



## **DISEÑO DE UNA MAQUINA ARTESANAL PARA PROCESAR DESECHOS ÓRGÁNICOS**

**Liliana Rivera Artigas**

Ingeniero de Petróleo egresada de la Universidad del Zulia (LUZ)  
Magister en Administración de Empresas, Universidad Valle del Momboy  
E-mail: [rival@uvm.edu.ve](mailto:rival@uvm.edu.ve)

**Adrián Rivas**

E-mail: [rivasrodriguez@uvm.edu.ve](mailto:rivasrodriguez@uvm.edu.ve)

## **DISEÑO DE UNA MAQUINA ARTESANAL PARA PROCESAR DESECHOS ÓRGÁNICOS**

### **RESUMEN**

La propuesta de crear una máquina artesanal para procesar desechos orgánicos en zonas agrícolas busca fomentar una agricultura orgánica sostenible y alternativa, reduciendo los efectos adversos de los abonos inorgánicos y los insumos químicos utilizados en la agricultura rural y urbana. El diseño de la máquina se ha desarrollado a partir de un estudio comunitario realizado en la Parroquia La Puerta, municipio Valera del estado Trujillo, donde se identificó la maleza como uno de los materiales más desechados pero sustanciosos para el suelo. La creación de un abono orgánico a partir de la maleza permitiría mejorar la producción agrícola y pecuaria de la localidad, generando un aumento en la cantidad de desechos diarios. La idea de reutilizar los materiales inservibles originados por fuentes naturales adheridas al suelo busca agregar valor a estos recursos y favorecer tanto al suelo como a las entidades productivas de la zona. La propuesta busca agregar valor a estos recursos y favorecer tanto al suelo como a las entidades productivas de la zona.

**Palabras clave:** agricultura orgánica, sostenible, producción.

## **DESIGN OF AN ARTISAN MACHINE TO PROCESS ORGANIC WASTE**

### **ABSTRACT**

The proposal to create a handmade machine to process organic waste in agricultural areas seeks to promote sustainable and alternative organic agriculture, reducing the adverse effects of inorganic fertilizers and chemical inputs used in rural and urban agriculture. The design of the machine has been developed from a community study carried out in La Puerta Parish, Valera municipality in the state of Trujillo, where weeds were identified as one of the most discarded but substantial materials for the soil. The creation of organic fertilizer from weeds would improve the local agricultural and livestock production, generating an increase in the amount of daily waste. The idea of reusing useless materials originating from natural sources attached to the soil seeks to add value to these resources and benefit both the soil and the productive entities in the area. The proposal seeks to add value to these resources and benefit both the soil and the productive entities in the area.

**Keywords:** organic agriculture, sustainable, production.

## **Introducción**

La producción de rubros hortícolas mantiene el desarrollo alimentario de una nación, en la actualidad existe una tendencia a reutilizar los desechos orgánicos de las siembras para los compostaje entre otros usos. Sin embargo durante las cosechas se generan grandes cantidades de desechos orgánicos al año, en su caso millones de toneladas que se van acumulando a cierto abierto ocasionando efectos de contaminación, ya que al ser un recurso natural puede ser aprovechado en los mismo suelos agrícolas como fuente de nutriente para los sembradíos.

A nivel mundial la contaminación del suelo, suele ser nocivo y perjudicial para espacios donde se ejerce la agricultura, donde se practican técnicas para el cultivo y la siembra de frutas y hortalizas. Según Cruz y Alcalá (2007) afirman que “En las últimas décadas se han ido agravando los problemas de contaminación del suelo y aguas” (p.22). Muchas son las causas de este incremento al emplear o utilizar sustancias tóxicas como plaguicidas y fertilizantes en los suelos agrícolas, el vertido accidental de residuos o su enterramiento en lugares inapropiados, ha creado en cierta manera una gran causa de esterilización del suelo.

En el mismo orden de ideas las consecuencias originadas por el uso de fertilizantes y abonos inorgánicos, en tierras donde se fomenta la agricultura también se encuentra presente en América latina. Según Ontiveros (2014) destaca que “La deforestación y la desertificación del ambiente son las más notorias. Las

estimaciones con base en la información satelital muestran que Brasil y Honduras son los países más deforestados” (p.1). Además el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente en América Latina, PNUMA (2004) indica que “La región de América Latina y el Caribe ocupa un tercer lugar, en degradación mundial de los suelos, con 26 % de sus tierras cultivables en mal estado” (p.1). Esta región comprende la reserva de tierra cultivable más grande del mundo, calculada en 576 millones de hectáreas equivalentes a un 30% en su territorio respectivamente.

Se considera que en Latinoamérica se ha tenido presente la preservación y resguardo de los espacios naturales, debido a que es considerado uno de los continentes más rico en recursos de suelo, agua y aire. No obstante, con el pasar los años, ha disminuido de forma significativa la preocupación de preservar la vida de estos espacios naturales, donde se ha intensificado la explotación de minería ilegal, despojo y extracción de minerales y corte masivo de árboles sin ningún propósito lucrativo, solo para beneficiar corporaciones que trabajan sin importar las consecuencias degenerativas que esto produzca. Donde PNUMA (2004) revela que “En tanto que la contaminación química de los suelos es otro problema ambiental con una importancia creciente en América Latina y el Caribe, dada la intensificación de la agricultura y el uso de plaguicidas en los últimos 30 años” (p.8).

Según lo especificado por la Agencia Europea de Medio Ambiente, menciona Polivková (2021) “La forma en que usamos la tierra con frecuencia introduce sustancias adicionales en estos ecosistemas únicos para proteger cultivos

seleccionados o añadir nutrientes” (p.3). Existen múltiples contaminantes que degeneran la tierra o el suelo, donde se va deteriorando su fertilidad, y poco a poco va perdiendo la existencia de todos esos microorganismos que la enriquecen, donde se ve en riesgo todas aquellas capas o estratos que componen el suelo. La gran diversidad de contaminantes, suelos, condiciones climáticas y uso exclusivo de la tierra, hace que resulte costoso vigilar y evaluar el grado total de contaminación de la tierra y del suelo.

