abal	San Blas	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
15	Mujica Cusi Adriano	San Blas	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
16	Adriano Mujica Centeno	San Blas	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
17	Pilar Cordova Vargas	San Cristobal	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
18	Bruno Chave Orellana	San Pedro	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
19	Mary Orellana Flores	San Pedro	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
20	Fatima Huillca Fernandez	Balconsillo	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
21	Francisco Andrade Vizcarra	Balconsillo	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
22	Maria Dolores Vargas Cereceda	San Cristobal	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
23	Edelmira Ccoto Curi	Cusco	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
24	Luis Nicano Valle	Cusco	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
25	Josue David Naveros Huaman	San Blas	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si
26	Maria Solano Vargas	San Cristobal	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
27	Luis Huaman	San Blas	No	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si
28	Rosa Cruz Rimachi	Santa Ana	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
29	David Hernesto Lopez Vera	San Cristobal	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
30	Maritza Taboada Zapata	San Pedro	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
31	Guiancarlo Fernandez	Zaguan del Cielo	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
32	Kerstin Somer	Zaguan del Cielo	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
33	Betzy Llerena	San Pedro	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si
34	Maria Melendez	San Pedro	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
35	Mercedes Gajigas de Llerenol	San Pedro	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si
36	Francisco Ernesto Lloque	San Pedro	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
		TOTAL NO	9	10	3	7	1	0	0	0	0
		TOTAL SI	27	26	33	29	35	36	36	36	36

I. Características de la construcción

# de encuesta	
Fecha	
Nombre del Auditor (Alumno)	

PAQUETE Identificación		**Unidades**	**Ejemplos**
Tipo de Edificio			Departamento, Casona, Casa-Habitación
Designación de Uso Original		-	Vivienda, Residencial, Comercial, Industrial, Oficina, Colegio, Iglesia,
Uso Actual del Terreno:		-	Vivienda, Residencial , Comercial, Industrial, Oficina, Colegio, Iglesias, y
GPS y Fotografía		Long; Lat	___ ° ___ ' ____" W; ___ ° ___ ' ____"S
Área de Lote		m^2	Aprox: 100, 150, 500, 750, 1000 m^2
Área Construida		m^2 / %	250 m^2 o 50%
Dirección			123 Calle Nueva / Mz G Lt 5

Datos de Edificio		**Grupos**	**Ejemplos**
# de Habitaciones			Unifamiliar, Multi-familiar (tiene 2 pisos), Apartamento de gran altura (> 4 s)
# de viviendas o apartamentos ocupados en el edificio			5, 10, 15, 20 … n
La edad más baja y la más alta de los residentes en sus inicio.		Años	5 - 10,
# pisos que tiene el edificio		Niveles	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ...
# Pisos / Plantas en Sótano		Niveles	0, 1, 2, 3
Tamaño de la Casa		m^2	80, 100, 200 ...
# Viviendas o Departamentos en total hay en la Construcción			5, 10, 15, 20 … n
¿Hay sótano en el edificio?			Si / No
Uso del sótano			oficinas, estacionamiento, cualquier otro

Tipo de muro			sólida mampostería u hormigón, ladrillo núcleo hueco, estructura de acero, marco de madera, barro, vidrio ...

DEMOGRAFÍA

	# de personas que viven y trabajan en su casa	# de personas en su casa, trabajar / estudiar fuera de localidad	# de personas que trabajan como empleados en casa tiempo completo	# de personas que trabajan empleados en casa 2 días a la semana o menos
Mayores / Retirados 41 a má s de 60 años				
Jóvenes / Adultos de 3-40 años				
Niños de 0-12 años				
Total				

Notas del Campo:

II. Estimación de Residuos

demanda: Para las unidades individuales de la casa

Casa de	
Número edificios	

Pesar los residuos totales, y luego entrar en proporciones para las categorías. Nota amablemente, esta es la parte obligatoria de esta encuesta. Por favor intenta rellenar en la medida en que pueda

En esta opción se puede sopesar toda la basura y aproximadamente anotar los porcentajes de las categorías mencionadas a continuación de residuos todos los días. Ejemplo: total de residuos para el **día 1 = 3 kg.** Peso de papel de aproximadamente **500 g,** es decir 17%

Categoría (%)	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
Papel / cartón							
Organics (Alimentos)							
Plásticos							
Textiles / telas							
Metales / fierro							
Cristal / vidrio							
Pasamanería							
Electrodomésticos si hay alguno							
Residuos peligrosos si hay alguna							
Inertes y otros							

Notas del Campo:

PROYECTO PILOTO DE COMPOSTAJE

ENCUESTA II: PARTICIPACIÓN Y DISEÑO

NOMBRE Y APELLIDOS:

DIRECCIÓN & BARRIÓ:

PARA PARTICIPAR EN EL PILOTO

1. Para participar en el piloto de compost, es necesario trabajar con los alumnos de Universidad Alas Peruanas. ¿Está usted dispuesto a permitir que un alumno(s) trabajen con usted en su casa?

   SI ☐ **NO** ☐

2. ¿Se puede comprometer a permitir que los alumnos evalúen sus residuos sólidos cada día durante la primera semana de mayo y que ellos evalúen el progreso de su compost en los tiempos acordados durante junio, julio, y los primeros días de agosto, una vez cada semana**?**

   SI ☐ **NO** ☐

3. ¿Tiene espacio para construir y almacenar un contenedor de compost?

   SI ☐ **NO** ☐

4. Ecocity Builders financiará un número limitado de modelos de compost. ¿Está usted dispuesto a participar en el programa piloto y educativa sin fondos para la construcción de un modelo?

   SI ☐ **NO** ☐

DISEÑO DEL MODELO

5. ¿Tiene un modelo de compost? ¿Qué tipo/material y cómo funciona?

   _____

   _____

6. ¿Qué te importa en cuanto al diseño del modelo? Elabora, por favor.

   La anchura ☐ _____

   La altura ☐ _____

   La apariencia ☐ _____

   El peso ☐ _____

   Los materiales ☐ _____

7. ¿Está dispuesto a voltear su compost? ¿Preferiría hacer esto con una herramienta como una pala o con una característica incorporada del modelo, como un barril giratorio?

_____

_____

8. Como va a utilizar el compost? Opciones:

En tu jardín ( )	En plantas en maceta ( )
Regalos para vecinos ( )	Regalos para jardines compartidos ( )
No sabe ( )	Otro ( )

9. Si usa compost para sembrar plantas, estarás comiendo las plantas? (pimientas, tomates, etc)…

SI ☐ **NO** ☐

10. ¿Está usted cómodo con el uso de lombrices en su compost?

SI ☐ **NO** ☐

11. ¿Es su área cubierto por un techo?

SI ☐ **NO** ☐

12. ¿Te gustaría aprender a usar un té de compost y está dispuesto a hacer este paso extra de mantenimiento para acelerar el proceso de compostaje?

