

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**



“Estudio de viabilidad para la instalación de una planta productora de abonos orgánicos en el distrito de Tarma, provincia de Tarma, región Junín”

**TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR**

Jeniffer Petronila Jara Ruíz

**ASESOR**

Godofredo Román Lobato Calderón

Tarma, Perú

2020

## RESUMEN DEL ESTUDIO

El proyecto presentado se desarrolló en la ciudad de Tarma, provincia de Tarma y cuyo objetivo fue “Evaluar la viabilidad para la Instalación de una Planta productora de abonos orgánicos en el distrito de Tarma” a fin de aprovechar la materia prima abundante en la zona como es el “guano” y los residuos sólidos orgánicos, así como las oportunidades que el mercado provincial, regional y nacional nos ofrece.

Tarma Humus S.A.C. como empresa producirá abono orgánico de manera tecnificada, que garantizarán productos con calidad de exportación cumpliendo los protocolos de calidad de la empresa certificadora para los abonos orgánicos.

La demanda insatisfecha del mercado regional y nacional para el presente proyecto es alta, para ello se contará con un lombricultorio de una extensión de 1,680 m<sup>2</sup> con capacidad para 50 módulos de cría de lombrices californianas (*Eisenia Foetida*), cinco tanques para almacenar los lixiviados (humus líquido), asimismo se diseñará una planta con un área de 60 m<sup>2</sup> en ella se llevarán a cabo los procesos de secado, molienda y embolsado (humus sólidos) así como el filtrado, llenado y etiquetado del humus líquido. La participación dentro del mercado regional será constante con un promedio de 0.20% dentro de los 10 años toda vez que la demanda está en aumento por las exigencias de los nuevos mercados que apuntan a una agricultura orgánica sostenible y sustentable en el tiempo.

La evaluación económica realizada al proyecto presenta un VAN positivo de S/. 7,382,264.84, una TIR de 62 %, del flujo caja se tiene que el beneficio costo es de 5.28. Siendo el tercer año el periodo en que se recuperará la inversión total.

*Palabras Claves:* Lombriz roja californiana, Vermicompost, Abono orgánico, Calidad.

# ÍNDICE GENERAL

<b>RESUMEN DEL ESTUDIO .....</b>	<b>ii</b>
ÍNDICE GENERAL .....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vi
INDICE DE TABLAS .....	vii
INTRODUCCIÓN.....	x
<b>CAPITULO I DEFINICIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>12</b>
1.1 Marco Referencial del Proyecto.....	12
1.2 Problemática del Proyecto.....	14
1.3 Justificación del Estudio .....	15
1.4 Objetivos Generales y Específicos del Estudio.....	17
<b>1.4.1</b> Objetivo General.....	<b>17</b>
<b>1.4.2</b> Objetivos Específicos .....	<b>17</b>
1.5 Alcance del Estudio.....	18
<b>CAPITULO II DEFINICIÓN DEL PRODUCTO .....</b>	<b>19</b>
2.1 Características del Producto .....	19
2.2 Propiedades del Producto .....	20
<b>2.2.1</b> Propiedades Químicas.....	<b>20</b>
<b>2.2.2</b> Propiedades Físicas.....	<b>21</b>
<b>2.2.3</b> Propiedades Biológicas.....	<b>21</b>
2.3 Composición Química del Producto .....	22
2.4 Parámetros de calidad del humus de lombriz.....	23
2.5 Plan Marketing .....	23
<b>2.5.1</b> Objetivos generales – Plan Marketing.....	<b>24</b>
<b>2.5.2</b> Objetivos específicos – Plan Marketing .....	<b>24</b>
<b>2.5.3</b> Estrategias del Marketing mix .....	<b>25</b>
<b>CAPITULO III ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>34</b>
3.1 Estimación de la Oferta.....	34
<b>3.1.1</b> Estimación de la Oferta Nacional .....	<b>34</b>
<b>3.1.2</b> Estimación de la Oferta Regional .....	<b>34</b>
3.2 Estimación de la Demanda.....	35
<b>3.2.1</b> Estimación de la Demanda Nacional .....	<b>37</b>
<b>3.2.2</b> Estimación de la Demanda Regional .....	<b>39</b>

3.3	Determinación de la Demanda .....	41
3.3.1	Demanda Proyectada .....	41
3.3.2	Oferta Proyectada .....	43
3.3.3	Demanda Insatisfecha de los abonos orgánicos.....	43
3.3.4	Oferta de la Demanda Insatisfecha.....	44
CAPITULO IV LOCALIZACIÓN Y DIMENSIÓN DEL PROYECTO .....		46
4.1	Localización del Proyecto .....	46
4.1.1	Centro poblado de Tarmatambo .....	47
4.1.2	Anexo de Sacsamarca .....	48
4.1.3	Centro poblado de Picoy.....	49
4.1.4	Anexo de Vilcabamba.....	50
4.2	Dimensión del Proyecto .....	55
4.2.1	Factores Determinantes.....	55
4.2.2	Descripción del proceso de Vermicompost .....	55
4.2.3	Proceso de Producción del Lixiviado de Vermicompost .....	63
4.2.4	Capacidad de la Planta.....	66
CAPITULO V INGENIERÍA DEL PRODUCTO O SERVICIO .....		76
5.1	Aspectos Tecnológicos.....	76
5.1.1	Definición del requerimiento de Instalaciones Físicas.....	76
5.1.2	Definición del requerimiento de Equipamiento.....	79
5.1.3	Programa de mantenimiento de las instalaciones y del equipamiento .....	85
5.1.4	Abastecimiento de Insumos y materiales.....	87
5.1.5	Requerimientos del Capital Humano.....	88
5.2	Aspectos relativos a la Calidad .....	90
5.2.1	Para la Implementación .....	90
5.2.2	Para la Operación.....	92
5.3	Aspectos Organizacionales .....	95
5.3.1	Descripción Organizativa de la Empresa.....	95
5.3.2	Organigrama estructural de la empresa.....	95
CAPITULO VI ASPECTOS ECONÓMICOS-FINANCIEROS .....		105
6.1	El Presupuesto, Financiamiento de Inversiones y Capital de trabajo Inicial .....	105
6.1.1	Inversión de la Infraestructura de la Empresa .....	105
6.1.2	Inversión en activos tangibles.....	107
6.1.3	Inversión en activos intangibles .....	113
6.1.4	Cálculo del capital de trabajo .....	115

6.1.5 Cálculo de la inversión total .....	116
6.2 Presupuesto de Ingresos y Egresos .....	116
6.2.1 Presupuesto de Ingresos de la empresa .....	116
6.2.2 Presupuesto de Egresos de la empresa .....	117
6.3 Estado de resultados .....	122
6.4 Flujo de Fondos .....	123
CAPITULO VII ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO .....	125
7.1 Beneficios no financieros .....	125
7.2 Impacto social .....	125
7.3 Evaluación Económica – Financiera .....	126
CAPITULO VIII DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD DEL PROYECTO .....	129
CAPITULO IX CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	131
9.1 Conclusiones .....	131
9.2 Recomendaciones.....	132
FUENTES DE INFORMACIÓN .....	133
BIBLIOGRAFIA .....	133
ANEXOS .....	136

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Elemento del Marketing Mix .....	24
<i>Figura 2.</i> Las tres presentaciones del humus sólido .....	26
<i>Figura 3.</i> Presentación de humus líquido de 1 y 5 litros .....	27
<i>Figura 4.</i> Marca de producto sólido y líquido .....	27
<i>Figura 5</i> Canal de distribución Corto de los productos en el mercado .....	30
<i>Figura 6</i> Canal de distribución largo de los productos en el mercado a nivel nacional .....	30
<i>Figura 7</i> <i>Demanda Proyectada 2020 – 2029</i> .....	42
<i>Figura 8.</i> Ubicación regional, provincial de Tarma .....	46
<i>Figura 9.</i> Mapa satelital de centro poblado de Tarmatambo .....	48
<i>Figura 10</i> Mapa satelital de anexo de Sacsamarca.....	49
Figura 11 Mapa satelital del centro poblado de Picoy .....	50
Figura 12. Mapa satelital del anexo de Vilcabamba.....	51
Figura 13. Preparación del Compost, alimento principal de las lombrices en el pie cría, donde utilizamos una trituradora diseñada y construida por el grupo de investigación .....	57
Figura 14: Diagrama de una pila para elaborar compost, alimento de la lombriz roja californiana .....	58
Figura 15: Diagrama del proceso para elaborar Vermicompost .....	63
Figura 16. Flujograma del Proceso de Elaboración del Vermicompost .....	65
Figura 17. Plano de división de áreas de la Planta Tarma Humus S.A.C.....	72
Figura 18. Plano General de la Planta Tarma Humus S.A.C.....	73
Figura 19. Plano de distribución de las camas en el Lombricultorio.....	75
Figura 20. Organigrama funcional de la Empresa Tarma Humus S.A.C .....	96

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Componentes fisicoquímicos del Vermicompost.....	22
Tabla 2 Oferta de abono orgánico en la región Junín.....	35
Tabla 3 Resumen de la producción orgánica a nivel nacional 2012 al 2018.....	36
Tabla 4 Historial y demanda de abono orgánico a utilizarse a nivel nacional.....	39
Tabla 5 Demanda de abono orgánico a nivel nacional 2012 – 2018.....	39
Tabla 6 Historial y demanda de abono orgánico a utilizarse a nivel de la región Junín.....	41
Tabla 7 Demanda de abono orgánico en la región Junín 2012 – 2018.....	41
Tabla 8 <i>Demanda proyectada (Tn) en el horizonte del proyecto 2020 – 2029</i> .....	42
Tabla 9 <i>Oferta y Oferta proyectada (Kg) 2020 – 2029 de los abonos orgánicos región Junín</i> .....	43
Tabla 10 <i>Demanda insatisfecha (Tn) 2020 – 2029</i> .....	44
Tabla 11 <i>Participación del Proyecto</i> .....	45
Tabla 12. <i>Cuadro de confrontación de factores para la localización</i> .....	52
Tabla 13. <i>Calificación de los factores para la localización</i> .....	52
Tabla 14 <i>Ranking de factores para la localización del proyecto</i> .....	54
Tabla 15. <i>Método Guerchet - Cálculo del Área de Producción y envasado</i> .....	69
Tabla 16 <i>Método Guerchet - Cálculo del Área de Almacén</i> .....	70
Tabla 17 <i>Método Guerchet - Cálculo del Área de Administración</i> .....	70
Tabla 18 <i>Equipos para el traslado de materia orgánica y elaboración del compost</i> .....	79
Tabla 19 <i>Equipos, herramientas y otros consumibles para el lombricultorio</i> .....	80
Tabla 20 <i>Equipos, maquinarias y consumibles</i> .....	81
Tabla 21 <i>Uniforme del personal</i> .....	82
Tabla 22 <i>Consumibles para los productos terminados</i> .....	82
Tabla 23 <i>Muebles para la oficina de administración</i> .....	83
Tabla 24 <i>Equipos para la administración</i> .....	83
Tabla 25 <i>Suministros para la administración</i> .....	84
Tabla 26 <i>Movilidad para el área administrativa</i> .....	84
Tabla 27 <i>Ficha de registro de limpieza de la Planta</i> .....	85
Tabla 28 <i>Ficha FROM - registro de operaciones y mantenimiento de la Planta</i> .....	86
Tabla 29 <i>Ficha de registro de supervisión de la Planta</i> .....	86
Tabla 30 <i>Materia prima – Lombrices rojas californianas</i> .....	87