Ahora bien, se necesita de la agricultura para cultivar aquellos alimentos con más prioridad, sin embargo algunas prácticas agrícolas no suelen ser sostenibles, continuando así la contaminación del suelo. Los cultivos requieren de nutrientes para crecer, y la agricultura intensiva en conjunto con la aplicación de abonos inorgánicos, puede agotar los nutrientes del suelo más deprisa de lo que repone la naturaleza. Los abonos orgánicos actúan compensando esta carencia, mediante la introducción de nutrientes adicionales; donde Martínez (2018) hace referencia que “Es evidente que las prácticas no sostenibles van en aumento nuestro suelo está siendo despojado de su salud, nuestros acuíferos se están contaminando, y nuestros cultivos dependen de aportes químicos cada vez mayores” (p.5).

Las actividades productivas implementadas por los agricultores suelen ser prácticas llevaderas que no recalcan en efectos positivos para la naturaleza. El suelo está siendo contaminado con residuos o productos elaborados por entes

corporativos que no reconocen el daño que esta situación ocasiona a un largo plazo, sin concernir el efecto degenerativo que esto conlleva para el medio ambiente. El mayor problema al que se enfrenta la humanidad es a una futura contaminación del agua subterránea, producida por el nitrógeno que se añade en forma de nitratos, que se encuentran vinculados a los fertilizantes químicos. Otros de los fertilizantes usados es la urea, la cual libera amoníaco en su proceso de descomposición, para luego pasar a la atmósfera terrestre del suelo, contribuyendo a una lluvia ácida que altera las aguas residuales alojadas dentro de la tierra (Martínez, 2018).

Actualmente en Venezuela las áreas más extensas están sometidas a procesos de desertificación. Donde las regiones áridas y semiáridas se localizan en los Estados occidentales del país. Entre ellos el estado Lara, Zulia y Falcón, ubicados al noroeste del país. Estos estados en su ecosistema, generan ciertos impactos significativos, en la calidad de vida de sus habitantes. Alterando la naturaleza de los recursos, y las temperaturas climatológicas de dicha región, originadas por la incontrolable producción comercial e industrial situada en dicha región. Contribuyendo a profundizar la marginalidad y la pobreza en amplios sectores de la población. Los procesos de degradación del suelo, suelen traducirse en una reducción del rendimiento y producción. Los efectos negativos de un suelo contaminado sobre la economía de una región, suelen ser más severos en las zonas donde se depende de la agricultura, para poder abastecer de alimentos a una comunidad sumamente extensa (Quiñónez & Dal Pozzo, 2008).

No cabe duda que en Venezuela las tierras de uso agrícola están severamente degradadas, debido al excesivo uso de maquinarias y compuestos tóxicos que altera el suelo virgen para el cultivo. Así mismo, el incesante crecimiento de tierras para desarrollos urbanos e industriales, se cubren muchas veces a costa de pérdidas de la tierra de alta capacidad agrícola, al mismo tiempo se ha notado una severa deforestación, para poder transformar dichos espacios, en terrenos de cultivo y siembra; existiendo un aumento de la explotación de los recursos naturales, donde Lujan (2018) “más allá de esta problemática ambiental, la degradación de suelos en la región conlleva agudos problemas sociales y económicos, como la pérdida de rentabilidad vinculada a la degradación de los recursos naturales” (p.6).

En el estado Trujillo existen diversidades de espacios ambientales, donde se práctica la agricultura y la agronomía; para el enriquecimiento de las tierras fértiles. Donde Palomares et al. (2023) hace énfasis que en el estado Trujillo “presenta áreas constituidas por terrazas, que permiten la acumulación de sedimentos y el desarrollo de suelos más profundos, arcillosos y arenosos, con buen potencial agrícola para el establecimiento de cultivos” (p.5). Siendo así, el estado Trujillo pertenece a unos de los lugares más ricos de Venezuela, por sus diversidades naturales y fertilidad en sus yacimientos de agua y suelo fértil, donde suele ser lamentable, que estos espacios sean contaminados de forma inconsciente.

En ese sentido, los insumos orgánicos son cada día más utilizados, ya que abren magníficas posibilidades a los productores de mercados internacionales, porque contribuyen a mantener y recuperar los suelos incrementando así su productividad. El origen del abono orgánico es el resultado de una necesidad de los productores agrícolas de la comunidad del Molino, parroquia La Puerta, Municipio Valera del Estado Trujillo. Los agricultores se encargan de cultivar, cuidar y cosechar el fruto sembrado. Al efectuar esta actividad consecutivamente, hace que el terreno comprenda grandes cantidades de desecho vegetal que impiden una práctica agrícola efectiva, donde comúnmente se aglomeran desechos orgánicos en lugares inapropiados, que a la larga genera una deformación topográfica que altera el ecosistema.

Por ello, las razones de aprovechamiento de estos desechos suelen ser elevadas, y consigo se pueden usar para crear un compostaje artesanal. Para ello se necesita alterar y procesar el material vegetal, que usualmente suele obstaculizar en el terreno fértil donde los agricultores fomentan una actividad productiva. Para crear un compostaje o abono orgánico se necesitan fuentes naturales, y una manera de obtener esas fuentes naturales es a través de desechos orgánicos que están presentes en el terreno agrícola de los productores locales.

La idea de una maquina artesanal que involucra la reutilización de aquellos materiales que ya no sirven, y que comúnmente son originados por fuentes

naturales adheridas al suelo, es de suma importancia para poder agregar valor a todos aquellos recursos inservibles que mediante una nueva logística puedan ser reutilizados; no solo favorece al suelo sino a las entidades productivas que corresponden a dicha zona.