SI ☐ **NO** ☐

CONSTRUCCIÓN DEL MODELO

13. ¿Tiene herramientas para ayudar con la construcción de su modelo? por favor, marque (x)

Sierra circular ( )	Escuadra de carpintero ( )
Sierra copa de carbón ( )	Regla de metal Flexible ( )
Taladro de motor y brocas ( )	Cinta métrica ( )
Martillo ( )	

14. ¿Está usted dispuesto a prestar sus herramientas para la construcción de otros modelos?

SI ☐ **NO** ☐

15. ¿Tiene acceso a otros materiales que podría utilizarse para construir modelos de compost?

SI ☐ **NO** ☐

¿Si **SI**, cual? _____

16. ¿Tiene lombrices para compartir por el piloto?

SI ☐ **NO** ☐

¿Está bien para nosotros tomar fotos enfrente de su casa y en la ubicación potencial por un modelo?

SI ☐ **NO** ☐

¿Hay algo más quiere compartir?

PILOTO EN COMPOSTAJE

Este proyecto es parte de la continuación del Proyecto URBINSIGHT 2016.

El compost es el proceso de la descomposición de los residuos sólidos orgánicos donde la materia vegetal y animal se transforman en fertilizante o abono, incluso parte del producto se usa como pesticida. El compost es utilizado para mejorar la capacidad del suelo en su producción.

El objetivo del proyecto es disminuir la cantidad de residuos que terminan en las calles, mediante la educación ambiental los barrios históricos pueden aprender a aprovechar reutilizando la materia orgánica generada en casa. De esta manera aprenderemos a generar, a bajo costo, compost y mediante la lombricultura, generamos humus, ambos aprovechados como fertilizante natural para las plantas, parques, jardines, maceteros, etc.

EL PROBLEMA

En el año 2016, el proyecto hizo un estudio de caracterización de Residuos Sólidos en el Barrio Histórico de San Pedro produce, con una muestra de 1,247 kg de residuos sólidos durante una semana, entre viviendas, mercados, comercios y otras actividades, aproximadamente el 49% ó 611 kg fue orgánico.[i, ii]

En 2015, la cantidad promedio diario de recojo de residuos sólidos en Cusco fue 612,969 kilogramos, aproximadamente 1.36 Kg/ hab / día y más del promedio mundial (1.2 Kg/ hab/ día) y del promedio de la región de América Latina (1.1 Kg/ hab/ día). En Lima, la cantidad promedio es .87 Kg/ hab/ día.[iii,iv, v]

El botadero de Jaquira está a punto de colapsar con más de un millón 480 mil toneladas de desechos. Las deudas por El Sistema de Limpieza Pública (Selip) superan los S/. 50 millones y se evidencia un déficit de trabajadores, equipos y vehículos compactadores adecuados para el recojo de basura.[vi, vii]

EJEMPLOS DE COMPOSTAJE

San Francisco de Yarinacocha, Perú
La organización, San Francisco Saludable, ha reunido más de 40 toneladas de residuos orgánica, que ha producido aproximadamente 10 toneladas métricas de compost. También han recuperado más de 2 toneladas de materiales reciclables y reducido la cantidad de residuos de vertederos en aproximadamente un 87%.[viii]

Barrio San Vicente, Córdoba
Criadero con Compostera: posible composición y uso de compost Biblioteca Popular Julio Cortazar,[ix]

BIBLIOGRAFÍA

i. Secondary Cities, Cusco, Peru. https://secondarycities.state.gov/cusco
ii. *Manejo de Residuos Sólidos Orgánicos*, Universidad a la Peruanas, 2016.
iii. Instituto Nacional de Estadística e Informática - Registro Nacional de Municipalidades. https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/medio-ambiente
iv. What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management, The World Bank, 2012. http://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment
v. Municipalidad Metropolitana de Lima (MML) - Gerencia de Servicios a la Ciudad - Sub- Gerencia de Medio Ambiente - División de Gestión de Residuos Sólidos.
vi. "Cusco: el problema de la basura es crítico en la ciudad imperial," Agosto 2016. http://www.americatv.com.pe/noticias/actualidad/cusco-problema-basura-critico-ciudad-imperial-n244749
vii. Tesci, Zaida, "Problema de la basura en Cusco sigue entrampado," Mayo 2015. http://larepublica.pe/impresa/sociedad/719-problema-de-la-basura-en-cusco-sigue-entrampado
viii. San Francisco Saludable, Ashoka Changemakers, https://www.changemakers.com/agriculture/entries/san-francisco-saludable
Imagen - https://sanfranciscosaludable.wordpress.com/
ix. Gnognos de Jardin, Bio / Proyectos, https://gnognosdejardin.com/about/

Otras Imagenes
Portada - http://greentumble.com/how-to-make-and-use-a-compost-bin/
Perro - http://larepublica.pe/sociedad/771301-cusco-la-ciudad-imperial-desbordada-por-la-basura
Barril - http://www.gardenstew.com/threads/new-compost-barrel-new-pictures-and-measurements.8112/
Caja - LA BIO GUIA, http://homesteadstyle.com/pallet-composter/pallet-compost-bin/
Suelo - https://www.rhs.org.uk/advice/profile?PID=294
Plantas - http://www.lastfrontiers.com/imageview/5771

INFORMACIÓN DE CONTACTOS

Si tiene interés en este proyecto, contactarse con:
Indira Reyes Vazquez
997 421 919
ingenioverde.cusco@gmail.com

Para aprender más sobre Urbinsight visite:
http://www.ecocitybuilders.org/

BENEFICIOS

- Reducir la cantidad de residuos que se vierten en las calles y terminan en los rellenos sanitarios, botaderos o quemados en la vía pública.
- Reducir la presencia de moscos, palomas, roedores o perros y gatos transmisores de las enfermedades generadas por estos residuos.
- Cambiar o mejorar la cultura respecto a la segregación de residuos sólidos mediante la educación ambiental.
- Mejorar la aptitud del suelo y su aprovechamiento como áreas verdes.
- Disminuir la necesidad para usar fertilizantes de químicos que pueden contaminar las aguas subterráneas y promover el crecimiento de los microbios necesarios para mantener el suelo sano más años.
- Fertilizar los parques y jardines con un recurso gratis y ecológico.

¿QUÉ IMPLICA EL COMPOSTAJE?

- Se necesita 90cm x 90cm o poco más con un hueco o caja, o menos espacio con un barril.
-

Barril de plástico

Caja de madera

- Los materiales pueden variar, pero en general son de madera, plástico, o ambos.
- El tiempo necesario para trabajar depende de la cantidad de compost que se quiera, pueden ser unos cuantos días o unas semanas para el compostaje rápido. Cada 4 semanas produce compost más lentamente pero también se puede trabajar.

EL PRODUCTO Y LO QUE PUEDE HACER CON ÉL

Se nutre el suelo con nitrógeno, fósforo, potasio y otros minerales.

Variados usos como para las plantas, parques, jardines, maceteros y posible venta hacia fuera.

POSIBLES INCONVENIENTES

El material orgánico que no se convierte en compost es a causa de una mala clasificación o selección, hay que cuidar el proceso desde el inicio.