Tabla 31 Alimentación anual de las lombrices rojas californianas .....	87
Tabla 32 Personal requerido para la etapa de implementación .....	88
Tabla 33 Personal requerido para la etapa de operación.....	89
Tabla 34 Principales funciones generales del gerente general.....	96
Tabla 35 Principales funciones generales del Administrador.....	97
Tabla 36 Principales funciones generales del Contador.....	100
Tabla 37 Principales funciones generales del el Ingeniero Zootecnista – Jefe de Planta	101
Tabla 38 Principales funciones de los operarios del lombricultorio.....	102
Tabla 39 Principales funciones generales de los operarios de planta .....	102
Tabla 40 Principales funciones generales del Jefe de ventas.....	104
Tabla 41 Costo del terreno de la Planta.....	105
Tabla 42 Costo de Construcción del Lombricultorio .....	106
Tabla 43 Costo de Construcción de los módulos de lombricultura.....	106
Tabla 44 Costo de Construcción para la Planta .....	106
Tabla 45 Costo de Infraestructura de Administración y almacén.....	107
Tabla 46 Herramientas para traslado de materia orgánica y compost .....	107
Tabla 47 Adquisición de equipos, herramientas y consumibles para el lombricultorio ...	108
Tabla 48 Adquisición de maquinarias, equipos y consumibles para la Planta.....	109
Tabla 49 Adquisición de los uniformes del personal.....	110
Tabla 50 Consumibles para los productos terminados .....	111
Tabla 51 Muebles para la administración.....	111
Tabla 52 Equipos para la administración .....	112
Tabla 53 Suministros para la administración .....	112
Tabla 54 Movilidad para el área administrativa.....	113
Tabla 55 Costos de los servicios básicos anual.....	113
Tabla 56 Constitución de la empresa y certificación orgánica.....	114
Tabla 57 Cálculo del capital de trabajo inicial .....	115
Tabla 58 Cálculo de la inversión total del proyecto en soles .....	116
Tabla 59 Cálculo del Total de ingresos de los años 1 al 5.....	117
Tabla 60 Cálculo del Total de ingresos de los años 6 al 10.....	117
Tabla 61 Cálculo del total de los costos de ventas del año 1 al 3.....	118
Tabla 62 Cálculo del total de los costos de ventas del año 4 al 6.....	118
Tabla 63 Cálculo del total de los costos de ventas del año 7 al 10.....	119
Tabla 64 Cálculo del total de egresos administrativos y de ventas de los años 1 al 3.....	120



Tabla 65 <i>Cálculo del total de egresos administrativos y de ventas de los años 4 al 6.....</i>	120
Tabla 66 <i>Cálculo del total de egresos administrativos y de ventas de los años 7 al 10... </i>	121
Tabla 67 <i>Estado de resultados (S/.).....</i>	122
Tabla 68 <i>Flujo Caja del proyecto (En soles).....</i>	123
Tabla 69 <i>Cálculo del flujo de caja económico del proyecto .....</i>	127
Tabla 70 <i>Plazo o periodo de recuperación de la inversión (Payback) .....</i>	130

## INTRODUCCIÓN

En nuestros días la producción y la utilización del Vermicompost (productos orgánicos) se ha incrementado en el planeta, es por ello que las políticas de emprender en “agricultura orgánica” han ido en aumento en el país, algunos gobiernos regionales ven en ella una alternativa económica a futuro en su región con la producción de productos orgánicos que el mercado requiere utilizando abonos orgánicos. La producción de abonos orgánicos no requiere de infraestructura sofisticada, de grandes espacios, de cuidados y alimentación selecta y costosa, muy por el contrario, es darle un uso adecuado a los residuos sólidos orgánicos que se desecha al igual que los “guanos” o excretas de (cuy, conejo, carnero, vaca, cerdo entre otros) y transformarlo en un producto que tiene costo en el mercado, por lo que el proyecto se considera rentable.

El estudio pretende romper los paradigmas sobre los abonos agrícolas tradicionales, que permita contribuir con la sociedad brindando trabajo, aprovechando recursos que desechamos a diario y que se pretende ser un ejemplo de emprendimiento para la zona de Vilcabamba, Acobamba y Tarma transformando la materia orgánica desechada como residuos sólidos en abonos orgánicos (humus) muy útil para el suelo y los cultivos por su contenido de nutrientes y los millones de microorganismos benignos que contiene. El presente estudio de viabilidad se ha dividido en nueve capítulos que detallamos:

En el capítulo I se define el proyecto, su problemática, justificación, los objetivos y el alcance del estudio.

En el capítulo II se define el producto, los beneficios y propiedades del producto, características, morfología y modos de producción de humus con la lombriz *Eisenia Foetida*. Procesamiento, presentación del producto y plan marketing utilizando el marketing mix con las 4Ps.

En el capítulo III se realiza la estimación de la oferta y la demanda en función a las hectáreas de terrenos de cultivo en transición a la certificación orgánica que otorga el estado peruano para el estudio de la demanda regional y nacional, para lo cual se proyectó la demanda y la oferta en un horizonte de 10 años (ciclo del proyecto) en la que se calculó una demanda insatisfecha lo que justifica el desarrollo del estudio de viabilidad.

En el capítulo IV se localizó el proyecto utilizando el método ranking de factores, se evaluaron las cuatro alternativas propuestas, siendo el anexo de Vilcabamba - Acobamba el lugar seleccionado como el más adecuado para instalar la Planta, se dimensionó la Planta y se dibujaron los planos de distribución del lombricultorio, la Planta, el almacén y las oficinas administrativas.

En el capítulo V se vio los aspectos tecnológicos del proyecto, los requerimientos en instalaciones físicas y el equipamiento del lombricultorio, Planta, almacén y oficinas administrativas. Dentro de la organización de la Empresa se definió el organigrama, cantidad de personal y puestos de trabajo que se necesitará.

En el capítulo VI se realizó los estudios económicos y financieros del proyecto, se elaboraron tablas sobre el financiamiento de las inversiones entre otros.

En el capítulo VII se realizó los análisis Costo Beneficio, los beneficios no financieros, la evaluación económica y financiera del proyecto para un horizonte de 10 años que es el tiempo en que este proyecto debe cumplir con sus objetivos, obteniendo S/. 7, 382,264.84 como VAN positivo con una TIR equivalente al 62 %, con un beneficio costo de 5.28 en el horizonte del proyecto. Siendo el tercer año el periodo donde se recuperará la inversión.

En el capítulo VIII se calcula la viabilidad del proyecto, teniendo que el beneficio costo del proyecto es de S/. 5.28 lo que nos indica que por cada sol que se invierte se recuperará S/. 5.28 soles durante todo el horizonte del proyecto (10 años), dicho de otro modo, los beneficios son mayores a los costos del proyecto, recuperando la inversión del proyecto en el tercer año.

Para finalizar, se presentan las conclusiones y recomendaciones del estudio de viabilidad en ella se afirma la viabilidad del proyecto con un Valor Actual Neto positivo de S/. 7, 382,264.84 una Tasa Interna de Retorno de 62 %, un beneficio costo de S/. 5.28, siendo el tercer año el periodo de recuperación de la inversión del proyecto.

## **CAPITULO I**

### **DEFINICION DEL PROYECTO**

#### **1.1 Marco Referencial del Proyecto**

En la actualidad las políticas de emprender en agricultura orgánica han ido en aumento en nuestro país extendiéndose hacia los gobiernos regionales como es el caso de la Libertad que ha instalado cuatro lechos en sus ambientes para la producción de humus con una población de 400 mil lombrices con la idea de promover el desarrollo de “agricultura orgánica” en esta parte del país. El proceso de lombricultura servirá para brindar capacitación y soporte técnico a los agricultores del Valle de Santa Catalina y otros lugares de la provincia de Trujillo para desarrollo de la agricultura orgánica (Regionlalibertad, 2018).

En Perú, la agricultura orgánica está en crecimiento y es considerada por muchos analistas como una de las oportunidades para el desarrollo, debido a la demanda que estos tienen en el mercado internacional. Elaborar y utilizar abonos orgánicos es importante para la agricultura ya que mejora y fertiliza los suelos al incorporar nutrientes y millones de microorganismos, actúa como un regulador de pH en el suelo. Cada gramo de humus seco contiene una alta carga microbiana aproximadamente 40 mil millones de microorganismos.

A nivel mundial la producción orgánica ha crecido aceleradamente. En el 2007, el área agrícola cultivada bajo los paradigmas de la agricultura orgánica fue de 31 millones de hectáreas, teniendo 19 % de crecimiento promedio anual. Las ventas en el mundo de los productos orgánicos fueron: en el 2007 US\$ 41 mil millones y en el 2008 US\$ 47.53 mil millones con una tasa de crecimiento anual promedio del 14 %.

En el Perú también se ha dado este crecimiento, alcanzando en el año 2007, 275,000 ha certificadas y en transición. A nivel mundial se considera al Perú en el Séptimo lugar como el país que cuenta con el número mayor de productores orgánicos (33,500 agricultores que siembran en pequeña escala). Las exportaciones del Perú durante el 2008 de los productos orgánicos fueron 195 millones de dólares y 225 millones de dólares en el 2009 con 44 % de tasa anual de crecimiento promedio. Esta actividad cada vez más incorpora a un mayor número de consumidores, productores, transformadores y personas que comercializan y exportan nuestros productos orgánicos a mercados extranjeros.

El humus de lombriz contiene alto contenido de materia orgánica, ácidos húmicos, nitrógeno, fósforo, potasio, cantidad de encimas, microelementos y amino ácidos los mismos que ayudan al crecimiento y mejoran la calidad de las plantas cultivadas. El humus tiene una composición variada pero en promedio contiene: Humedad entre 30 a 60 %, pH entre 6.8 a 7.2, Nitrógeno entre 1 a 2.6 %, Fósforo entre 2 a 8 %, Potasio entre 1 a 2.5 %, Calcio entre 2 a 8 %, Magnesio entre 1 a 2.5 %, materia orgánica entre 30 a 70 %, Carbono orgánico entre 14 a 30 %, Ácidos fúlvicos entre 14 a 30 %, Ácidos húmicos entre 2.8 a 5.8 %, Sodio 0.002 %, Cobre 0,05 %, Hierro 0.02 %, Manganeso 0.006 %, relación Carbono/Nitrógeno entre 10 a 11 % (Información Agraria [INFOAGRO], 2017).