El propósito de reutilizar los residuos surge de generar productividad y hábitos sociales que fortalezcan la iniciativa y los proyectos sustentables, realizado por emprendedores o personas naturales, que comprendan la iniciativa de facilitar y mejorar la producción agrícola y pecuaria de su misma localidad; bajo técnicas sostenibles y lucrativas que estén 100% libre de patógenos que afecten el suelo, permitiendo una agricultura sustentable y alternativa para los campesinos, productores locales, ganaderos, jóvenes, escuelas, emprendimientos, comunidades urbanas y rurales, entre otros.

Para lograr una agricultura orgánica sostenible y alternativa, se debe de manejar un concepto tecnológico y social que permita la creación de nuevos niveles de producción, que al mismo tiempo cautive un nuevo mercado. Por esta razón, al desarrollar un diseño de maquina artesanal para procesar desechos orgánicos en zonas agrícolas de la comunidad del Molino conformada por cuarenta y dos (42) agricultores que se dedican al cultivar los diferentes rubros los cuales se trabajan en los terrenos de la Parroquia La Puerta, municipio Valera del estado Trujillo, facilitará en la reducción de los efectos adversos que ofrecen con facilidad los

abonos inorgánicos, y los respectivos insumos químicos que suelen ser utilizados en la agricultura rural y urbana.

En el mismo orden de ideas, ocasionando que una de las fallas degenerativas, es obtenida mediante la aplicación extensa e industrial de agroquímicos, fertilizantes y amoníaco en suelos fértiles donde comúnmente se cultiva, extrayendo los alimentos de la tierra sin observar las consecuencias que afectan el estado natural del suelo. Es por ello, que surge la siguiente interrogante: ¿Se podría desarrollar un diseño de máquina artesanal para procesar desechos orgánicos, en la comunidad del Molino, parroquia La Puerta, municipio Valera del estado Trujillo?

### **Objetivo general**

Proponer un diseño de máquina artesanal para procesar desechos orgánicos.

### **Objetivos específicos**

Caracterizar los desechos orgánicos en la comunidad del Molino, parroquia La Puerta, municipio Valera del estado Trujillo.

Determinar los requerimientos de una máquina artesanal para procesar desechos orgánicos en la comunidad del Molino, parroquia La Puerta, municipio Valera del estado Trujillo.

Diseñar una máquina artesanal para procesar desechos orgánicos en la comunidad del Molino, parroquia La Puerta, municipio Valera del estado Trujillo.

### **Máquina Artesanal**

Uno de los conceptos que se pueden mencionar con respecto a una máquina artesanal suele ser destacado por Amaru (2020) “las trituradoras son máquinas útiles en la reducción de volúmenes de residuos voluminosos como montones y mermas de desechos de cualquier tipo” (p.16). Una máquina trituradora descompone aquellos materiales de gran tamaño reduciendo su contexto a una escala menor, de tal manera que se procesa el material de forma reciproca, usando métodos de desintegración de materiales blandos y no tan dúctiles como los minerales o materiales rocosos.

### **Desechos Orgánicos**

Un residuo orgánico se define como aquel componente derivado de sectores consumistas que suelen utilizar recursos naturales a beneficio propio o colectivo para luego ser desechado mediante mermas de materia orgánica. Donde se aprovecha generalmente las propiedades que contiene el material antes de convertirse en un residuo, donde Mataix et al. (1995) destaca que un residuo se define como “materias derivadas de actividades de producción y consumo que no han alcanzado ningún valor económico” (p.11).

### **Metodología**

El tipo de Investigación es proyectiva, ya que busca proponer el diseño de una máquina artesanal para procesar desechos orgánicos; originado por los diferentes tipos de plantas indeseadas y al mismo tiempo por desechos hortícolas,

al proponer una idea sustentable y práctica a un problema real, permite que la investigación abarque temas enriquecidos e interesantes. Donde se requiere estudiar a profundidad la caracterización de los desechos orgánicos, los requerimientos del prototipo artesanal y conformación tridimensional de la máquina trituradora. Espinosa y Mariño (2018) señalan que “la investigación es proyectiva porque consiste en la elaboración de una propuesta, un plan o procedimiento, como solución a un problema o necesidad” (p.1).

El diseño del trabajo será una investigación de campo porque los datos con respecto al diseño de una maquina artesanal para procesar desechos orgánicos serán tomados de una realidad actual en base a la caracterización de los residuos mencionado y descrito por los agricultores que residen en el sector el Molino, parroquia La Puerta, municipio Valera del estado Trujillo. Con la finalidad de proponer un diseño de máquina que satisfaga las necesidades de esta comunidad agrícola. No obstante Silfa (2022) afirma que “el diseño de investigación es como un plan estructurado de acción que, en función de unos objetivos básicos, está orientado a la obtención de información o datos relevantes a los problemas planteados” (p.27). Y además, Arias (1997) afirma que “una investigación de campo consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna” (p.50).

La población está constituida por cuarenta y dos (42) agricultores de la comunidad del Molino, parroquia La Puerta, municipio Valera donde se realizó la investigación, la población según Fernández y Baptista (2006) “es la totalidad del fenómeno a estudiar, donde las unidades poseen características en común, las cuales se estudian y dan origen a los datos de la investigación” (p.51). Ya que para efectos de la investigación se usó una muestra no probabilística de once (11) agricultores totalmente activos en dicha región, debido a que son agricultores cercanos que se encuentran sembrando y cultivando los espacios agrícolas de la comunidad del Molino, siendo así se beneficiaran con el diseño de la máquina trituradora. Arias (2006) define que “la muestra como un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible” (p.83).