Posible generación de mal olor si se descuida el proceso, pero se reduce utilizando lombrices californianas (vermicompostaje).

El espacio destinado para hacer el compostaje debe de ser al aire libre y ventilado.

Implica un poco de trabajo y dedicación para obtener buenos resultados.

BENEFICIOS DEL PROGRAMA

- El programa demostrara a la población, la adecuada separación y manejo de sus residuos solidos, aprovechamiento de la materia orgánica compostable en sus viviendas y ver el procesos de generación de compost.
- Se disminuye la cantidad de materia orgánica dispuesta a botaderos, botaderos controlados o rellenos sanitarios.
- Se obtendrán un abono orgánico.
- El compost puede ser utilizado como abono para maceteros, jardines, parques públicos, etc.

VENTAJAS DEL MODELO COMPOSTADOR

- Un pequeño espacio en una terraza o balcón, o en el mueble de una cocina, es suficiente para colocar un vermicompostador con las lombrices en su interior.
- Las cualidades del abono obtenido, el humus de lombriz, son superiores a la mayoría de abonos orgánicos.
- Si se realiza correctamente, la degradación por parte de las lombrices no produce olores
- Cualquier persona con unos mínimos conocimientos sobre vermicompostaje puede hacerlo en su casa.

DESVENTAJAS DEL MODELO

- -Puede causar malos olores, si el proceso no esta bien realizado.
- -Tiene que estar siempre en la sombra, no puede estar expuesto directamente al sol.
- Se tiene que controlar la temperatura.

MATERIALES DE MODELO DE COMPOST

- 7 Baldes de plásticos 20 L
- 1 tapa de balde
- 1 Caño de plástico de 1/2"
- Ladrillos (para soporte)
- Taladro, con broca de 3/8", 5/16", 1/2", 1/4"
- serrucho u hoja de sierra
- Plumón indeleble
- Regla
- Alicate
- Pistola de silicona y Silicona
- Guantes
- Cúter
- Clavo y martillo
- Maya Rasiel

INSTRUCCIONES PARA LA CONSTRUCCION DEL COMPOSTADOR

Volteamos el primer balde (colector de té húmico) y en la parte inferior de este realizamos una perforación con el taladro y una broca de ½" para colocar el caño. Pasamos el caño con la silicona y con el alicate aseguramos que no este flojo. Este balde sirve para colectar el líquido generado por el proceso.

1. Volteamos el segundo balde (cama de lombrices) y con la broca de 3/8" en el taladro, empezamos a realizar perforaciones en la base del balde, con una distancia de 1.5 cm entre cada hueco. Al momento de taladrar quedaran pequeños restos de plásticos, con el cúter se corta estos retazos para tener una base lisa.
2. Con la regla medimos 18 cm desde la parte superior y marcamos con el plumón indeleble trazando una línea, con el serrucho u hoja de cierra cortamos el balde guiándonos por la línea siguientes 3 baldes.
3. Para el ultimo balde, repetimos el segundo paso.
4. Poner la broca de 1/4" en el taladro y realizamos perforaciones en la tapa para mejorar la aireación del proceso. Luego con la silicona pegamos la maya rasiel a la tapa para evitar el ingreso de insectos y moscas.
4. Por ultimo colocar los baldes en una sola columna y los colocamos sobre el soporte de ladrillos.

DISEÑO DE VERMICOMPOSTERA

MATERIALES QUE PODEMOS VERMICOPOSTAR

- Cascaras de verduras.
- Cascaras de papa.
- Restos de frutas (con excepción de piña, naranja, limón).
- Restos de café.
- Cascaras de huevo trituradas.
- Bolsas de te, papel periódico.
- Restos de poda de los jardines.
- Carnes en muy baja cantidad y que no sean fritas y ni que contengan aceite.

MATERIALES QUE NO DEBEMOS USAR EN EL PROCESO

- Restos de frituras.
- Restos de frutas en estado de descomposición excesiva.
- Huesos.
- Cascaras de limón, naranja, piña, tomates.
- Eses de animales domésticos como perro, gato, loros.

RESTRICCIONES Y LOS PARAMETROS PARA CONTROLAR

TEMPERATURA:

La temperatura es muy importante en el proceso ya que la lombriz necesita tener una temperatura adecuada para vivir y reproducirse lo cual debe estar entre los 15-20°C y con unos limites de 4-35°C.

HUMEDAD:

Para la lombriz vivir en un medio húmedo es importante por lo tanto la humedad debe ser un 65-80 %.

OXIGENO:

La lombriz Respira por su piel. Por lo tanto necesita oxigeno para vivir.

PH:

Los restos orgánicos utilizados en el proyecto puede influenciar en el pH del vermicompostadores. La lombriz necesita un pH de 7 a 7.5 por lo tanto es necesario controlar que el sustrato no sea ni muy básico ni acido.

RECOMENDACIONES

- Para las noches de frio excesivo se debe cubrir el vermicopostador con una manta o tela humedecida y se agrega un poco de paja en la cama de la lombriz.
- Para medir la humedad se realiza el método del puño donde se coge un puñado de sustrato, se aprieta y si sale de 8 a 10 gotas la humedad es adecuada.
- Es necesario que el balde tenga unos agujeros para que haya una debida oxigenación.
- Los residuos como el tomate, mostos de uva y residuos domiciliarios pueden tener reacción acida.

COMPOSTAJE CON LOMBRICES DE LOS RESIDUOS DOMESTICOS BIODEGRADABLES

Este proyecto es parte de la continuación del proyecto **URBINSIGHT 2016** de la organización de **ECOCITY BUILDERS** y parte del programa de Ciudades Secundarias, Ciudades Secundarias es una iniciativa de campo de la Oficina del Geógrafo en el Departamento de Estado de los Estados Unidos

¿QUE ES EL COMPOSTAJE?

Es un proceso biológico de descomposición controlada y acelerada de la materia orgánica que da lugar a un producto estable denominado compost. (Obeng y Wright, 1987)

LISTA DE MATERIALES PARA LA COMPOSTA.

MATERIA ORGÁNICA BIODEGRADABLE COMPOSTABLE.	MATERIALES QUE NO COMPOSTABLES.
• Restos y cascaras de verduras. • Restos y cascaras de frutas. • Cascaras de huevo triturado. • Viruta. • Aserrín. • Hojas secas. • Papel (blanco, periódico). • Cartón. • Resto de podas, Aserrín. • Mosto de café, filtrantes.	• Restos de comida (frituras, arroz, pan, acetite de cocina , lácteos , carnes). • Restos de cítricos , piña , tomates . • Eses de animales domésticos . • Plantas con enfermedades.

PARÁMETROS PARA MEDIR .