El humus de lombriz tanto sólido como en líquido son los abonos orgánicos más adecuados para propiciar la agricultura orgánica en el Perú. Como fertilizante orgánico contiene un alto contenido de nutrientes y microorganismos, protege al suelo de la erosión, mejora la estructura del suelo y sus características físico-químicas por lo que es considerado como un fertilizante de primer orden. Estas reacciones en los suelos hacen que aumente la retención hídrica en ellos haciéndola más permeables al agua y al aire (INFOAGRO, 2017).

Además, regula la cantidad y actividad de los nitritos almacenando y liberando los nutrientes en los suelos que las plantas necesitan en forma equilibrada r como son el N, P, K, S y el B (Pumarino, 2017).

Actualmente la comercialización del humus de lombriz está directamente vinculado a la agricultura orgánica cuyo crecimiento ha ido en aumento debido a las exigencias del mercado local, regional y nacional de consumir productos orgánicos.

Partiendo de la oportunidad de mercado y los grandes beneficios que aporta el humus de lombriz a la agricultura, se pretende instalar una planta para producir abonos orgánicos en el distrito de Tarma, dado que tiene una ubicación geográfica favorable para producir abonos orgánicos a partir de la lombriz roja californiana (*Eisenia Foétida*). Tarma tiene las condiciones climáticas favorables que requiere esta actividad. Así mismo su alimentación está garantizada ya que se utilizarán insumos que abundan en la zona como son los estiércoles de cuy, conejos, vacunos, ovinos entre otros y la materia orgánica. En esta zona del distrito de Acobamba se generará empleo mejorando la calidad de vida en las familias del entorno a la planta productora, ya que permitirá la comercialización de los residuos orgánicos y el humus de lombriz el mismo que permitirá promover e incentivar el uso del abono orgánico en los cultivos en esta parte de la región Junín.

## **1.2 Problemática del Proyecto**

Actualmente la comercialización del humus de lombriz está directamente vinculado a la agricultura orgánica cuyo crecimiento ha ido en aumento debido a las exigencias del mercado de consumir productos orgánicos. En la ciudad de Tarma existe un uso desmedido de los agroquímicos, los mismos que han ido contaminando nuestros suelos y provocando algunas enfermedades en el hombre. Por lo que no existe una cultura de utilizar abonos orgánicos.

Solo algunas comunidades campesinas producen en pequeña escala para el uso en sus cultivos “Sistema Silvopastoral” como es el caso de la Comunidad de “Ayas” que procesa parte de las excretas de ganado vacuno en humus con apoyo de la Universidad Agraria “La Molina”. De igual manera en nuestra región Junín no se ha potenciado el uso de los “abonos orgánicos” a excepción del valle de “Chanchamayo” que se ha incrementado el uso de los “abonos orgánicos” ya que el mercado del café a nivel internacional lo requiere. Por lo que muchos agricultores en pequeña escala han comenzado a procesar el humus de lombriz para sus parcelas.

Sin embargo, la falta de conocimiento, en cuanto a crianza tecnificada de las lombrices o procesamiento de abono orgánico a partir de las lombrices Eisenia Foétida nos da la posibilidad de aprovechar los recursos en cuanto a excretas de animales que abundan en la zona como son los guanos de cuy, vacunos, ovinos y la materia orgánica abundante y barata para convertirla en un abono orgánico (humus o vermicompost) como un producto de calidad que pueda ser industrializado en la ciudad de Tarma y comercializado a gran escala en el mercado regional y nacional existiendo en la actualidad una alta demanda insatisfecha.

### **1.3 Justificación del Estudio**

La justificación de la viabilidad del proyecto se dará en lo económico, ambiental y social.

#### **Justificación Económica**

El proyecto trata de aprovechar los recursos que se desperdician en la zona como son los residuos orgánicos y las excretas de los animales (guanos) que al procesarlos de manera técnica obtendremos un producto de calidad, biorremediador de los suelos con mucha importancia en nuestros días, el mismo que permitirá convertir estos recursos no utilizables en un producto con mucha demanda en el mercado, Ello nos permitirá erradicar la pobreza mediante el empleo pleno, productivo y con un trabajo decente tanto para varones, mujeres y principalmente los jóvenes. Este proyecto aporta a los objetivos en nuestra región Junín ya que generará empleo en la mano de obra para la producción del humus sólido y líquido así como a las personas que nos proveerán de materia prima como son los guanos de cuy, vacuno, ovino y residuos sólidos orgánicos, generando un desarrollo económico alrededor de la ubicación de la planta desarrollando el sector agroindustrial en esta parte de la región Junín.

En la actualidad, existe una demanda insatisfecha en el mercado, por lo que su instalación permitirá diversificar la producción de humus tanto en sólido como en líquido en diferentes presentaciones a nivel comercial enfocado al mercado de los productos orgánicos.

## **Justificación Ambiental**

Nos permitirá aprovechar parte de las toneladas de restos de materia orgánica (desechos) que se van a enterrar al relleno sanitario de Pampaya. En la actualidad la ciudad de Tarma segrega 34.116 Tn/día de residuos sólidos, de ellos 22.26 Tn/día es materia orgánica equivalente al 65.24% que se pretende aprovechar al igual que las excretas de animales (guano): cuy, vacuno, ovino, porcino entre otros (Lobato, 2019).

## **Justificación Social**

Permitirá tener nuevos paradigmas en cuanto a la agricultura moderna utilizando abonos orgánicos a fin de erradicar el uso desmedido de los agroquímicos, que han ido contaminando nuestros suelos y provocando algunas enfermedades en el hombre.

Teniendo en cuenta que en los últimos años se está revalorando a los cultivos orgánicos, con un aprecio y mejor precio de los productos orgánicos en los mercados como Metro, Wong, Plaza Veja, Tottus entre otros por su alto valor nutricional y por ser productos sanos (que aportan al cuidado de la salud). Esta idiosincrasia de los clientes ligadas al paradigma de una alimentación sana y saludable ha fomentado en el mercado la tendencia de consumir productos provenientes de cultivos orgánicos considerados como sanos y saludable comparados con los productos tradicionales cultivados con abonos químicos considerados en la actualidad como productos que deterioran nuestra salud y hasta cancerígenos por los remanentes de agroquímicos que contienen y que se han difundido gracias a los avances científicos y análisis de laboratorios.

Por todo lo expuesto este proyecto permitirá potenciar esta actividad económica el cual mejorará los bajos indicadores de producción de la Provincia de Tarma, favorecerá la generación de empleo en la zona de Vilcabamba donde los pobladores acopiarán y proveerán de guano y materia orgánica a la Planta (mano de obra indirecta de la zona), permitirá cambiar los paradigmas de las personas del entorno de utilizar los abonos orgánicos para mejorar su producción, su salud y compenetrarnos en el desarrollo de los cultivos orgánicos, el cual cotizará mejor sus productos en los



mercados, desarrollaran la comercialización de los abonos orgánicos que ellos mismos empezarán a producir en sus hogares para sus cultivos. Es decir, generará un crecimiento económico en la zona donde se instalará la Planta productora de abonos orgánicos.

De manera general podemos decir que el proyecto es importante por lo siguiente:

- Generará una actividad económica, social y ecológica rentable en los pobladores del anexo de Vilcabamba, distrito de Acobamba, Provincia de Tarma.
- Aprovechará la segregación de los residuos sólidos orgánicos del anexo de Vilcabamba y anexos aledaños del distrito de Acobamba. Los mismos que si no son bien manejados originan contaminación.
- Promoverá la producción de abono orgánico transformando los desechos abundantes de la zona como son los residuos sólidos orgánicos y los guanos o excretas de los animales (cuy, conejo, oveja, vaca, toro, cabra entre otros).
- Será fuente de empleo para las personas calificadas y no calificadas de la zona.
- Nos ayudará a incentivar el uso adecuado, la valoración y sostenibilidad del recurso suelo en esta parte de la Provincia de Tarma, teniendo en cuenta que Tarma es una zona netamente agrícola (Cerna y Jiménez, 2014).

## **1.4 Objetivos Generales y Específicos del Estudio**

### **1.4.1 Objetivo General**

Formular un estudio de viabilidad para la instalación de una planta productora de abonos orgánicos en el distrito de Tarma, provincia de Tarma, región Junín.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Realizar un estudio de mercado sobre la cantidad de abono orgánico a utilizarse en las hectáreas de terrenos con certificación orgánica en transición en la región Junín y a nivel nacional y su proyección hacia el futuro.

- Realizar el estudio técnico de la instalación una planta productora de abonos orgánicos en el distrito de Tarma, provincia de Tarma, región Junín.
  
- Realizar una evaluación económica y financiera del proyecto.

## **1.5 Alcance del Estudio**

En este estudio se pretende demostrar si el proyecto es viable técnica, económica y financiera para la instalación de una Planta productora de abonos orgánicos en el distrito de Tarma, provincia de Tarma, región Junín 2019. Nos permitirá conocer las principales necesidades del mercado local, regional y nacional relacionado a los productos orgánicos y producción orgánica lo cual lo relacionaremos de manera directa con los “abonos orgánicos” que producirá nuestra Planta para el mercado.

Así mismo se pretende demostrar el crecimiento que ha tenido el sector Agropecuario en lo referente a los cultivos orgánicos certificados “Agricultura Orgánica” y aquellos que se encuentran en transición durante los últimos años que nos servirán como antecedentes y las proyecciones futuras. Para poder afirmar que los productos orgánicos o cultivos orgánicos están en crecimiento, que si bien tienen costos más altos que los abonos tradicionales. Los mismos que al masificar su utilización y al tener gran producción de abonos orgánicos los precios de estos productos bajaran, por ello se pretende masificar su uso de tal manera que los consumidores finales del producto que son los agricultores lo vean como una alternativa de futuro de mejorar sus cultivos, mejorar los precios de sus cultivos, mejorar y recuperar sus suelos, mejorar su salud comparando su producción con los productos tradicionales que actualmente utiliza.

## **CAPITULO II**

### **DEFINICIÓN DEL PRODUCTO**

#### **2.1 Características del Producto**

En el presente estudio de factibilidad el Humus de lombriz es el producto propuesto conocido también como vermicompost lombricompost, worm casting o lombrihumus (abono orgánico), es un abono de primer orden formado principalmente por CHON (Carbono, Hidrógeno, Oxígeno y Nitrógeno) conformado por millones de microorganismos benéficos, hormonas y nutrientes, su composición depende del tipo de alimento suministrado a las lombrices (Díaz, 2002).