Los datos antes mencionados fueron recopilados por un estudio comunitario, realizado por el consejo comunal denominado “El Molino Unido del siglo XXI” que suele representar a esta localidad ante situaciones políticas, económicas y gubernamentales. Donde dicho estudio comunitario tuvo como finalidad el conocer el número de hombres actuales que residen en esta localidad y que al mismo tiempo dan vida activa a la agricultura empleada en dicho sector. El cual no permite demostrar la identidad de los agricultores ya que iría en contra del acuerdo hecho por el consejo. Según Ortega (2023) “el muestreo no probabilístico se utiliza donde no es posible extraer un muestreo de probabilidad aleatorio debido a consideraciones de tiempo o coste” (p.4).

La técnica de recolección de información es la entrevista estructurada, ya que permite construir los conceptos teóricos y metodológicos convenientes para la operacionalización de la variable a través del análisis de la diversidad de las fuentes existentes, en el mismo López y Zawady (2020) señalan que “las técnicas, son los medios empleados para recolectar información, entre las que destacan la observación, cuestionario, entrevistas y encuestas” (p.10). Por lo que Gómez (2022) define entrevista estructurada como “un tipo de entrevista que utiliza una secuencia estandarizada de preguntas, donde todos los postulantes son entrevistado con el mismo formato de preguntas” (p.5).

Para medir la variable en estudio se utilizó una guía de entrevista conformada por seis (6) preguntas, donde se logró recopilar la información al entrevistar a los agricultores locales. Manteniendo el objetivo de verificar en dicho espacio los problemas existentes, que los agricultores presentan al obtener las cosechas agrícolas y que tan rentable sería la propuesta de una máquina trituradora de desechos orgánicos para los cultivos. Además de ello la guía de entrevista según Arias (2006) “es aquel instrumento más utilizado para la recolección de información, consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables donde platican dos personas en base a un mismo tema” (p.55).

Entre las características de una guía de entrevista, está constituido por preguntas breves relacionadas a los indicadores correspondientes al objetivo que

se desea en clarificar, donde se puede recalcar que los parámetros a mencionar deberán comprender ciertas características descriptivas del proceso.

El método para indicar la validez y confiabilidad estará dado por una guía de entrevista, en esta estrategia se podrá obtener los resultados esperados que suelen ser implementados después de haber recopilado la información, ya que este método según Ruiz (2018) consiste “en la recogida de información a través de un proceso de comunicación, en el transcurso del cual el entrevistado responde a cuestiones, previamente diseñadas en función de las dimensiones” (p.8).

En la investigación realizada hacia el objeto de estudio en cuestión es de suma importancia, y sobre todo si se captan los datos que estipula el entrevistado. Es por ello que la guía de entrevista según Ruiz (2018) indica que “es una de las vías más comunes para investigar la realidad social, permite recoger información sobre acontecimientos y aspectos subjetivos de las personas” (p.8). Al tener una técnica que brinde confiabilidad al momento de recopilar los datos, es como entrevistar a la persona indicada en el momento oportuno y con las preguntas correctas, Cascaes (2015) define “La medición de la confiabilidad de consistencia interna es utilizada para determinar la solidez de los resultados de los ítems de una escala, y en cuanto se relacionan entre sí y con el resultado general de la investigación” (p.10).

## **Procesamiento y análisis de datos**

Una vez que el ámbito de estudio se estableció, se llevaron a cabo el planteamiento del problema y la consideración de los medios, métodos y formas de recolección de información. Se localizaron correctamente las referencias bibliográficas utilizadas, las cuales sirvieron como base para sustentar toda la información presentada en el trabajo especial de grado. El planteamiento del problema de investigación se enfocó desde una situación global hasta una necesidad local, con el objetivo de solucionar dicho problema mediante la implementación de la idea de investigación en desarrollo. Esto proporcionaría una contribución significativa para resolver el contexto problemático planteado y generar estabilidad.

Es común que una situación problemática sea originada por una serie de causas y consecuencias. Por lo tanto, es necesario identificar y establecer cuál es el problema general que origina ciertos problemas específicos, contribuyendo así a un desequilibrio e inestabilidad en la situación real. Teniendo en cuenta estos contextos, se procede a aclarar y plantear los objetivos generales y específicos que darán respuesta a la situación problemática. Si estos objetivos se logran cumplir a lo largo de la investigación, se considera que esta se ha completado. Los objetivos son metas alcanzables y, al mismo tiempo, procedimientos completos que tienen como resultado la resolución de la situación problemática.

La guía de entrevista utilizada consistió en preguntas abiertas, las cuales fueron respondidas por la población y muestra de estudio. Estas respuestas fueron luego recopiladas y categorizadas de acuerdo a su similitud. La finalidad era obtener información sobre los materiales más desechados, determinar la cantidad aproximada de desechos generados y considerar los argumentos expuestos por los agricultores de la población de la Puerta del municipio Valera. Además, se buscaba obtener el tamaño mínimo de una unidad de desecho orgánico en caso de trabajar constantemente el terreno de cultivo. Una vez que el instrumento de recolección de información fue validado, se procedió a compilar los datos obtenidos. Estos datos permitieron analizar cada uno de los ítems de la guía de entrevista, y así obtener una categorización de las respuestas basada en argumentos y opiniones reales dentro del espacio o entorno donde ocurrieron los hechos emblemáticos de la investigación.

## **Resultados**

El análisis e interpretación de los datos recolectados durante la investigación de campo permitieron tener una expectativa de situaciones reales en tiempo real, en la recopilación real de opiniones actuales con respecto a cada uno de los objetivos que corresponden a la investigación relacionada a la propuesta de un diseño de una maquina artesanal de desechos orgánicos.