- **Aireación:** Para el correcto desarrollo del compost es necesario asegurara la presencia de oxigeno en el medio por lo tantos es importante girar el barril cada 3 días. **(Alonso et. al.2003)**
- **Temperatura:** Al momento en que la materia orgánica se descompone genera variación de temperatura en el proceso llegando a un máximo de 70°c y un mínimo de 45°c. **(Alonso et. al.2003)**
- **Humedad:** La presencia de humedad es importante para las necesidades fisiológicas de los microorganismos descomponedores por eso El rango óptimo de humedad para un compostaje aerobio se da entre 50% y 60 %. **(Alonso et. al.2003)**
- **Ph :** Es importante por que de este depende la calidad de compost que se va obtener es por eso que El pH óptimo para el compostaje aerobio se sitúa entre los 7 y 7,5. **(Alonso et. al.2003)**

RECOMENDACIONES

- Para obtener un compost de calidad y en el tiempo estimado es necesario monitorear los parámetros establecidos .
- Ubicar el compostador en una superficie nivelada .
- Antes de usar asegúrese de que el tacho este limpio.
- Asegure bien la tapa en el momento de rotar el barril para evitar derrames.
- Girar el barril entre dos personas .

"APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS URBANOS PARA LA GENERACIÓN DE COMPOST EN EL CENTRO HISTÓRICO DEL CUSCO"

PROYECTO URBINSIGHT

Es un proyecto de manejo y reciclaje de residuos, planteado por la ONG americana **Ecocity Builders**, cuyo Objetivo es entender y mejorar nuestro sistema de manejo de residuos sólidos para el aprovechamiento de materia orgánica y generar compost en los Barrios históricos de **(San Pedro, Santa Ana, San Blas, San Cristóbal)** y así mantener nuestros barrios limpios, seguros y contribuir a la convivencia y bienestar de la comunidad.

Este proyecto se inicio en el 2016 y es parte del programa de Ciudades Secundarias, es por tal motivo que seguimos trabajando con nuestros aliados (Universidad Alas Peruanas, Municipalidad Provincial del Cusco, Ingenio verde)

¿QUE ES EL COMPOSTAJE?

Es un proceso biológico de descomposición controlada y acelerada de la materia orgánica que da lugar a un producto estable denominado compost. (Obeng y Wright, 1987).

BENEFICIOS DEL PROGRAMA

- El programa demostrara y capacitara a la población la separación, manejo adecuado de sus residuos solidos, aprovechando la materia orgánica compostable para así aprender el proceso de generación de compost.
- Disminuirá la cantidad de materia orgánica dispuesta a botaderos, botaderos controlados o rellenos sanitarios.
- Se obtendrán un abono orgánico.
- El compost será utilizado como abono para maceteros, jardines, parques públicos, etc.

VENTAJAS DEL MODELO

- Es un modelo fácil de implementar.
- Los materiales empleados son accesibles.
- Los costos económicos son mínimos.
- El compostador no ocupa mucho espacio.
- El modelo se puede usar en viviendas con pequeños espacios.
- No genera gran cantidad de líquidos o lixiviados.

MATERIALES Y HERRAMIENTAS DEL MODELO A CONSTRUIR

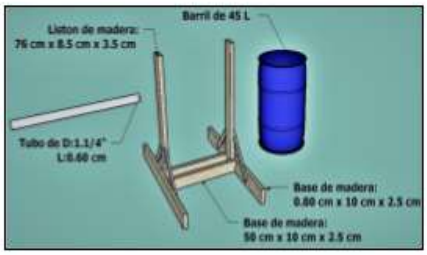
MODELO : COMPOSTERO GIRATORIO

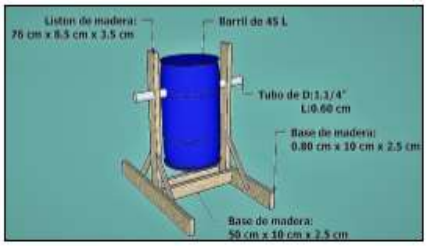
MATERIALES	HERRAMIENTAS
• 1 barril de 45 Lt. • 1 Tubo de acero con longitud 60 cm de 1.1/4" • 2 listones de maderas de 76cmX8.5cmX3.5cm. • 2 soportes de maderas de 80cmX10cmX2.5cm. • 2 soportes de madera de 50cmX10cmX2.5cm. • Clavos.	• 1 Taladro • Broca circula de 44 mm • Sierra manual • Martillo • Escuadra • Cinta métrica • Marcador • Lijar para madera.

PASOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

- Cortar un listón de madera para obtener dos soportes de 76 cm x 8.5cm x3.5cm como soportes verticales.
- Taladrar en unos de los lados a una distacia de 12 cm de altura con la broca circular para la colocación del tubo.
- Cortar la madera 80cmx10cmx2.5cm para la base de soporte laterales y otras para base de soporte interior de 50cm x 10 cm x 2.5cm .
- Clavar los listones con los soportes interiores.
- Clavar en los laterales los soportes exteriores.
- Usar la broca circular para taladrar el barril de plástico a una altura promedio de 50 cm desde la base, en ambos lados del barril.
- Usar la broca de 5/16" para hacer dos filas de perforaciones en la parte lateral del barril para la aireación.
- Traspasar el tubo de acero de 60 cm por los orificios de los listones y el barril.

COMPOSTERO GIRATORIO





APÉNDICE B

Durante el mes de marzo, los alumnos investigaron diferentes modelos de compost para identificar los beneficios y desventajas de cada estilo. La información de cada investigación esta resumido en las siguientes páginas. También los pasos para construir los dos modelos elegidos por el proyecto están incluidos a continuación.

Contenido de Apéndice B

Instrucciones para la construcción del vermicompostador	xvi
Instrucciones para la construcción del compostador	xvii
Modelo de compostadora de arcilla por Beatriz, Alegria Gonzales	xviii
Modelo de vermicompostaje por Daysi Nilda, Pacsi Puma	xxi
Modelo de caja de madera por Samuel, Valencia Ccayo	xxviii
Modelo de cajón de madera por Elsa Erika, Miranda Salas	xxxi

INSTRUCCIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL VERMICOMPOSTADOR

MATERIALES	CANTIDAD
Baldes de plásticos 20 L	7
Tapa de balde	1
Caño de plástico de 1/2”	1
Ladrillos (para soporte)	4
Plumón indeleble	1
Silicona en tubo	1
Guantes	1
Cúter	1
Maya Raschel	1
Clavo	1

HERRAMIENTAS	CANTIDAD
Taladro	1
Broca de 3/8”, 5/16”, 1/2”, 1/4”	4
Serrucho u hoja de sierra	1
Wincha	1
Alicate	1
Pistola para silicona	1
Martillo	1

1) Volteamos el primer balde (colector de té húmico) y en la parte inferior de este realizamos una perforación con el taladro y una broca de ½” para colocar el caño. Pasamos el caño con la silicona y con el alicate aseguramos que no este flojo. Este balde sirve para colectar el líquido generado por el proceso.

2) Volteamos el segundo balde (cama de lombrices) y con la broca de 3/8” en el taladro, empezamos a realizar perforaciones en la base del balde, con una distancia de 1.5 cm entre cada hueco. Al momento de taladrar quedaran pequeños restos de plásticos, con el cúter se corta estos retazos para tener una base lisa.