El humus como producto final es la excreta de la lombriz después de ser alimentada con compost producto de la desintegración bioquímica de las excretas de animales (guano de cuy, vacuno, ovino entre otros) y residuos sólidos orgánicos en descomposición (pre digeridos) por microorganismos especializados como las bacterias, hongos entre otros, los mismos que sirven de alimento a las lombrices rojas californianas quienes debido a su fisiología propia de su especie transforman este compost o los residuos orgánicos en su último estado de descomposición, en un producto final con alto contenido de nutrientes y microorganismos benignos para el suelo que es la excreta de la lombriz denominado humus (Girón, 2005).

Para el presente estudio de factibilidad se alimentará a las lombrices californianas con compost elaborado a partir de estiércol de los diversos animales de la zona (cuy, conejo, oveja, vacunos, ovinos entre otros) y los residuos sólidos orgánicos, es decir un compost verde con 15 días de procesado, además de residuos orgánicos blandos que la lombriz la digiere fácilmente. Por lo que se garantiza la calidad del vermicompost.

Para la venta en el mercado el producto se presentará de tres formas: en sacos de 40 kg, en bolsas de polietileno de 5 kg y 1 kg.

Como sub producto se obtendrá humus líquido de lombriz conocido como “Lixiviado de Humus” que viene a ser el lixiviado del regadío de las camas de humus. Se sabe que esta solución es rica en sustancias húmicas y sirven como abono foliar para las plantas.

Según Díaz (2002) el humus estructuralmente se subdivide en Sustancias:

- a) Húmicas específicas (ácidos prohúmicos, ácidos húmicos y humina);
- b) Húmicas intermedias (procesándose para humificarse).
- c) Complejos heterogéneos.

Estos ácidos húmicos vienen a ser los componentes estructurales y fisiológicos más importantes del humus, se subdividen en ácidos húmicos y fúvicos.

La presentación del humus líquido se realizará de dos formas: en bidones de 5 litros y en botellas de Polietileno Tereftalato de 1 litro.

## **2.2 Propiedades del Producto**

Según Díaz (2002) sostiene que el humus de lombriz, lombricompost o Vermicompost como biorremediador de los suelos cumple un rol muy importante y trascendental en los suelos, actúa corrigiendo y mejorando sus condiciones físicas, químicas y biológicas, influyendo de la siguiente manera:

### **2.2.1 Propiedades Químicas**

El humus incorpora a la rizósfera nutrientes asimilables de manera inmediata, potencializando los cultivos.

- a) Aumenta la disponibilidad de Nitrógeno, Fósforo y Azufre en los suelos.
- b) Aumenta la fertilización de manera eficiente debido al Nitrógeno.
- c) Debido a su alto poder buffer estabiliza la reacción del suelo
- d) Alta capacidad de adsorción que inactiva los residuos de plaguicidas.
- e) Es un inhibidor de la proliferación de hongos y bacterias patógenas.

### **2.2.2 Propiedades Físicas**

Díaz (2002) sostiene que el vermicompost o humus aumenta la porosidad y aireación en los suelos contribuye a la infiltración, retiene el agua, así como permite el desarrollo radicular de las plantas debido a que posee propiedades coloidales.

- a) Renueva la estructura de los suelos (disminuyendo la densidad aparente).
- b) Aumenta la permeabilidad y aireación de los suelos.
- c) Disminuye la erosión de los suelos.
- d) Retiene la humedad en el suelo.
- e) Le da un color oscuro al suelo que le permite retener el calor.

### **2.2.3 Propiedades Biológicas**

Dentro de las propiedades químicas según Pumarino (2017) se tiene que el humus:

- 1) Estimula y ayuda a la bioactividad de los suelos debido a la gran cantidad de microorganismos benéficos que aporta, creando en el suelo un medio antagónico no muy bueno para los patógenos existente en él. Así mismo neutraliza de esta manera sustancias tóxicas de los agroquímicos como los restos de insecticidas, herbicidas entre otros. Solubiliza y acondiciona elementos nutritivos para las plantas, debido a que presenta diversas enzimas que producen reacciones bioquímicas aprovechadas por las plantas (Pumarino, 2017).
- 2) Es un controlador del dumping conocido como mal de los almácigos por tener un potencial de Hidrógeno cercano al neutro además de ser un abono natural con millones de microorganismos vivos. Ello no permite que se desarrollen los hongos patógenos. Por lo que se puede afirmar:
  - a) La excreta de la lombriz (humus) es una fuente de energía debido al manejo de la biomasa que inyecta al suelo millones de microorganismos, las que estimularan el crecimiento de las plantas.
  - b) El aumento y la diversidad de flora microbiana en el humus se debe a las condiciones óptimas de aireación, permeabilidad y pH.

### 2.3 Composición Química del Producto

El humus de lombriz tiene una composición química muy rica y variada dependiendo del tipo de alimento que se le suministra. Después de haber practicado varios tipos de análisis químicos nos da altos contenidos de Calcio (Ca), Nitrógeno (N), Magnesio (Mg), Fósforo (P), Potasio (K) y micronutrientes (Girón, 2005).

En la Tabla 1 se presentan los componentes fisicoquímicos del humus o vermicompost.

Tabla 1

*Componentes fisicoquímicos del vermicompost*

Valores analíticos del Vermicompost	
Nitrógeno (N)	1.5 a 3%
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0.5 a 1.5 %
Potasio (k <sub>2</sub> O)	0.5 a 1.5 %
Magnesio (Mg O)	0.20 a 0.50 %
Manganeso (Mn)	260 a 580 ppm
Cobre (Cu)	85.0 a 100.0 ppm
Zinc (Zn)	85.0 a 400.0 ppm
Cobalto (Co)	10 a 20 ppm
Boro (Bo)	3 a 10 ppm
Calcio	2.5 a 8.5 %
Carbonato de Calcio	8 a 14 %
Ceniza	28 a 68 %
Ácidos húmicos	5 a 7 %
Ácidos fúlvicos	2 a 3 %
pH	6.5 a 7.2
Humedad	30 a 40 %
Materia Orgánica	3 a 6 %
Capacidad de intercambio Catiónico (CIC)	75 a 80 meq/100gr
Conductividad eléctrica (CE)	hasta 3.0 milimhos/cm
Retención de Humedad	1500 a 2000 cc/kg seco
Superficie específica	700 a 800 m <sup>2</sup> /gr
Carga bacteriana (+)	2000 millones de colonias de bacterias vivas/gr

Fuente: Díaz (2002, p. 27).

## **2.4 Parámetros de calidad del humus de lombriz**

Girón (2005) sostiene que el vermicompost es un abono natural completo altamente nutritivo para las plantas con las mejores posibilidades de comercialización en los mercados del sector agropecuario del país, siendo la calidad del producto el factor más importante para obtener mejores precios en el mercado. Para que este producto final sea considerado como de buena calidad (calidad de exportación) como el que Tarma Humus S.A.C pretende producir debe cumplir con los parámetros siguientes:

- Su pH deberá ser neutro (pH entre 6.7 a 7.3)
- El contenido de materia orgánica deberá ser superior al 28%
- El porcentaje de nitrógeno deberá ser superior a 1.5%
- Relación Carbono – Nitrógeno deberá estar entre 9 y 13
- Los contenidos de cenizas deberán ser menores al 30%. Altos porcentajes de cenizas manifiesta contaminación con tierra dentro del proceso (Girón, 2015).

## **2.5 Plan Marketing**

Uno de los elementos del marketing es el marketing mix, está compuesto de cuatro componentes como son: el producto, el precio, la distribución y la comunicación. En 1960 McCarthy creó este término que engloba a las 4ps (componentes básicos del marketing mix), las 4Ps derivan del origen anglosajón (product, price, place and promotion), estas variables se deben combinar y complementarse unas a otras de manera estratégica y coherente para conseguir los objetivos de una empresa (Espinosa, 2014).

Para el presente estudio se aplicó el plan marketing mix de McCarthy con el cual analizaremos los cuatro componentes básicos mencionados, conocida como las 4Ps de nuestro proyecto con lo que desarrollaremos estrategias de posicionamiento posterior en el mercado de los abonos orgánicos.



*Figura 1.* Elementos del Marketing Mix

*Fuente:* Espinosa (2014).

### **2.5.1 Objetivos generales – Plan Marketing**

Incrementar los ingresos por medio de las ventas en “TARMA HUMUS S.A.C”, como empresa productora de abonos orgánicos mediante los paradigmas de calidad, el buen servicio al cliente, buscando que nuestros productos lideren el mercado de los abonos orgánicos regional y nacional.

### **2.5.2 Objetivos específicos – Plan Marketing**

- Fidelizar nuestros productos con los paradigmas de calidad y buen servicio.
- Posicionar en los mercados regional y nacional en el segundo año de funcionamiento a nuestra empresa productora de abonos orgánicos.
- Posicionar la marca de nuestra empresa a través de los TICS (redes sociales).
- Promocionar e informar a los agricultores los beneficios que trae para la agricultura y nuestros suelos el utilizar abonos orgánicos (Humus).



### 2.5.3 Estrategias del Marketing mix

#### A. Producto

Espinosa (2014) sostiene que la variable más importante del marketing mix es el producto y engloba a los bienes y servicios que comercializa la organización. El producto debe satisfacer las necesidades de los consumidores mas no como se hacía años atrás en resolver las características del producto.

El producto nos permitirá trabajar aspectos relevantes como es la marca, la imagen, el packaging así como los servicios de posventa que se pudieran dar. Es importante las decisiones que pudiera tomar el director o encargado de marketing de la empresa sobre la cartera de productos, fecha de vencimiento de los productos, las estrategias de diferenciación con los demás productos que ofrece la competencia, así como el estar pensando en nuevos productos y su lanzamiento (Espinosa, 2014).

Los abonos orgánicos en su mayoría serán empacados en costales de 40 Kg. Además, se ofrecerá el producto en dos presentaciones:

- Abono orgánico de 5 Kg.
- Abono orgánico de 1 Kg.

Estos últimos serán envasados con bolsas y selladas con la cual permite conservar sus propiedades, humedad y tiempo de vida útil.

Como sub producto se tendrá el Humus Líquido o Lixiviado de Humus, el mismo que se ofrecerá en dos presentaciones:

- Abono orgánico líquido de 5 litros.
- Abono orgánico líquido de 1 litro.

#### Diversificación del producto

El producto con sus presentaciones tiene la facilidad de poder compenetrarnos con los consumidores en el mercado e incrementar la aceptación de nuestro producto como abono orgánico cubriendo las expectativas de nuestros clientes de acuerdo a las exigencias del mercado local, regional y nacional.

### a) Abono Orgánico sólido:

Humus maduro de seis meses de procesamiento, tres en el procesamiento propiamente dicho con las lombrices rojas californianas y tres meses de maduración fuera del lombricultorio cumpliendo con los parámetros exigidos por la certificadora orgánica del vermicompost.