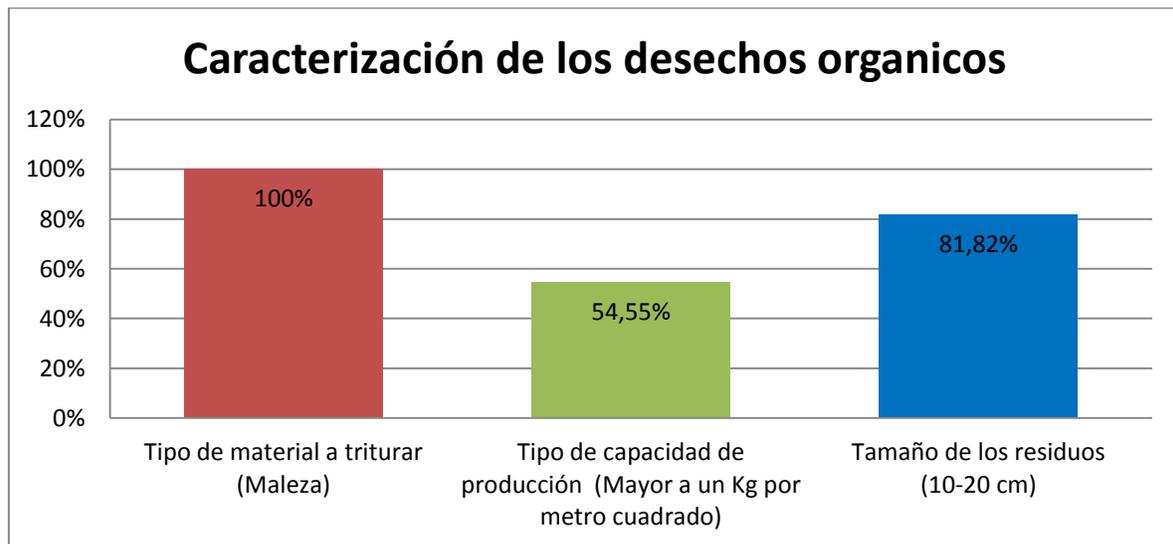
**Dimensión: Caracterización de los desechos orgánicos.**

**Tabla 1.**

Caracterización de los desechos orgánicos

Items	Indicadores		%		%
1,2	Tipo de material a triturar	Maleza	100	Restos de Hortalizas	36,4
3,4	Tipo de capacidad de producción	Mayor a un Kg por metro cuadrado	54,55	Menor a un Kg por metro cuadrado	45,45
5,6	Tamaño de los residuos	10-20 cm	81,82	20-30 cm	18,18

Fuente: Elaboración propia (2023)



**Figura 1.** Distribución de Frecuencia Dimensión Características de los desechos orgánicos.

Fuente: Elaboración propia (2023)

En la tabla 1, figura 1 se muestra en relación a la dimensión caracterización de los desechos orgánicos el tipo de material a triturar, tipo de capacidad de producción y tamaño de los residuos, donde en un total de seis (6) ítems con una participación de once (11) agricultores, se obtuvo que uno de los desechos orgánicos de los que mayormente suelen extraer es en un 100% la maleza, siendo el principal agente de materia orgánica existente en un terreno de cultivo que está apto para realizar el proceso de trituración debido a que consideran que son componentes que van a permitir realimentar los suelos de sus mismo nutrientes para beneficiar a la comunidad agrícola, mientras un grupo reducido el equivalente a un 36,4% especificó un poco más al respecto de los restos de hortalizas.

También el 54,55% de los agricultores que dedican su tiempo a la extracción de desechos orgánicos y plantas indeseables que se ubican en el entorno radial de la hortaliza en pleno crecimiento, especifican que suele haber una gran existencia de residuos por encima de 1 kg por cada metro cuadrado.

Ahora con respecto al tamaño individual de cada una de las malezas a desherbar, es decir que por cada unidad de maleza desyerbada comprende un tamaño referencial a centímetros, siendo el 81,82% de las malezas con un tamaño de 10 a 20 cm. Considerando la unidad de acuerdo a la temporada climática y las jornadas laborales realizadas semanalmente, esto garantiza que los agricultores puedan mantener un control de las dimensiones para que no sobrepase los

margenes comunes de crecimiento. Es por ello que su tamaño suele ser reducido, sin embargo; si no existiera un control óptimo de su tamaño, las malezas pudieran sobrepasar los 20 cm hasta alcanzar medidas por encima de 1 m.

### **Dimensión: Requerimientos del diseño**

Con respecto a esta dimensión se desarrollaron los indicadores requerimientos documentales, requerimientos técnicos y requerimientos económicos, realizándose para el primer indicador una exhaustiva revisiones bibliográficas y fuentes confiables de todas aquellas que se relacionaron con el diseño de una máquina trituradora, donde la fuente información Trituradora mecánica basado en el compostaje para residuos orgánicos explica el desarrollo de la máquina considerando los elementos más pequeños del prototipo para poder obtener los sistemas completos; estos elementos juntos conforman el funcionamiento total de este mecanismo. Amaru (2020) describe que “en la ejecución del proyecto se toma en cuenta la metodología Bottom-up, que define en empezar de pequeños partes (sistemas) para llegar a un sistema completo” (p.68).

**Figura 2.** Metodología Botoom-up para la realización de la trituradora de residuos Orgánicos.



*Fuente: Amarau (2020)*

Entre los requerimientos técnicos se involucran solo cinco elementos, tales como: el sistema de entrada, es aquel artefacto u objeto que tendrá el propósito de recibir el tipo de material que se desea aplicar al conjunto funcional, posterior a este se encuentra el sistema de procesamiento, este es encargado de alterar el material de acuerdo a los componentes o factores que estén presentes en las propiedades físicas del contenido. Luego está el sistema de salida, este es un espacio inversamente proporcional a la entrada, ya que se encarga de dirigir o expulsar el contenido dentro del sistema de procesamiento; el sistema de soporte es aquella

basé fija que permite la unión o sujeción de todos los sistemas existentes en el proceso, y por último se encuentra el sistema eléctrico, este es encargado de transformar el estado de reposo a un estado dinámico para así dar funcionamiento completo a todos los sistemas antes mencionados (Amaru, 2020).