3) Con la regla medimos 18 cm desde la parte superior y marcamos con el plumón indeleble trazando una línea, con el serrucho u hoja de cierra cortamos el balde guiándonos por la línea

4) Repetimos el paso anterior con los siguientes 3 baldes

5) Para el ultimo balde, repetimos el segundo paso.

6) Poner la broca de 1/4” en el taladro y realizamos perforaciones en la tapa para mejorar la aireación del proceso. Luego con la silicona pegamos la malla raschel a la tapa para evitar el ingreso de insectos y moscas.

7) Por último, colocar los baldes en una sola columna y los colocamos sobre el soporte de ladrillos.

INSTRUCCIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL COMPOSTADOR GIRATORIO

MATERIALES	HERRAMIENTAS
1 barril de 45 litros	1 taladro
1 tubo de acero con longitud 60 cm de 1.1/4”	Broca circula de 44 mm
2 listones de madera de 76cmX8.5cmX3.5cm	Sierra manual
2 soportes de madera de 80cmX10cmX2.5cm	Martillo
2 soportes de madera de 50cmX10cmX2.5cm	Escuadra
Clavos	Cinta métrica
	Marcador
	Lijar para madera

1) Cortar un listón de madera para obtener dos soportes de 76 cm x 8.5cm x3.5cm como soportes verticales.

2) Taladrar en unos de los lados a una distancia de 12 cm de altura con la broca circular para la colocación del tubo.

3) Cortar la madera 80cmx10cmx2.5cm para la base de soporte laterales y otras para base de soporte interior de 50cm x 10 cm x 2.5cm.

4) Clavar los listones con los soportes interiores.

5) Clavar en los laterales los soportes exteriores.

6) Usar la broca circular para taladrar el barril de plástico a una altura promedio de 50 cm desde la base, en ambos lados del barril.

7) Usar la broca de 5/16” para hacer dos filas de perforaciones en la parte lateral del barril para la aireación.

8) Traspasar el tubo de acero de 60 cm por los orificios de los listones y el barril.

MODELO DE COMPOSTADORA DE ARCILLA

Beatriz Alegria Gonzales

DESCRIPCIÓN

El compostaje en compostadoras es un sistema cerrado, continuos o discontinuos, generalmente son recomendados para viviendas en las zonas urbanas que no cuentas con espacio suficiente ni personal para poder realizar compostaje, siendo así un sistema fácil de manejar para las personas.

Material del sistema cerrado o en recipientes

Podemos utilizar muchos tipos de materiales para hacer compostaje, en este caso el material escogido para la fabricación de las compostadoras es la arcilla, por los diversos beneficios que este material nos brinda como nombraremos a continuación:

- es un material ecológico.
- tiene porosidad lo cual ayuda a la oxigenación del medio.
- es un impermeabilizante de la temperatura, hace que la T° del medio no se vea muy afectada por la temperatura externa.

Descripción: macetas de arcilla

Sistema cerrado o en recipientes vertical de arcilla

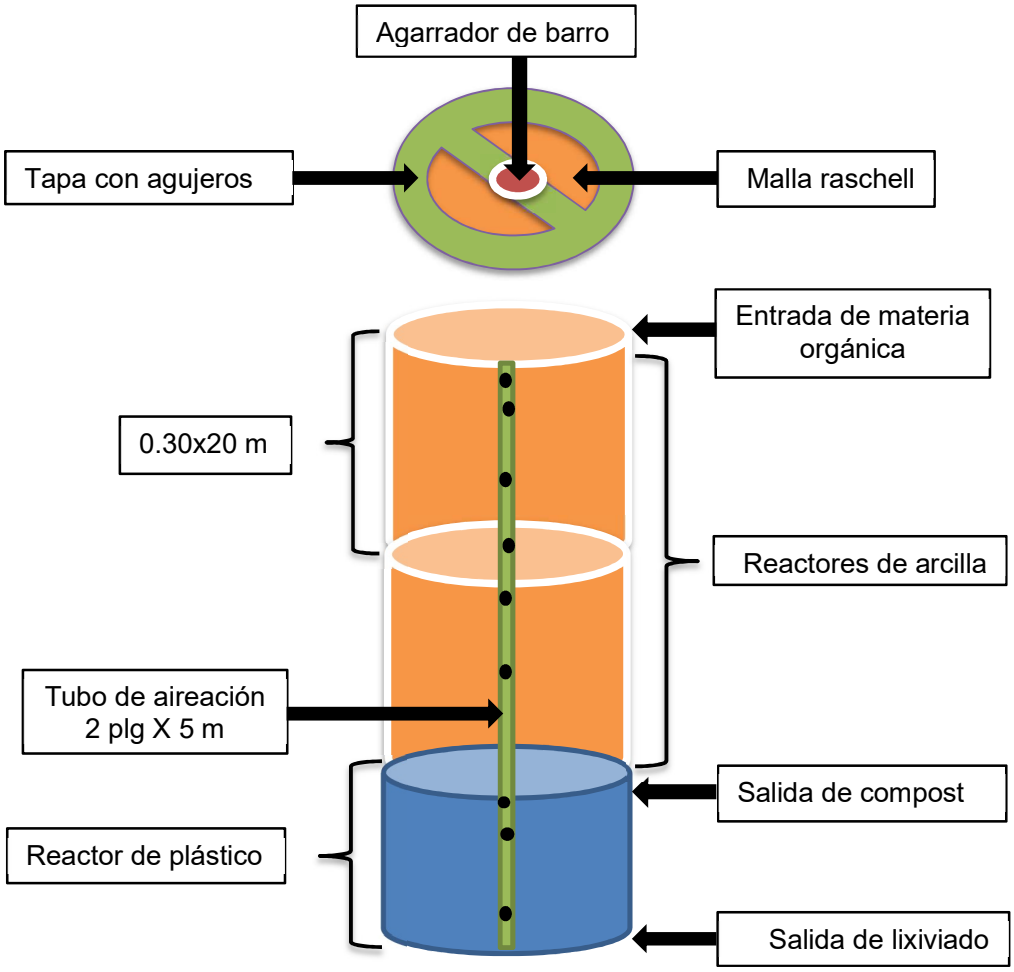
Este es el método escogido para el proyecto, porque está más recomendado en caso de compostaje urbano, siendo un sistema que consta de compostadoras de arcilla, en los cuales se da un proceso por cargas, esto quiere decir que el material se introduce dentro del primer reactor, cuando se obtiene el producto final este se base al siguiente reactor para su almacenamiento, como se da en un sistema continuo de carga orgánica constante.

BENEFICIOS Y DESVENTAJAS

Las ventajas y desventajas del modelo de compostadoras de arcilla se pueden ver en el siguiente cuadro:

DESVENTAJAS	BENEFICIOS
Fragilidad a romperse.	Aislante natural de temperatura dentro del medio de compost.
Mantienen humedad (mayor fragilidad).	Evita la acumulación de lluvia dentro del sistema.
El material de arcilla posee un peso adicional.	Simplifica en proceso de volteo del compost
Dificultad al trasladar.	La fabricación y el material del sistema es ecológico.
	Evita vectores.
	Es más fácil de manejar para las personas.
	Costo no muy alto.