El producto tendrá la presentación en costales de 40 kilogramos, cocidos. Y en bolsas de polietileno de alta densidad, sellados herméticamente la misma que ayudará en la conservación de sus propiedades y la humedad correspondiente. Estas se presentarán en bolsas de un kilogramo y cinco kilogramos.



Figura 2. Las tres presentaciones del humus sólido

Fuente: Elaboración propia adaptado de lombrimex (2019).

### b) Abono orgánico líquido:

Es el lixiviado del humus, el que se extrae de las camas de las lombrices en el proceso de producción. Este lixiviado es colocado en grandes cubas de plástico para su maduración de uno a dos meses, esta se embotella en bidones de uno y 5 litros de capacidad.



Figura 3. Presentación de humus líquido de 1 y 5 litros

Fuente: Elaboración propia adaptado de Ebay (2019).

**Marca:** La marca que se utilizarán para los productos serán los que mostramos en la Figura 4. Para los productos orgánicos sólidos y líquidos.



Figura 4. Marca de producto sólido y líquido

Fuente: Elaboración propia.

Es importante la marca para nuestros productos ya que ayudará a posicionar en la mente del consumidor que nuestra empresa es reconocida como la mejor empresa productora de abono orgánico de la región y para ello nuestro slogan ayudará en este objetivo. El slogan a utilizar es: “El mejor abono orgánico de la Perla de los Andes, para tus cultivos”. “Calidad de exportación a tu servicio”.

Romper paradigmas para poder utilizar los abonos orgánicos que nos dan frutos sanos, nutritivos sin dañar y contaminar nuestros suelos muy por el contrario

permitirá biorremediar los suelos.

Así mismo se practicará un marketing de boca a boca para ello será necesario la entrega de cartas de presentación de la empresa a nuestros clientes.

## **B. Precio**

Espinosa (2014) sostiene que para grabar los precios de nuestros productos en el mercado es necesario estudiar muchos aspectos importantes como son las características del consumidor, la competencia, los costes, el comportamiento del mercado entre otras cosas. Ya que una de las variables importantes que tiene el marketing mix es el precio.

Será el consumidor quien comparará la calidad de nuestro producto con el de la competencia, así como el precio que desembolso por el producto recibido y será este quien dictaminará si se fijó correctamente el precio de nuestro producto. De acuerdo al marketing mix la variable precio bien manejada ayudará a posicionar nuestro producto en el mercado y reforzar su imagen frente a las demás (Espinosa, 2014).

Por lo expuesto por espinosa (2014) al fijar los precios de nuestros productos se debe tener en cuenta los costos de producción, la competencia, los precios de productos similares ofertados en el mercado, la cartera de clientes, los proveedores actuales y los potenciales.

Nuestros precios del Vermicompost en el mercado nacional en promedio serán de S/ 20.00 soles los sacos de 40 kilos, S/ 5.00 soles las bolsas de 5 kilos y un S/ 1.00 sol las bolsas de 1 kilo. En cuanto a las presentaciones de humus líquido estas tendrán un precio promedio de S/ 80 soles los bidones de 5 litros y de S/ 20.00 soles las botellas de un litro, de acorde a las expectativas del mercado con la cual Tarma Humus S.A.C. cumplirá con los objetivos del proyecto. Los precios de venta de nuestra empresa incluyen el precio de transporte afín de que los clientes con carguen con este costo y se incremente el valor del producto en el mercado.

## **C. Plaza**

Las tiendas de fertilizantes, mercados de flores de Piedra Liza y Santa Rosa (Lima) y los supermercados están considerados como el mercado primario además

de los consumidores menores que son los agricultores, floricultores, los ciudadanos que tienen jardín o macetas.

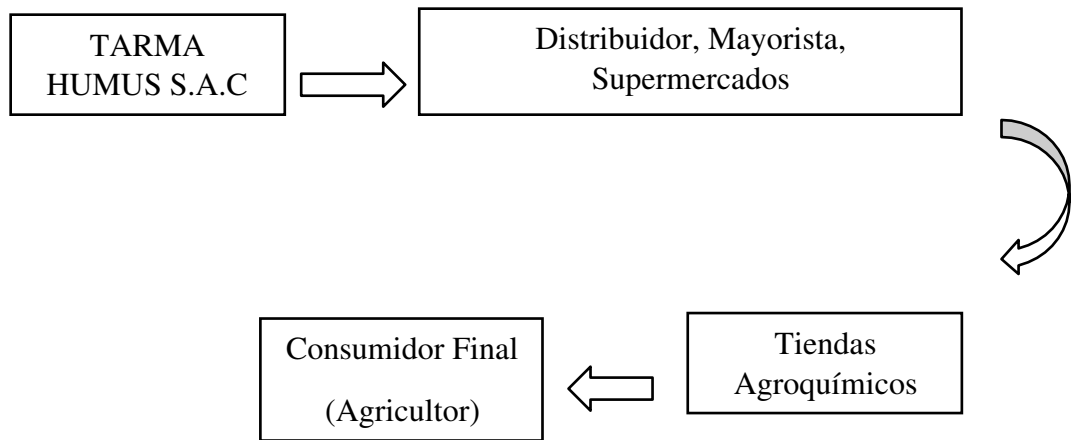
Es necesario cumplir con los paradigmas y los protocolos de los productos orgánicos y su certificación. Garantizando con ello la calidad de nuestros productos y una atención rápida a nuestros clientes.

#### **D. Distribución**

Espinosa (2014) sostiene que la distribución como estrategia es una parte muy importante dentro del marketing mix ya que, ya que nos permite el traslado de los productos acabados con todo el cuidado necesario a los diferentes mercados (puntos de ventas). Una buena distribución tiene en cuenta un adecuado almacenamiento de los productos, la gestión de inventarios, la localización de los puntos de venta, el transporte a utilizar, los procesos de pedidos, etc. La distribución viene a ser un conjunto de actividades o tareas claves para la gestión comercial cuyo objetivo es poner el producto con su presentación en manos del consumidor (cliente) en el tiempo adecuado y el lugar y espacio dispuesto por éste.

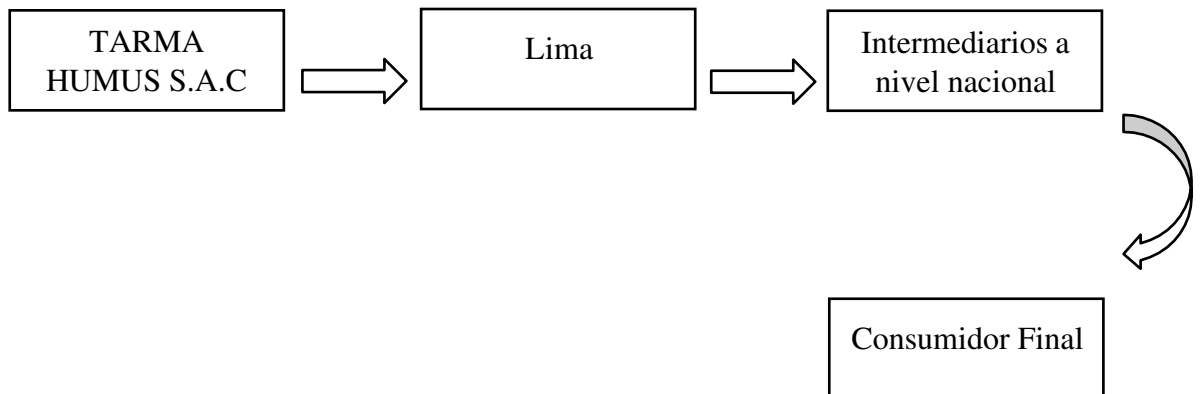
La distribución, depende de las características del mercado, de la conducta y cultura de los consumidores, de los recursos con la que dispone la organización (Espinosa, 2014).

Para la distribución de nuestro producto, se utilizarán los canales directos es decir circuitos cortos como la del distribuidor, mayorista y supermercados, Tiendas de agroquímicos y luego los consumidores finales que son los agricultores lo que nos permitirá tener la mayor cobertura de producto en el mercado en la tapa de inducción, tal como se muestra en la Figura 5.



*Figura 5.* Canal de distribución Corto de los productos en el mercado  
*Fuente:* Adaptado de Suárez (2019).

En la figura 6 se presenta el canal de distribución largo que está dado por la venta en la ciudad de Lima que es el mercado más grande del Perú y el principal, de donde se distribuye el producto al mercado nacional, para lo cual el producto de Tarma Humus S.A.C deberá cumplir con los estándares de calidad (calidad de exportación) con los requisitos requeridos por los organismos que otorgan las certificadoras orgánicas del producto.



*Figura 6.* Canal de distribución largo de los productos en el mercado a nivel nacional  
*Fuente:* Elaboración propia.

Para que nuestra empresa cumpla con todos nuestros clientes se utilizarán algunas estrategias que detallamos a continuación:

- Se deberá realizar un diseño de proceso para la entrega de productos de acuerdo a los pedidos.
- Se deberá contar con una agenda sistematizada de acorde a la realidad de la empresa para la entrega de los productos, para que esta sea entregada a tiempo, satisfaciendo la necesidad de nuestros clientes y evitando incurrir en costos extras en transporte y malestar de nuestros clientes.
- Se deberá diseñar y diagramar una ruta de entrega de los pedidos (de acuerdo a la solicitud de los pedidos).
- Habitualmente es necesario la constatación de la fecha de pedido así como la fecha de los envíos de dichos pedidos a los clientes afín de garantizar la entrega del pedido en el día y hora solicitada.

#### **E. Comunicación - Promoción**

Espinosa (2019) sostiene que la comunicación como estrategia es muy importante para las empresas ya que gracias a ella se puede dar a conocer las bondades e importancia de sus productos, satisfaciendo las necesidades de sus clientes o público objetivo. La comunicación tiene diversas herramientas como la publicidad, el marketing directo, la promoción de ventas, la venta personal y las relaciones públicas. Es necesario que estas herramientas se combinen para insertar mejor nuestros productos en el mercado, sin perder de vista a nuestra competencia y así poder cumplir con la estrategia definida por la empresa.

Para nuestro producto utilizaremos esta herramienta de la comunicación cual es la Promoción lo cual para un buen posicionamiento de nuestro producto a fin de que llegue al público objetivo que son los agricultores debemos de realizar las siguientes acciones:

- Crear una buena imagen corporativa de la comercialización de un producto que cumpla con los parámetros exigidos por las empresas que otorgan la certificación orgánica.
  - Explotar al máximo los usos de los tics (página web, correo corporativo y redes sociales) para dar a conocer nuestros productos. Ello se hará mediante fotos, videos del proceso de producción para que nuestros clientes nos visualicen y

vean la calidad del producto que pretenden comprar.