Otro de los requerimientos técnicos es la simulación, la cual hace referencia a un dibujo o a una representación ilustrativa de un objeto o cosa, mediante el dibujo asistido para demostrar su contextura física en diferentes dimensiones, que facilita comprender mejor su estructuración. Por tanto Saavedra (2023) afirma que “consiste en crear la imagen digital tridimensional de un objeto mediante un software CAD” (p.2).

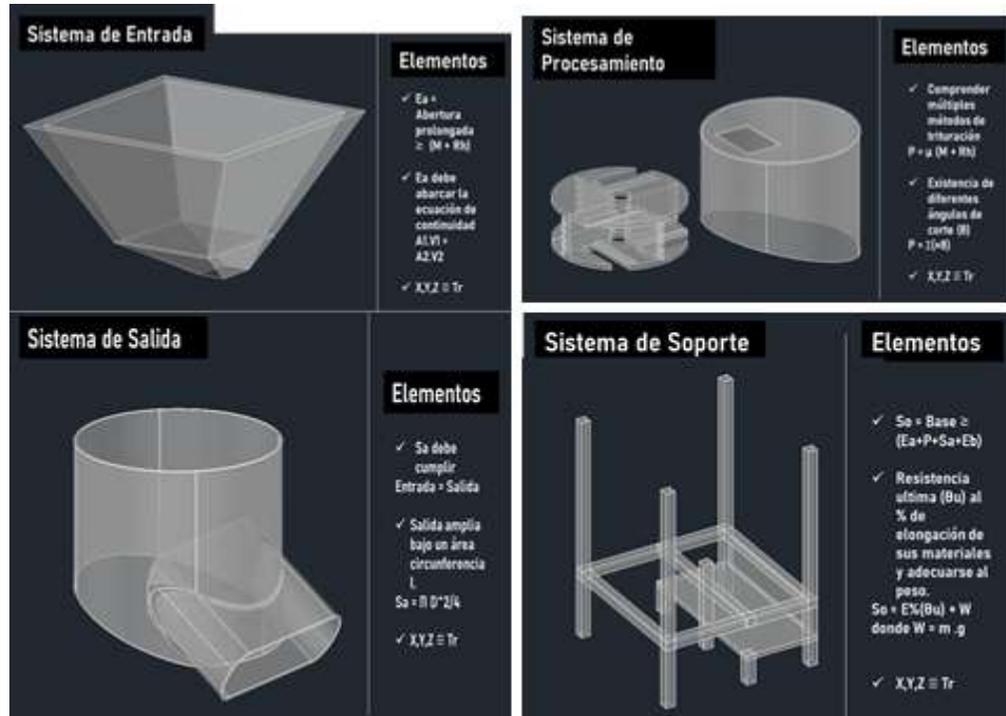


Figura 3. Simulación de los elementos requeridos.

Fuente: Rivas (2023)

De acuerdo a lo descrito por Pérez (2015) “El estudio económico del proyecto es, por tanto, uno de los pasos claves para identificar la viabilidad de un proyecto, pero no es el único. Un estudio que sólo se base en el aspecto económico” (p.8). Entre los requerimientos económicos se obtuvo los costos de los componentes estructurales, mecánicos, eléctricos, mano de obra, obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 2: Requerimientos económicos totales

Descripción	N°		Costo Unitario	Costo Total	Imagen
	Unidades	Operador			
Componentes Estructurales	8	-	281,5\$	579\$	
Componentes Mecánicos	45	-	51,5\$	120\$	
Componentes Eléctricos	5	-	628\$	758\$	
Mano de Obra	-	5	225\$	230\$	
<b>Total</b>	<b>58</b>	<b>5</b>	<b>1186\$</b>	<b>1687\$</b>	

Fuente: Rivas (2023)