DIAGRAMA DEL MODELO ESCOGIDO



ESTIMACIÓN DE COSTOS

Los costos de la construcción del modelo de arcilla se muestran en los siguientes cuadros:

Costos del reactor de arcilla

	MATERIALES	TIPO DE MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIADA	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1.-	Maceta De Barro	Arcilla Cocida	3	0.30m X 20	s/37.00	111.00
2.-	Maceta De Plástico	Polietileno Tereftalato (PET)	2	20 L	s/8.00	16.00
3.-	Malla Rachell	Plástico	1	1m	s/1.00	1.00
4.-	Tubo	Pvc	1	2plg X 5m	S/ 7.00	7.00
					TOTAL	135.00

Costos de los materiales para la medicion de parametros

	MATERIALES	TIPO DE MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIADA	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
4.-	Lapiceros	Plástico	3		s/0.50	1.50
5.-	Cuaderno De Campo		1	A-4	s/5.00	5.00
6.-	Termómetro Digital Con Zonda Para Cocina	Plástico + Metal	1	18 cm L	s./30.00	30.00
7.-	Tijeras	Plástico +Metal	2		s./19.90	39.80
	Phmetro	Papel	1		s/20.00	20.00
					total	96.30

Construcción:

La construcción del modelo puede ser realizada por personas que practican la alfarería.

OBTENCIÓN DE VERMICOMPOSTAJE A PARTIR DE RESIDUOS DOMÉSTICOS EN EL BARRIO HISTÓRICO DE SAN PEDRO DE LA CIUDAD DEL CUSCO

Daysi Nilda Pacsi Puma

¿QUÉ ES VERMICOMPOSTAJE?

El vermicompostaje es una técnica que consiste en un proceso de bio-oxidación y estabilización de la materia orgánica, mediado por la acción combinada de lombrices de tierra y microorganismos, del que se obtiene un producto final estabilizado, homogéneo y de granulometría fina denominado vermicompost o humus de lombriz.

En principio, las materias primas para el vermicompostaje son las mismas que para el compostaje, aunque con algunos matices referentes a las condiciones y contenidos necesarios para que las lombrices puedan llevar a cabo su metabolismo.[7]

¿QUÉ TIPOS DE RESIDUOS PUEDO UTILIZAR EN EL VERMICOMPOSTADOR?

Materiales que se pueden aportar:

Consideramos seco:

- Podas
- Hojas secas
- Paja
- Césped marchito
- Ceniza de madera no tratada
- Cartón y papel no tratados
- Recortes de aromáticas
- Recortes de coníferas
- Serrín
- Cáscaras de huevo machacadas
- Pelo y cabello
- Hilos naturales

Consideramos verde:

- Restos de frutas y verduras (con excepción de cascaras de cítricos, piña, tomates)
- Restos verdes de jardín
- Césped
- Estiércol fresco de animales herbívoros (vaca, caballo, oveja...)
- Malezas verdes
- Posos de café e infusiones
- Restos de la cosecha de huerta

Materiales que no se pueden aportar:

Materiales no orgánicos: vidrio, metales, plástico, etc.

- Pañales desechables
- Restos del cenicero
- Papeles satinados, impresos con tinta de color o plastificados

- Productos químicos de jardín o de la casa (fitosanitarios, pinturas,baterías, esmalte de uñas…)
- Restos de comida cocinada, aceites y salsas
- Medicamentos
- Ceniza de madera tratada o de carbón (barbacoa, aglomerados...)
- Productos lácteos (leche, yogures, quesos, salsas...)
- Excrementos de animales carnívoros (perros, gatos...)

TIPOS, MODELOS Y DISEÑOS DE VERMICOMPOSTADORES

Existen diferentes tipos de compostadores y vermicompostadores de diferentes tipos de materiales, formas, colores y diseños; los cuales están en el mercado y tienen diferentes tipos de precios, y a su vez pueden ser fabricados en casa.

Tabla 2. Vermicompostador comercial.

DESCRIPCIÓN DEL MODELO ESCOGIDO:

El vermicompostador es fácil de construir, se necesita tener un espacio de 40 cm x 40 cm, unos 6 a 7 baldes de 20 L aprox. Un Pilón para poder sacar los lixiviados, un recipiente para captar los lixiviados. Y lo más importante a las lombrices rojas californianas.

BENEFICIOS Y DESVENTAJAS DEL MODELO VERMICOMPOSTADOR

- Un pequeño espacio en una terraza o balcón, o en el mueble de una cocina, es suficiente para colocar un vermicompostador con las lombrices en su interior.
- Las cualidades del abono obtenido, el humus de lombriz, son superiores a la mayoría de abonos orgánicos.
- Si se realiza correctamente, la degradación por parte de las lombrices no produce olores
- Cualquier persona con unos mínimos conocimientos sobre vermicompostaje puede hacerlo en su casa.

Desventajas del modelo

- Puede causar malos olores, si el proceso no está bien realizado.
- Tiene que estar siempre en la sombra, no puede estar expuesto directamente al sol.
- Se tiene que controlar la temperatura.

DIAGRAMA, MATERIALES Y TAMAÑO

Para poder construir este modelo son necesarios los siguientes materiales:

HERRAMIENTAS	CANTIDAD
Taladro	1
Broca de 3/8”, 5/16”, 1/2”, 1/4”	4
Serrucho u hoja de sierra	1
Wincha	1
Alicate	1
Pistola para silicona t/esqueleto	1
Martillo	1

MATERIALES	CANTIDAD
Baldes de plásticos 20 L	7
Tapa de balde	1
Caño de plástico de 1/2”	1
Ladrillos (para soporte)	4
Plumón indeleble	1
Silicona en tubo	1
Cúter	1
Maya Rasiel	1
Clavo	1

INSTRUCCIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL COMPOSTADOR

1. Volteamos el primer balde (colector de té húmico) y en la parte inferior de este realizamos una perforación con el taladro y una broca de ½" para colocar el caño. Pasamos el caño con la silicona y con el alicate aseguramos que no este flojo. Este balde sirve para colectar el líquido generado por el proceso.

2. Volteamos el segundo balde (cama de lombrices) y con la broca de 3/8" en el taladro, empezamos a realizar perforaciones en la base del balde, con una distancia de 1.5 cm entre cada hueco. Al momento de taladrar quedaran pequeños restos de plásticos, con el cúter se corta estos retazos para tener una base lisa.