- Descontar el 2,5 % a nuestros que compren grandes volúmenes de abono orgánico.
- Desarrollar bases de datos para poderles comunicar todo lo referente a nuestros productos (descuentos, presentaciones, promociones entre otros).
- Promoción de nuestros productos y de nuestra empresa participando en las ferias agrícolas a nivel provincial, regional y nacional.

- **Ventaja competitiva:**

El proyecto tendrá la ventaja competitiva de encontrarse en zonas altoandinas por lo cual estaremos exonerados de varios impuestos como es el impuesto a la renta, el IGV cuando importamos tecnología. Otra ventaja será el de utilizar desperdicios como son los guanos que abundan en la zona y la gran cantidad de materia orgánica de los residuos sólidos de la ciudad lo mismo que hace que se tendrá materia prima y alimentos orgánicos abundantes en la zona, toda vez que la ciudad de Tarma es productora de verduras y hortalizas, el bajo costo de los terrenos para desarrollar la Planta hará que nuestro proyecto sea rentable. Así mismo el encontrarnos cerca al mercado regional mas grande como es Huancayo a sólo 2.30 horas, a una y dos horas de los mercados grandes como son La Merced Chanchamayo y Pichanaki grandes productores de café orgánico y a 5 horas del mercado más grande del Perú como es Lima hacen que nuestra empresa tenga una ventaja competitiva. La otra ventaja competitiva es que nuestra empresa ya está produciendo en pequeña cantidad humus habiéndose desarrollado investigaciones en el tema de Vermicompost con muy buenos resultados. Todo lo expuesto hará que se tenga una ventaja competitiva con otras empresas a nivel regional y nacional.

El personal y su capacitación es clave para el éxito empresarial, por ello es que Tarma Humus S.A.C tendrá dentro de su equipo personas vinculadas al crecimiento agroindustrial en la región Junín. Las capacitaciones serán semanales y mensuales al inicio de las operaciones de acuerdo a un cronograma.



La crianza tecnificada será aprendida por las capacitaciones brindadas por la Universidad Nacional Agraria “La Molina” al momento de adquirir los núcleos de lombrices californianas para el proyecto, así como de aliados estratégicos de Colombia con quienes se tiene muy buenas relaciones, también se buscará la certificación de calidad orgánica por intermedio de esta Universidad.

## **CAPITULO III**

### **ESTUDIO DE MERCADO**

#### **3.1 Estimación de la Oferta**

Para esta parte del estudio de mercado la ciudad de Huancayo será considerado como mercado principal a nivel regional y como mercado nacional la ciudad de Lima.

##### **3.1.1 Estimación de la Oferta Nacional**

Está conformada por la producción de las zonas del norte, sur y de las diferentes regiones del país, así como los que ingresan a los mercados de Lima metropolitana como en el mercado de Santa Rosa y Piedra Liza donde ingresa abono orgánico procedentes del norte chico, Ancash, Lima – provincias, Ica entre otros, al igual que ingresan a otros mercados de Lurín y Pachacamac al sur de Lima.

##### **3.1.2 Estimación de la Oferta Regional**

Está dado por la capacidad de la planta de Tarma Humus S.A.C a instalarse en el anexo de Vilcabamba, provincia de Tarma.

Además de la producción dada por los pequeños agricultores y comunidades que producen abonos orgánicos para su uso y el excedente lo venden en pequeñas cantidades en los mercados para las parcelas de los agricultores y para las macetas de los pobladores de la ciudad.

Se ha estimado una salida de 2000 kilogramos semanal de abono orgánico. El cálculo se presenta en la tabla 2.

Tabla 2

*Oferta de abono orgánico en la región Junín*

Mercado	Lugar de venta	Cantidad semanal (Tn)	Cantidad Mensual (Tn)	Cantidad Anual (Tn)	Cantidad Anual (Kg)
<i>Huancayo</i>	Feria de la Av. Huancavelica y otros	5	20	240	240000
<i>Tarma</i>	Comunidad de Ayas - Ing. Godofredo Lobato Calderón	2	8	96	96000
Chanchamayo	Feria	15	60	720	720000
Otros		5	20	240	240000
Total de venta		27	108	1296	1296000

*Fuente:* Lobato (2019).

### 3.2 Estimación de la Demanda

La producción de abono orgánico en el Perú, está directamente relacionado a la producción orgánica. Se tiene el reporte de la producción orgánica en el Perú por parte de SENASA desde el año 2012 al 2018. Los datos reportados por SENASA se presentan al inicio del año siguiente es así que la información consignada del año 2012 se dio a conocer el año 2013 y los del año 2018 se dieron a conocer el año 2019.

SENASA (2019), sostiene que la producción orgánica a nivel nacional (Perú) en el 2012, se desplegó en 24 regiones considerando un área total de 305,000.00 ha, con un área certificada de 256,838.42 ha y un área de transición de 40,057.20 ha.

En el año 2013, se desplegó en 24 departamentos (regiones) al igual que el año 2012, considerando un área total de 508,915.43 ha, área orgánica certificada de 230,936.23 ha y área en transición orgánica de 277,979.21 ha.

En el 2014, se desplegó en 23 departamentos con un departamento menos que en el año 2013, considerando un área total de 486,601.84 ha, área orgánica certificada de

331,286.58 ha y área en transición orgánica de 155,315.26 ha.

En el año 2015, se desplegó en 22 regiones, y se consideró un área total de 607,872.39 ha, área orgánica certificada de 457,039.60 ha y área en transición orgánica de 150,832.79 ha.

En el 2016, se desplegó en 23 regiones, consideró un área total de 517,990.95 ha, área orgánica certificada de 395,561.54 ha y área en transición orgánica de 122,429.43 ha.

En el 2017, se desplegó en 22 regiones y consideró un área total de 537,749.04 hectáreas. El área orgánica trabajada fue de 358,854.40 ha y el área en transición orgánica fue de 178,894.64 ha.

En el año 2018, se desplegó en el Perú en 23 regiones se consideró un área total equivalente a 524,854.43 ha, área orgánica de 429,627.74 ha y área en transición orgánica de 95, 226.69 ha. Siendo Madre de Dios la región que lidera en cuanto a hectáreas de áreas orgánicas certificadas seguida de Junín y Cajamarca (Tabla 3 y Anexo 6).

Tabla 3  
*Resumen de la producción orgánica a nivel nacional 2012 al 2018*

Años	Número de operadores	Número de productores	área en transición (ha)	área con cultivo Orgánico (ha)	área total (ha)
2012	446	47,211	49,057.20	256,828.42	305,895.62
2013	496	52,211	277,979.21	230,936.23	506,915.43
2014	604	65,315	155,315.26	331,286.58	486,601.84
2015	707	97,016	150,532.79	457,039.60	607,872.39
2016	752	92,120	122,429.43	395,561.54	517,990.95
2017	760	87,838	178,894.64	358,854.40	537,749.04
2018	892	103,554	95,226.69	429,627.74	524,854.43

*Fuente:* SENASA (2012-2019)

La variación de Kilogramos por hectárea de la aplicación del humus varia de cultivo en cultivo desde 2 kilogramos a 10 kilogramos por metro cuadrado, y del tipo de cultivo se son árboles frutales, café, cacao, verduras entre otros.

García (2012) en las conclusiones de su trabajo de investigación desarrollado en tomates en Yurimaguas recomienda aplicar niveles de 8 a 10 kilogramos de humus por metro cuadrado para obtener una producción aceptable. Dato que se corrobora con la teoría y resultados de otros investigadores.

Considerando un promedio de 5 kilogramos por metro cuadrado, en una hectárea que equivale a 10,000 m<sup>2</sup> se utiliza 50,000 kilogramos equivalente a 5 Tn/ hectárea de abono orgánico.

### **3.2.1 Estimación de la Demanda Nacional**

La aplicación del abono orgánico varia de cultivo en cultivo, se consideró como promedio de 5 kilogramos por metro cuadrado, equivalente a 5 toneladas de abono orgánico por hectárea de terreno.

SENASA (2019) nos menciona que en el año 2012 se tuvo una transición de producción orgánica a nivel nacional de 49,057.20 ha. para los cuales calculando se requirió de 245,286.00 toneladas de abono orgánico a nivel nacional.

En el año 2013 se tuvo una transición de producción orgánica a nivel nacional de 277,979.21 ha. para los cuales calculando se requirió de 1,389,896.05 toneladas de abono orgánico a nivel nacional.

En año 2014 se tuvo una transición de producción orgánica a nivel nacional de 155,315.26 ha. para los cuales calculando se requirió de 776,576.30 toneladas de abono orgánico a nivel nacional.

En el año 2015 se tuvo una transición de producción orgánica a nivel nacional de 150,832.79 ha. para los cuales calculando se requirió de 754,163.95 toneladas

de abono orgánico a nivel nacional.

En el año 2016 se tuvo una transición de producción orgánica a nivel nacional de 122,429.43 ha. para los cuales calculando se requirió de 612,147.15 toneladas de abono orgánico a nivel nacional.

En el año 2017 se tuvo una transición de producción orgánica a nivel nacional de 178,894.64 ha. para los cuales calculando se requirió de 894,473.20 toneladas de abono orgánico a nivel nacional.

En el año 2018 se tuvo una transición de producción orgánica a nivel nacional de 95,226.69 ha. a nivel nacional para los cuales se requirió de 475, 133.45 toneladas de abono orgánico a nivel nacional.

Para hallar la demanda, se tomará la cantidad de demandada de abono orgánico en Tn de las áreas de transición a razón de 5 Tn de abono orgánico por ha de cultivo a nivel nacional. Estas áreas de transición expresadas en ha no han sido certificadas, es decir están en un proceso para el cual requieren de abono orgánico. Además de la información proporcionada por SENASA se puede apreciar la necesidad de abono orgánico en el mercado nacional para poder certificar estas hectáreas de terreno como orgánico, por ello la importancia del presente estudio de factibilidad. En la Tabla 4 se presenta la demanda de abono orgánico en las hectáreas no certificadas a la fecha en toneladas desde el 2012 hasta el 2018.

Tabla 4

*Historial y demanda de abono orgánico a utilizarse a nivel nacional*

Años	Número de operadores	Número de productores	área en transición (ha)	Demanda de humus en Tn (5 Tn*ha)
2012	446	47,211	49,057.20	245,286.00
2013	496	52,284	277,979.21	1,389,896.05
2014	604	65,389	155,315.26	776,576.30
2015	707	97,016	150,832.79	754,163.95
2016	752	9,2120	122,429.43	612,147.15
2017	760	87,838	178,894.64	894,473.20
2018	892	103,554	95,226.69	476,133.45

*Fuente:* Elaboración propia.

Tabla 5

*Demanda de abono orgánico a nivel nacional 2012 – 2018*

Años	Demanda de abono orgánico ( Tn)
2012	245,286.00
2013	1,389,896.10
2014	776,576.30
2015	754,163.95
2016	612,147.15
2017	894,473.20
2018	476,133.45

*Fuente:* SENASA (2019).