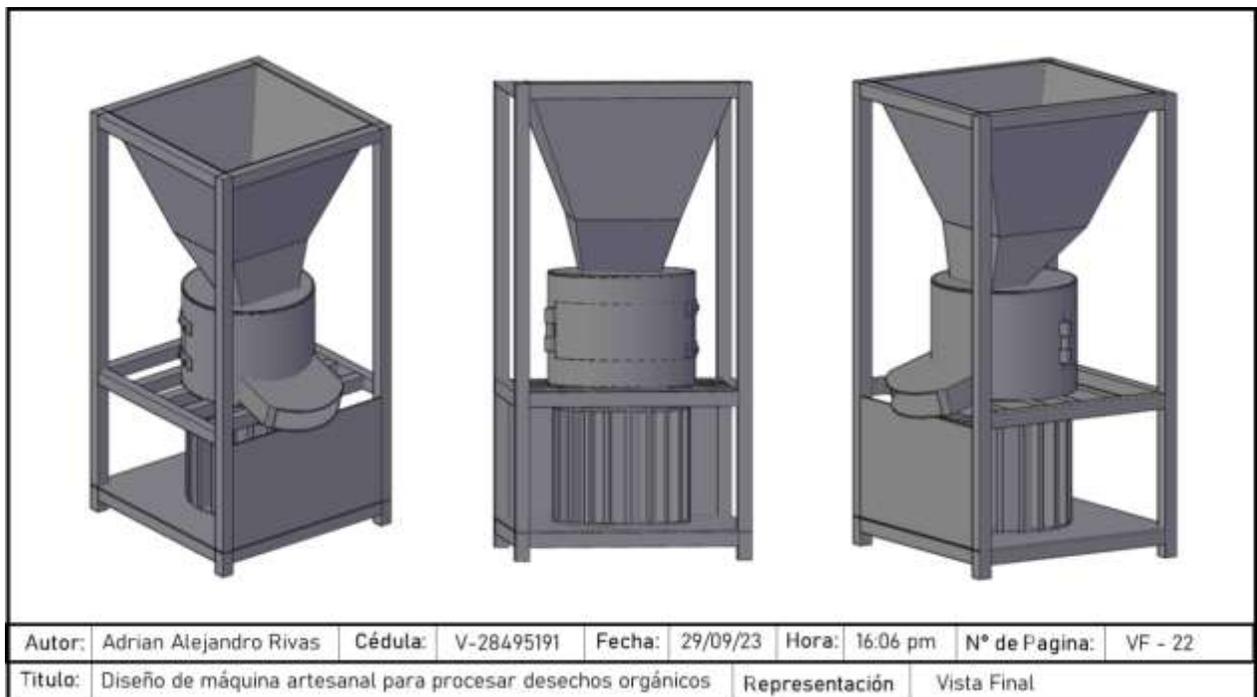
### Desarrollo Práctico

Una vez que comprendida la teoría relacionada con una máquina para procesar desechos orgánicos, se procedió a diseñar la máquina teniendo en cuenta medidas extremadamente realistas, que se aproximaban a un tamaño real en caso de que en algún momento se deseara crear un prototipo físico. El diseño que se presenta se basa en el criterio del autor, teniendo en cuenta todos los elementos de diseño que fueron tomados en cuenta. En el desarrollo práctico del dibujo asistido por computadora, se utilizó un diseño en CAD que comprendía la morfología y estructura de cada sistema. Se tuvieron en cuenta una serie de vistas que representaban de manera visual cómo se planeaba crear la máquina.

En tal sentido, las medidas utilizadas se basaron en los valores de los materiales disponibles en el mercado, siendo estos materiales fáciles de adquirir en entidades comerciales como ferreterías y herrerías, entre otros. Cada uno de los sistemas fue creado bajo la imaginación y el modelo del autor, donde se utilizó la revisión bibliográfica, la identificación de fuentes y el diseño de elementos o parámetros para obtener una simulación concreta del diseño de la máquina, como se muestra en la figura 3, a continuación:

Figura 3. Propuesta de Diseño de la Máquina trituradora de desechos orgánicos.

*Fuente: Rivas (2023)*



## **Conclusiones**

Para concluir la caracterización de los desechos orgánicos en las zonas agrícola, permite que sea mucho más fácil poder captar y conseguir los recursos que permitan obtener un mejor beneficio para los sembradíos, siendo la maleza uno de los materiales más desechados, y que, al mismo tiempo, es totalmente sustancioso para el suelo; ya que el procesamiento y creación de un abono orgánico, favorece al suelo donde comúnmente trabajan los agricultores. Además, la capacidad de producción de la maleza es indefinida, siempre está presente. Al trabajar con dicho recurso indeseado por el agricultor, pero necesario para la vida en la tierra, permite que se genere un aumento en la cantidad de desechos de forma diaria, estimando cantidades por encima de un kilogramo por metro cuadrado. Y tamaños que pueden sobre pasar los decímetros estimados en longitudes, creando la posibilidad de crear un maquina artesanal que pueda reducir el tamaño de estos residuos.

En el mismo orden de ideas, los requerimientos de una máquina basada en la sustentación documental, facilita la creación de las ideas e incentiva el desarrollo del diseño de la máquina. La teoría es fundamental, ya que suele ser la narración de los hechos más relevantes que van a permitir colocar en práctica el proyecto.

## Referencias Bibliográficas

- Arenas, M. (2014). Modelado de Procesos en la ingeniería de requerimientos. *Facultad de Estadística e Informática de la Universidad de Veracruzana*.  
<https://www.uv.mx/its/files/2014/06/Modelado-de-Procesos-en-la-Ingenieria-de-Requerimientos.ppsx>
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica*. Editorial Episteme.
- Arias, D. E. (2013). *Estudio del proceso de trituración de los residuos sólidos orgánicos para reducir la contaminación residual en el mercado mayorista de Ambato*. Universidad Técnica de Ambato:  
<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/6659>
- Ayala, A. (21 de Abril de 2020). Capacidad Diseñada, efectiva y real. [Archivo de Vídeo]. Youtube. <https://youtu.be/UMBu4LumwRE>
- Baquero, E. A., & Tausa García, K. M. (2018). *Plan de negocio para la creación de una empresa de producción de abono a través de desechos orgánicos*. [Tesis de Pregrado, Universidad Católica de Colombia].
- Calderón, G. (2019). *Residuos orgánicos*. <https://www.euston96.com/residuos-organicos/>
- Cruz, M., & Alcalá, G. (2007). *La contaminación de suelos y aguas: su prevención con nuevas sustancias*. Universidad de Sevilla.
- España Tovar, R. N. (2022). *Ecofertilización: Episteme Transdisciplinaria para la transformación de fertilizantes desechos orgánicos de los mataderos*. *Revista Científica*

*Digital Transdisciplinaria del Saber*, 74-92. [Archivo PDF].

<http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/rtsa/article/view/1889>

Espinosa, J. y Mariño, L. (2018). *Metodología*. [Archivo PDF].