3. Con la regla medimos 18 cm desde la parte superior y marcamos con el plumón indeleble trazando una línea, con el serrucho u hoja de cierra cortamos el balde guiándonos por la línea

4. Repetimos el paso anterior con los siguientes 3 baldes

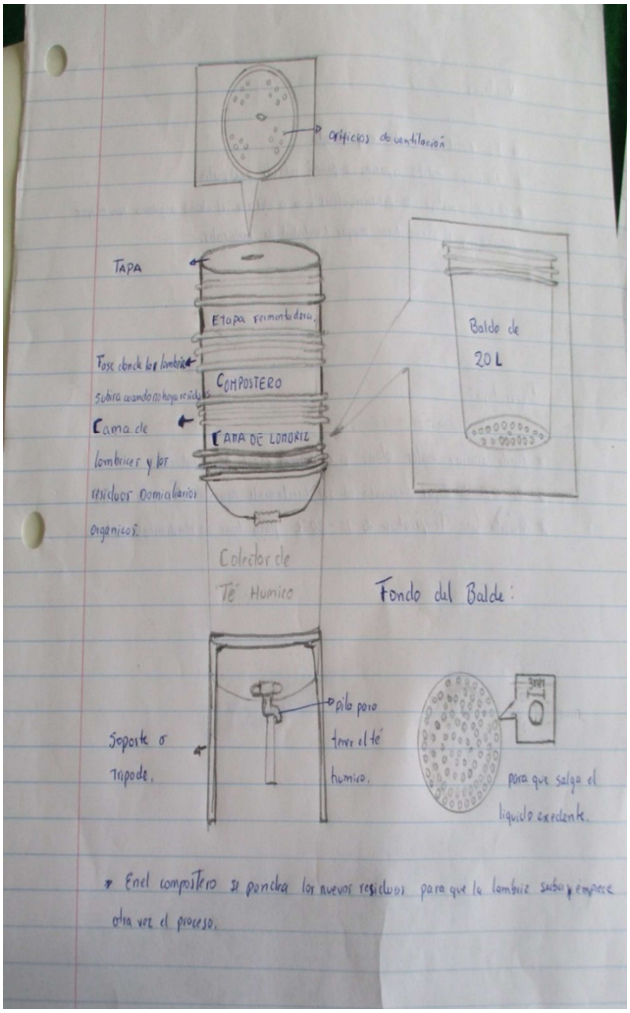
5. Para el ultimo balde, repetimos el segundo paso.

6. Poner la broca de 1/4” en el taladro y realizamos perforaciones en la tapa para mejorar la aireación del proceso. Luego con la silicona pegamos la malla raschel a la tapa para evitar el ingreso de insectos y moscas.

7. Por último, colocar los baldes en una sola columna y los colocamos sobre el soporte de ladrillos.

DIAGRAMA DEL MODELO

En el siguiente diagrama se da a conocer cada fase etapa del modelo.



COSTOS Y PRESUPUESTO PARA ARMAR EL MODELO:

EQUIPO DE MEDICIÓN	CANTIDAD	TIPO DE MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO (s/)	COSTO TOTAL (s/)
PHmetro	1	Papel	Unidad	20.00	20.00
Termómetro	1	Vidrio	Unidad	24.00	24.00
Balanza	1	Plástico	Unidad	12.00	12.00
Agua oxigenada	1	Botella	Litro	3.00	3.00
TOTAL					**59.00**

MATERIALES	CANTIDAD	TIPO DE MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO (s/)	COSTO TOTAL (s/)
Baldes de plásticos 20 L	7	Plástico	Unidad	6.00	42.00
Tapa de balde	1	Plástico	Unidad	0.00	0.00
Caño de plástico de 1/2"	1	Plástico	Unidad	6.00	6.00
Ladrillos (para soporte)	4	Arcilla	Unidad	1.50	6.00
Plumón indeleble	1	Plástico	Unidad	2.00	2.00
Silicona en tubo	1	Plástico y metal	Unidad	30.00	30.00
Guantes	1	Plástico	Par	18.00	18.00
Cúter	1	Metal	Unidad	1.60	1.60
Maya Rasiel	1	Plástico	Metro cuadrado	2.00	2.00
Clavo	1	Metal	Kg	0.30	0.30
TOTAL					**65.90**

HERRAMIENTAS	CANTIDAD	TIPO DE MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO (s/)	COSTO TOTAL (s/)
Taladro	1	Metal	Set	180.00	180.00
Broca de 3/8", 5/16", 1/2", 1/4"	4	Metal	Unidad	5.00	20.00
Serrucho u hoja de sierra	1	Metal	Unidad	25.00	25.00
Wincha	1	Plástico y metal	Unidad	1.00	1.00
Alicate	1	Plástico y metal	Unidad	5.00	5.00
Pistola para silicona t/esqueleto	1	Metal	Unidad	21.00	21.00
Martillo	1	Metal	Kg	20.00	20.00
TOTAL					**272.00**

BIBLIOGRAFÍA:

1. Ley de general de residuos sólidos de Perú – ley 27314
2. Ley de general de residuos sólidos de Perú – ley 27314
3. Vermicompostaje

COMPOSTADOR DE CAJA DE MADERA

Samuel Valencia Ccayo

1. **DESCRIPCIÓN -** El compostador en una caja de madera es un modelo aeróbico por lo cual es un sistema abierto, este diseño es para viviendas urbanas con poco espacio, permitirán generar abono orgánico a través de sus residuos orgánicos urbanos que se generen en las viviendas para ser usadas en huertos urbanos, maceteros y jardines.

2. BENEFICIOS Y DESVENTAJAS

BENEFICIOS	DESVENTAJAS
• El modelo es fácil de construir por su diseño simple. • Los materiales utilizados son de fácil acceso para la construcción. • El diseño permite un fácil control y monitoreo de los parámetros. • El material de madera nos permitirá mantener la temperatura y la humedad. • El diseño no ocupara mucho espacio. • Si se tiene un mayor espacio puede llevarse a una escala mayor según la cantidad de generación de la materia prima a compostar. • El diseño no atraerá roedores o moscas porque contará con una base de soporte y una tapa con mallas.	• El modelo es pesado en caso quiera cambiarse de lugar. • Si no se controla adecuadamente la aireación puede atraer moscas. • Los costos pueden ser considerables si no usan materiales reciclables.