### 3.2.2 Estimación de la Demanda Regional

Como ya se dijo, la aplicación del abono orgánico varía de cultivo en cultivo, se consideró como promedio de 5 kilogramos por metro cuadrado y una hectárea es equivalente a 10,000 m<sup>2</sup> (5 Tn de abono orgánico por ha de cultivo).

SENASA (2019) sostiene que para la Región Junín en el año 2012 se tuvo

una transición de producción orgánica de 9,198.30 ha. para los cuales calculando se requirió de 45,991.50 toneladas de abono orgánico.

En el año 2013 la transición de producción orgánica fue de 24,090.26 ha. para los cuales calculando se requirió de 120,451.30 toneladas de abono orgánico.

En el año 2014 la transición de producción orgánica fue de 15,866.36 ha. para los cuales calculando se requirió de 79,331.80 toneladas de abono orgánico.

En el año 2015 se tuvo una transición de producción orgánica de 18,635.10 ha. para los cuales calculando se requirió de 93,175.50 toneladas de abono orgánico.

En el año 2016 se tuvo una transición de producción orgánica de 20,469.14 ha. para los cuales calculando se requirió de 102,345.70 toneladas de abono orgánico.

En el año 2017 se tuvo una transición de producción orgánica de 178,894.64 ha. para los cuales calculando se requirió de 894,473.20 toneladas de abono orgánico.

En el año 2018 se tuvo una transición de producción orgánica de 95,226.69 ha. para los cuales calculando se requirió de 476,133.45 toneladas de abono orgánico a nivel de la región Junín.



Tabla 6

*Historial y demanda de abono orgánico a utilizarse a nivel de la región Junín*

Años	Número de operadores	Número de productores	área en transición (ha)	Demanda de humus en Tn (5 Tn*ha)
2012	54	4,860	9,198.30	45,991.50
2013	74	6,629	24,090.26	120,451.30
2014	76	11,068	15,866.36	79,331.80
2015	97	12,640	18,635.1	93,175.50
2016	106	1,338	20,469.14	102,345.70
2017	760	87,838	178,894.64	894,473.20
2018	892	103,554	95,226.69	476,133.45

*Fuente:* Elaboración propia

Tabla 7

*Demanda de abono orgánico en la región Junín 2012 – 2018*

Años	Demanda de abono orgánico (Tn)
2012	45,991.50
2013	120,451.30
2014	79,331.80
2015	93,175.50
2016	102,345.70
2017	894,473.20
2018	476,133.45

*Fuente:* Adaptado de SENASA (2019).

### 3.3 Determinación de la Demanda

#### 3.3.1 Demanda Proyectada

En esta parte del proyecto de factibilidad para calcular y determinar la demanda proyectada del abono orgánico en el mercado regional (región Junín) se utilizó la Tabla anterior (19) de los datos históricos de la demanda y lo proyectamos en

el horizonte del proyecto que es de 10 años que empieza el 2020 y culmina el 2029 utilizando el método de regresión lineal.

Tabla 8

*Demanda proyectada (Tn) en el horizonte del proyecto 2020 – 2029*

Año	Demanda Proyectada (Tn)
2020	769,822
2021	872,018
2022	974,214
2023	1,076,410
2024	1,178,606
2025	1,280,802
2026	1,382,997
2027	1,485,193
2028	1,587,389
2029	1,689,585

*Fuente:* Elaboración a partir de SENASA (2019).

La proyección de la demanda de los productos orgánicos tiene un grado de correlación de  $R^2 = 0.95$  el mismo que se muestra en la Figura 7.

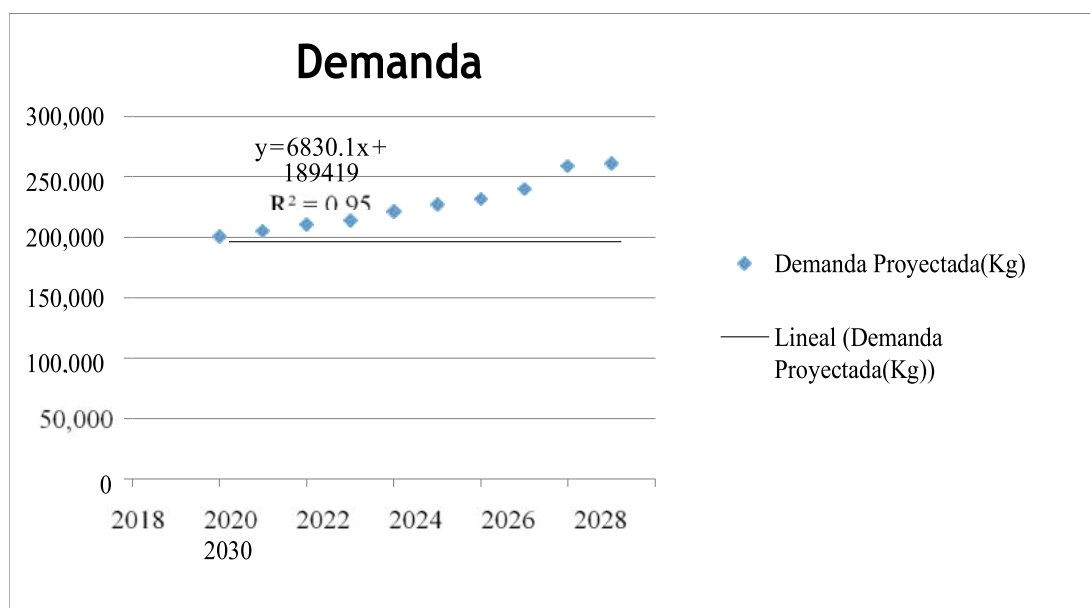


Figura 7 *Demanda Proyectada 2020 – 2029*

*Fuente:* Adaptado de Suarez (2019).

### 3.3.2 Oferta Proyectada

La proyección de la oferta de los abonos orgánicos en la región Junín, se realizó tomando como base los datos de la oferta en la región Junín de Humus en toneladas de los años 2012 al 2019 y estos datos lo proyectamos utilizando la regresión lineal como método estadístico.

Tabla 9

*Oferta y Oferta proyectada (Kg) 2020 – 2029 de los abonos orgánicos región Junín*

AÑO	Oferta en la región Junín Humus (Tn)	Año	Oferta proyectada (Tn)
		2020	1,270
		2021	1,382
2012	450	2022	1,495
2013	500	2023	1,607
2014	600	2024	1,720
2015	500	2025	1,832
2016	800	2026	1,945
2017	1000	2027	2,057
2018	1100	2028	2,170
2019	1,157	2029	2,282

*Fuente:* Elaboración propia.

### 3.3.3 Demanda Insatisfecha de los abonos orgánicos

El cálculo de la demanda insatisfecha de los abonos orgánicos se realizó con la siguiente ecuación:

$$\text{Demanda Insatisfecha} = \text{Demanda} - \text{Oferta}$$

Tabla 10

*Demanda insatisfecha (Tn) 2020 – 2029*

Año	Demanda Proyectada (Tn)	Oferta Proyectada (Tn)	Demanda Insatisfecha Proyectada (Tn)
2020	769,822	1,157	768,665
2021	872,018	1,270	870,748
2022	974,214	1,382	972,832
2023	1,076,410	1,495	1,074,915
2024	1,178,606	1,607	1,176,999
2025	1,280,802	1,720	1,279,082
2026	1,382,997	1,832	1,381,165
2027	1,485,193	1,945	1,483,248
2028	1,587,389	2,057	1,585,332
2029	1,689,585	2,282	1,687,303

*Fuente:* Elaborado a partir de SENASA (2019).

### 3.3.4 Oferta de la Demanda Insatisfecha

De la Tabla 10, se aprecia el incremento año a año de la demanda insatisfecha ello nos indica la necesidad de producir productos orgánicos y utilizar abonos orgánicos como los nuevos paradigmas de la agricultura moderna por la necesidad del mercado que nos pide productos orgánicos con mejores precios en el mercado. Existe una demanda insatisfecha creciente.

Se puede deducir que existen pocos competidores directos en este rubro que tienen mayor capacidad de producción y posicionamiento ya que tienen años en el mercado, pero que su participación no es muy significativa debido a la alta demanda.

En la Tabla 11 se detalla la participación del proyecto en los próximos 10 años en

cuanto a la demanda insatisfecha, teniendo porcentajes muy bajos en promedio 0.20 % cada año, por ello se puede determinar la existencia de una demanda insatisfecha y que existe un gran mercado cautivo por satisfacer.

Tabla 11

*Participación del Proyecto*

Año	Demanda insatisfecha proyectada (Tn)	Producción de Tarma Humus S.A.C. (Tn)	% Participación
1	746,700	1,500.0	0.20%
2	879,120	1,500.0	0.17%
3	988,450	1,800.0	0.18%
4	1,074,800	1,800.0	0.17%
5	1,178,320	2,100.0	0.18%
6	1,326,650	2,400.0	0.18%
7	1,427,000	2,700.0	0.19%
8	1,532,900	3,000.0	0.20%
9	1,662,800	3,000.0	0.18%
10	1,747,750	3,300.0	0.19%

*Fuente:* Elaborado a partir de SENASA (2019).

## CAPITULO IV

### LOCALIZACIÓN Y DIMENSIÓN DEL PROYECTO

#### 4.1 Localización del Proyecto

Tarma Humus S.A.C se localizará en una zona de la provincia de Tarma que cumpla de manera óptima las características necesarias para que se desarrolle el proyecto como son: los factores económicos, estratégicos (cerca de la materia prima), industrialización, clima minimizando la contaminación. La evaluación de los factores mencionados nos permitirá tener en forma adecuada la localización para la viabilidad y rentabilidad del estudio.

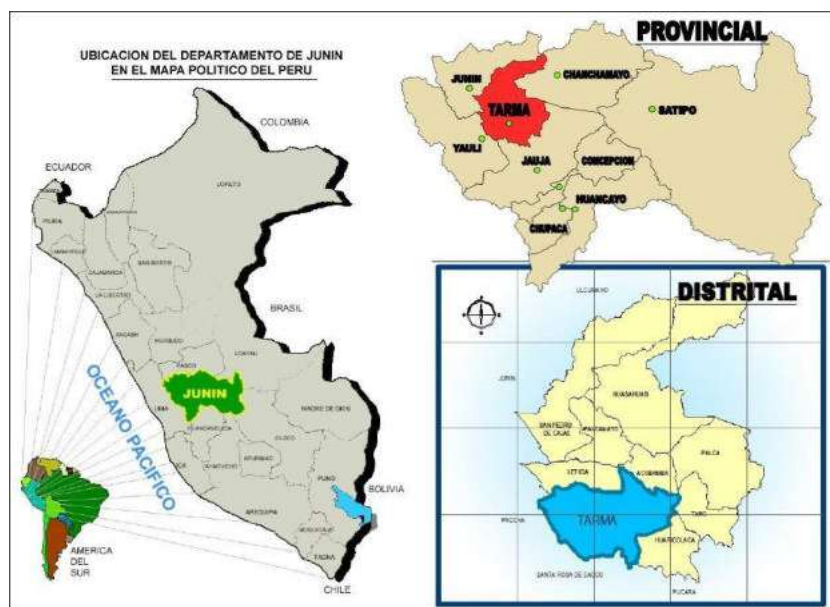


Figura 8. Ubicación de la provincia de Tarma

Fuente: Elaboración propia.