[https://bonga.unisimon.edu.co/bitstream/handle/20.500.12442/2330/Cap\\_3\\_Metodolog](https://bonga.unisimon.edu.co/bitstream/handle/20.500.12442/2330/Cap_3_Metodolog%C3%ADa.pdf?sequence=7&isAllowed=y#:~:text=La%20investigaci%C3%B3n%20es%20proyectiva%20porque,del%20momento%2C%20de%20los%20procesos)

[%C3%ADa.pdf?sequence=7&isAllowed=y#:~:text=La%20investigaci%C3%B3n%20es](https://bonga.unisimon.edu.co/bitstream/handle/20.500.12442/2330/Cap_3_Metodolog%C3%ADa.pdf?sequence=7&isAllowed=y#:~:text=La%20investigaci%C3%B3n%20es%20proyectiva%20porque,del%20momento%2C%20de%20los%20procesos)

[%20proyectiva%20porque,del%20momento%2C%20de%20los%20procesos](https://bonga.unisimon.edu.co/bitstream/handle/20.500.12442/2330/Cap_3_Metodolog%C3%ADa.pdf?sequence=7&isAllowed=y#:~:text=La%20investigaci%C3%B3n%20es%20proyectiva%20porque,del%20momento%2C%20de%20los%20procesos)

Espinosa, R. (2022). *Residuos Orgánicos; ¿Qué son?, Tipos y Cómo gestionarlos*.

<https://energiatoday.com/organicos/>

Eugenio Quingatuña, M. G. (16 de Febrero de 2023). *Diseño de una trituradora de raíces*

*de plantas de tomate (Lycopersicum Esculentum) para la obtención de fertilizantes*

*orgánicos aplicando la metodología de concurrent engineering y desing thinking para la*

*fundación Ayllu Apu. ESPE Universidad de las Fuerzas Armadas, Innovación para la*

*excelencia [Archivo PDF].* [https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/35668/2/T-](https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/35668/2/T-ESPEL-EMI-0446.pdf)

[ESPEL-EMI-0446.pdf](https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/35668/2/T-ESPEL-EMI-0446.pdf)

Great Wall Company. (4 de Mayo de 2023). *PE Trituradora de Mandíbula*.

<https://es.greatwallcrusher.com/products/Jaw-Crusher.html>

Hernandez Díaz, J. (2015). *Diseño de un prototipo de triturador de desechos orgánicos*.

Universidad Nacional Autónoma de México. [Archivo PDF].

[https://repositorio.unam.mx/contenidos/ficha/disen-de-un-prototipo-de-triturador-de-](https://repositorio.unam.mx/contenidos/ficha/disen-de-un-prototipo-de-triturador-de-desechos-organicos-331340?c=yWZpl5&d=false&q=.*&i=1&v=1&t=search_0&as=0)

[desechos-organicos-331340?c=yWZpl5&d=false&q=.\\*&i=1&v=1&t=search\\_0&as=0](https://repositorio.unam.mx/contenidos/ficha/disen-de-un-prototipo-de-triturador-de-desechos-organicos-331340?c=yWZpl5&d=false&q=.*&i=1&v=1&t=search_0&as=0)

Hernandez, M. (2019). *¿Qué son los residuos orgánicos? ¿Cómo es el tratamiento de residuos?*.<https://masterresiduos.umh.es/2019/05/14/que-son-los-residuos-organicoscomo-es-el-tratamiento-de-residuos/>

Lopez, A., y Zawady, Y. (26 de Julio de 2020). Foro: Evaluación de Conocimientos Previos.  
<https://eduvirtual.cuc.edu.co/moodle/mod/forum/discuss.php?d=165555#:~:text=1.,%2C%20cuestionario%2C%20entrevistas%2C%20encuestas.>

Luque, E. Y. (2019). *Diseño de un prototipo de máquina trituradora de botellas PET*. [Tesis de Pregrado, Universidad Tecnológica del Perú].  
[https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/2492/Eder%20Luque\\_Trabajo%20de%20Investigacion\\_Bachiller\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/2492/Eder%20Luque_Trabajo%20de%20Investigacion_Bachiller_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Madariaga Quintero, K. L., & Ojeda Carvajal, J. L. (2012). Construcción de una máquina para la producción de abono orgánico. [Tesis, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña]. <http://repositorio.ufpso.edu.co/handle/123456789/2269>

Marín García, J. M. (2008). *Apuntes de diseño de máquinas. 2da Edición. España*. Editorial Club Universitario.

Martínez, R. (21 de Febrero de 2018). *Los peligros de los fertilizantes químicos*.  
<https://www.bioecoactual.com/2018/02/21/los-peligros-los-fertilizantes-quimicos/>

Miranda S & Acosta, Z. (2011). Fuentes de información para la recolección de información cuantitativa y cualitativa. [Archivo PDF]  
<https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/06/885032/texto-no-2-fuentes-deinformacion.pdf>

- Miranda, J. C. (2014). Trituración - Aspectos Generales. <https://apuntes-ing-mecanica.blogspot.com/2014/01/trituracion-introduccion.html>
- Monreal, J. L. (1996). *Diccionario Ilustrado Océano de la Lengua Española*. Océano Grupo Editorial, S.A.
- Moreira Zavala, M. A. (2018). *Elaboración de Abono Orgánico de la Panca de Maíz en Mata Palo*. [Tesis de Pregrado, Universidad Estatal del Sur de Manabí].  
<http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/1448/1/UNESUM-ECUA-ING.MEDIO-58.pdf>
- Mott, R. L. (2006). *Principios de diseño y análisis de esfuerzos*. En R. L. Mott, *Diseño de Elementos de Máquinas*, 3-7. Pearson Educación.
- Murcía, H. H. (1971). *Fundamentos de Economía Agrícola*. San José de Costa Rica: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA Centro Interamericano de Desarrollo Rural y Reforma Agraria.
- Navarro, P., Moral, H., Gómez, L., & Mataix, B. (1995). *Residuos Orgánicos y Agricultura*. Universidad de Alicante.
- Ormeño, M. A., & Rey B, J. C. (2019). *Uso de Abonos Orgánicos Líquidos como alternativa de fertilización para producción de semilla de papa variedad Andinita, municipio Campo Elías Mérida (Venezuela)*. Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia, Maracaibo Venezuela. Volumen 36 N°1, 24-43.
- Ortega, C. (2023). *Muestreo no probabilístico: definición, tipos y ejemplos*. QuestionPro: <https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-no->