3. DIAGRAMA DEL COMPOSTADOR DE MADERA Y PASOS A CONSTRUIR

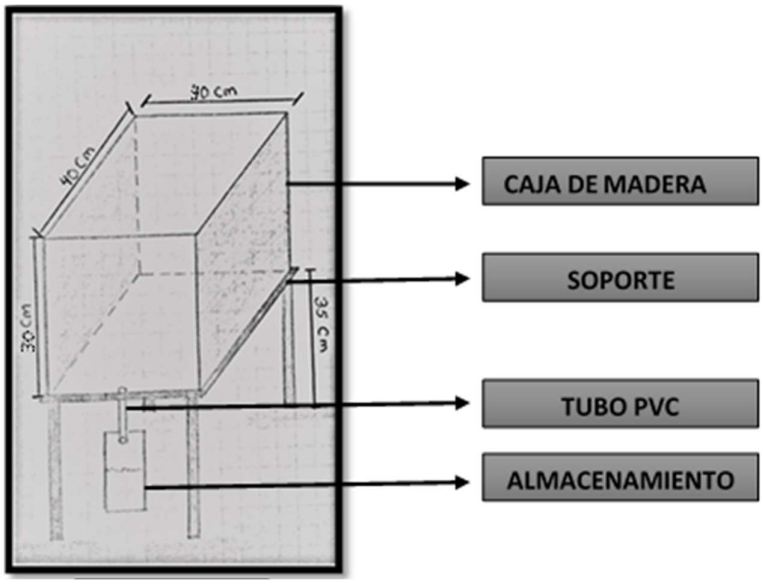
3.1. PASOS A CONSTRUIR EL COMPOSTADOR DE MADERA

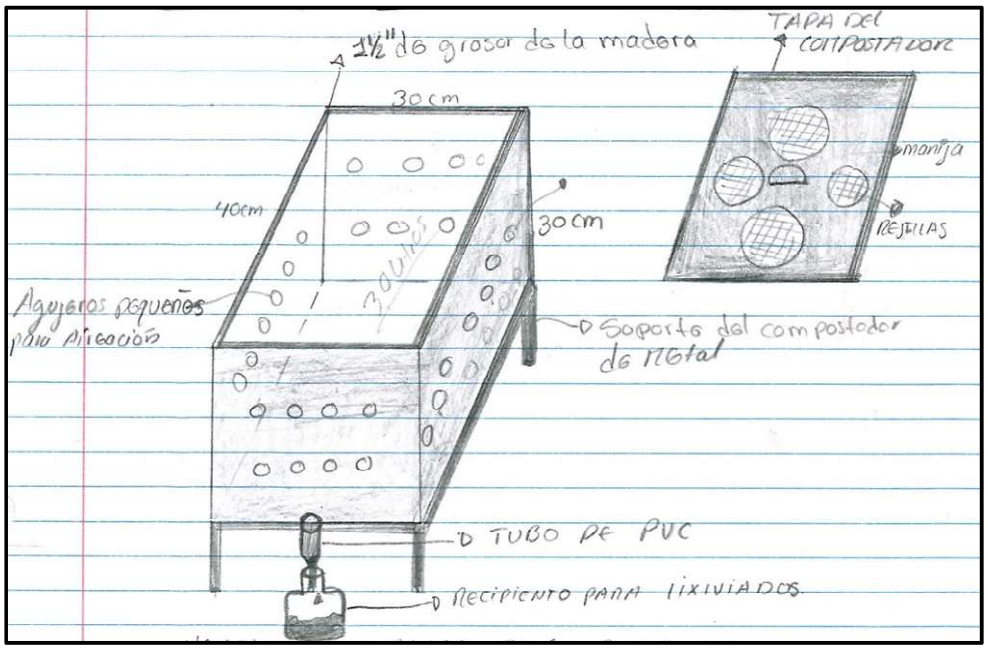
a) Cortar 2 superficies de madera de 50 cm x 40 y otras 2 superficies de madera de 50 cm x 30 cm y, finalmente, una base de madera 30 cm x 40 cm.
b) Unir los cuatro lados con clavos de forma que tendríamos una caja.
c) Unir con clavos la base de madera de 30 cm x 40cm.
d) Hacer un agujero en la base de la madera con taladro de ½” para la unión con los acoples y el tubo de PVC para el desfogue de los líquidos al recipiente.
e) Hacer un soporte de madera o metal para mantener el compostador elevado del suelo.
f) Hacer una tapa de madera con agujeros y forrar con mallas para no permitir el ingreso de las moscas.

3.2. HERRAMIENTAS PARA CONSTRUIR EL MODELO

HERRAMIENTAS	
• Cierra de madera • Martillo • Taladro • Broca de 1/2”	• Pegamento para PVC • Guantes • Escuadra

3.3. DIAGRAMAS DEL COMPOSTADOR DE MADERA





4. ESTIMACIÓN DE COSTOS.

CUADRO DE INVERSIÓN DE MATERIALES PAR EL DISEÑO DE COMPOSTADOR DE MADERA				
MATERIALES PARA EL DISEÑO DEL REACTOR	**CANTIDAD**	**UNIDAD DE MEDIDA**	**COSTO UNITARIO (S/)**	**COSTO TOTAL (S/)**
ESTRUCTURA METÁLICA (soporte de bandejas)	1.00	32cm X 32cm X 35cm	20.00	20.00
BANDEJAS (madera con tapa)	1.00	40cm X 40cm X 50cm	35.00	35.00
TUBOS 1/2" (PVC)	1.00	3 m	3.00	3.00
ACOPLES (PVC)	1.00	1/2"	2.40	2.40
UNIONES Y CODOS(PVC)	2.00	1/2"	1.00	2.00
PEGAMENTO DE PVC	1.00	-------	7.50	7.50
CLAVOS	50.00	-------		3.50
MAYA	1.00	50cm X 50cm	1.00	1.00
COSTO TOTAL DE MATERIALES (S/)				**74.40**

CUADRO DE INVERSIÓN DE INSTRUMENTOS DE CONTROL Y MONITOREO EN LA GENERACIÓN DE COMPOST - DISEÑO PILOTO				
INSTRUMENTOS DE CONTROL Y MONITOREO	**CANTIDAD**	**UNIDAD DE MEDIDA**	**COSTO UNITARIO (S/)**	**COSTO TOTAL (S/)**
PALA (pequeña)	1.00	-------		
GUANTES (CAJA DE 100)	1.00	-------	18.00	18.00
TERMOMETRO	1.00	100°C	24.00	24.00
CINTAS DE PH (CAJA DE 1OO)		-------		20.00
COSTO TOTAL DE INSTRUMENTOS DE CONTROL Y MONITOREO (S/)				**62.00**

CAJON DE MADERA (HUACAL)

Elsa Erika Miranda Salas

Costo **aproximado** 10 soles

Materiales

- Caja de madera para fruta
- Desechos orgánicos aptos (Materiales de descomposición rápida: hojas frescas, pasto fresco, estiércol de animales de corral. Materiales de descomposición lenta: restos de frutas y verduras, restos de café y té, flores, pasto seco, estiércol de mascotas herbívoras. Materiales de descomposición muy lenta: cartón, papel sin impresión, hojas secas, ramas, aserrín, virutas de madera no tratada ni pintada, cáscaras de huevo y de frutos secos, cáscaras de frutas y semillas.)
- Lombrices (opcionales)

Herramientas

- Guantes (pueden ser descartables o de jardinería)
- Un rastrillo
- Regadera
- Bolsa de plástico para cubrir de preferencia oscura

Descripción

Este modelo es accesible y económico las cajas las encontramos en los mercados nos sirve tanto si solo vamos a compostar o si le queremos utilizar con lombrices es ideal para jardines pequeños y producción de materia biodegradable moderada en pequeñas cantidades.

Pergamenik, Carolina. “Cómo hacer una composta casera en pocos pasos.” https://tuhogar.com/mx/articulo/como-hacer-una-composta-casera-en-pocos-pasos-fabuloso/