Para la macro localización se planteó la ubicación de la Planta en el distrito de Acobamba, provincia de Tarma, región Junín, ubicada en la parte central de la sierra del Perú. Tarma como distrito tienen una distancia de 247 kilómetros de la capital Lima y en 108 kilómetros de la capital de la región Junín Huancayo.

Para la adecuada localización del proyecto, se eligieron cuatro (4) alternativas como son: Tarmatambo (Tarma), el anexo de Sacsamarca (Tarma), el centro poblado Picoy y Vilcabamba (Acobamba). Para evaluar estas alternativas se tomó como referencia diversos factores como: disponibilidad y costos de los terrenos, cercanía a la materia prima, cercanía a los mercados (donde se venderá nuestro producto), acceso a las vías de comunicación (carretera central, carretera afirmada), suministros alimentarios (alimentos para las lombrices), servicios básicos (agua, electrificación, teléfono e internet), disponibilidad de mano de obra (barata). Para ello se visitaron a los lugares de las cuatro alternativas a fin de evaluar los factores mencionados, sin dejar de lado otros aspectos importantes como son los económicos, culturales y ambientales, así como la disponibilidad de los terrenos para adquirirlos y construir la planta (ver Anexo 1,2 y 3).

#### **4.1.1 Centro poblado de Tarmatambo**

Se ubica al sur de Tarma en la vía de la carretera Tarma – Huancayo que cumple las condiciones necesarias para la producción de abono orgánicos, es una zona que se dedica a la producción de tubérculos principalmente, dispone de abundante agua proveniente de los manantiales de Huaylara y Mamapashilon, se encuentra en plena carretera central (vía Tarma – Huancayo) el mismo que facilitará el transporte de la materia orgánica (guano, residuos sólidos) y de los productos terminados. Se encuentra muy cerca de la materia prima que son los guanos fruto de la ganadería existente en Tarmatambo así como en el distrito de Huaricolca, dispone de servicios básicos indispensables (agua potable, energía eléctrica, telefonía e internet), así mismo dispone de terrenos de bajo costo para construir e instalar en esta jurisdicción la planta productora de abonos orgánicos.



*Figura 9.* Mapa satelital de centro poblado de Tarmatambo

*Fuente:* Google Earth (2019).

#### **4.1.2 Anexo de Sacsamarca**

Es un anexo del distrito de Tarma, ubicado al oeste de Tarma, es un valle hermoso y pintoresco, cuenta con abundante agua, netamente agrícola donde se cultivan flores y verduras durante todo el año, cuenta con vías de acceso (carretera afirmada) para transportar los residuos sólidos orgánicos y guanos la materia prima así como los productos terminados, cuenta con agua, energía eléctrica, internet y telefonía como servicios básicos indispensables, además de contar con terrenos para construir e instalar en esta jurisdicción la planta productora de abonos orgánicos.





*Figura 10.* Mapa satelital de anexo de Sacsamarca

*Fuente:* Google Earth (2019).

#### **4.1.3 Centro poblado de Picoy**

Centro poblado ubicado en el distrito de Acobamba, es un valle hermoso y pintoresco, cuenta con abundante agua proveniente de Palcamayo y otros manantiales del lugar, lugar netamente agrícola donde se cultivan verduras, hierbas aromáticas y flores durante todo el año, cuenta con vías de acceso para el transporte de la materia orgánica (guano, residuos sólidos) y de los productos terminados, cuenta con agua, energía eléctrica, internet y telefonía (inalámbrica) como servicios básicos indispensables, dispone de terrenos adecuados para construir e instalar en esta jurisdicción la planta productora de abonos orgánicos.



*Figura 11.* Mapa satelital del centro poblado de Picoy

*Fuente:* Google Earth (2019).

#### **4.1.4 Anexo de Vilcabamba**

Es un anexo del distrito de Acobamba, en plena carretera central (Tarma – La Merced), es un valle que se encuentra cercana a la materia prima (Mercado Manuel A. Odría), es un valle hermoso y pintoresco donde se cultiva maíz principalmente, verduras y alfalfa, dispone de agua abundante, por encontrarse ubicado en plena carretera central tiene fácil acceso para transportar la materia orgánica (guano, residuos sólidos) así como los productos terminados, cuenta con agua, energía eléctrica, internet y telefonía como servicios básicos indispensables, dispone de terrenos con bajo costo para poder instalar la Planta y producir los abonos orgánicos. Se encuentra cercana a la granja de cuyes que nos proveerán de guano.



*Figura 12.* Mapa satelital del anexo de Vilcabamba

*Fuente:* Google Earth (2019).

Para evaluar y seleccionar la adecuada localización del proyecto se utilizó el ranking de factores como método semicuantitativo cuyo procedimiento es el siguiente:

Primero.- Se identifican los factores de localización que servirán para la evaluación como son:

- a. Terreno
- b. Materia prima
- c. Vías de acceso
- d. Mercado
- e. Mano de Obra
- f. Servicios Básicos

Segundo.- En la Tabla 14 se presentan los factores, su confrontación para la adecuada localización siendo esta directamente proporcional a su relativa importancia para su evaluación.

Tabla 12

*Cuadro de confrontación de factores para la localización*

Factores	Terreno	Materia prima	Vías de acceso	Mercado	Mano de obra	Servicios Básicos	Conteo	Ponderación (%)
Terreno		1	1	0	0	1	3	27.3
Materia prima	0		1	1	1	0	3	27.3
Vías de acceso	0	0		0	1	0	1	9.1
Mercado	0	0	1		1	0	2	18.1
Mano de Obra	0	0	1	0		0	1	9.1
Servicios Básicos	1	0	0	0	0		1	9.1
						Total	11	100.00

*Fuente:* Elaboración propia adaptado de Suarez (2019).

Tercero. – Por cada atributo se asigna una escala de calificación, estas se califican de acuerdo a las ventajas relativas con respecto a los atributos (ver Tabla 13).

Tabla 13

*Calificación de los factores para la localización*

Calificación	Puntaje (puntos)
Excelente	10
Muy bueno	8
Bueno	6
Regular	4
Deficiente	2

*Fuente:* Adaptado de Suarez (2019).

- a. El puntaje obtenido de cada alternativa de localización se multiplica por el respectivo coeficiente de ponderación, el puntaje total de la alternativa será la suma de todos (Tabla 14).
  
- b. De la Tabla 14 se puede apreciar los resultados de la evaluación donde el mayor puntaje ponderado tiene el anexo de Vilcabamba por ello la localización óptima para el proyecto es el anexo de Vilcabamba ubicado en el distrito de Acobamba, provincia de Tarma.

Tabla 14

*Ranking de factores para la localización del proyecto*

Factores de localización	Ponderación (%)	Tarmatambo		Sacsamarca		Picoy		Vilcabamba	
		Calificación	Puntuación	Calificación	Puntuación	Calificación	Puntuación	Calificación	Puntuación
Terreno	27.3	6	163.8	6	163.8	8	218.4	8	218.4
Materia prima	27.3	8	218.4	6	163.8	8	218.4	8	218.4
Vías de acceso	9.1	8	72.8	8	72.8	8	72.8	10	91.0
Mercado	18.1	6	108.6	8	144.8	6	108.6	8	144.8
Mano de Obra	9.1	8	72.8	8	72.8	8	72.8	10	91.0
Servicios Básicos	9.1	6	54.6	8	72.8	6	54.6	8	72.8
			691.0		672.6		763.8		836.4

*Fuente:* Elaboración propia adaptado de Suarez (2019).

## 4.2 Dimensión del Proyecto

Para el dimensionamiento del proyecto, el objetivo principal que se tiene es el de cubrir la demanda de humus proyectada, este tamaño depende de muchos factores cuantitativos y cualitativos que influirán al determinar la capacidad de la planta.

### 4.2.1 Factores Determinantes

Estos son la disponibilidad de equipos y el personal adecuado, pues será imposible satisfacer la demanda del proyecto sino se cuenta con el equipamiento requerido.

- **Equipos:** La Planta no requiere de equipos sofisticados, se requiere máquinas para el procesamiento y acabado final del abono orgánico, estos equipos pueden ser importados o nacionales.
- **Personal Operativo de la Empresa:** Son importantísimos para el negocio, por ello se solicita ingenieros industriales y/o ingenieros agroindustriales así como técnicos agropecuarios o en agroindustria ya que ellos son considerados la parte más importante de la empresa por lo que tendrán una capacitación constante y especializada afín de garantizar la calidad de nuestros productos buscando satisfacer la necesidad de nuestros clientes ello contribuirá a la estabilidad e incremento de la demanda de los productos de Tarma Humus S.A.C.

### 4.2.2 Descripción del proceso de Vermicompost

Se definen dos etapas: la elaboración del Compost que servirá como alimento a las lombrices y el procesamiento del abono orgánico (humus) por parte de las lombrices.

#### A). Elaboración del Compost

Se prepara el compost por el método de pilas aeróbicas

- a) Apilamiento de los Residuos Orgánicos

Se apilarán los residuos orgánicos a utilizarse para el compostaje como son: Guano: de los diferentes animales de la zona como el cuy, ovino, vacuno entre otros.

Aserrín y viruta: Como desperdicio de los aserraderos y carpinterías de la zona, que servirá para absorber los lixiviados y darle la proporción Carbono, Nitrógeno.

Materia orgánica: Desperdicios del mercado mayorista y los mercados de la ciudad (residuos de frutas, verduras, tubérculos entre otros).

b) Trituración de la Materia Prima:

Es necesario la trituración de la materia orgánica, a fin de que esta pueda descomponerse fácilmente. Se utilizará una máquina trituradora mecánica.

c) Acondicionamiento de la pila:

Se preparan camas de aserrín, seguidas de camas de guano seguidas de materia orgánica, poda, se vuelve a repetir, aserrín, guano, materia orgánica, poda hasta obtener una altura considerable de 1.10 a 1.20 metros, luego se realiza el volteo agregando agua, se repiten los volteos hasta obtener una mezcla homogénea y con una humedad entre 50 % a 60 %. Al final se cubre las pilas con pajas o chamizas de la zona, afín a que las moscas no pongan huevos en ella.

d) Volteos y Tiempo de descomposición

Los volteos se realizarán cada 02 días, para ello se controla la humedad y la temperatura con el termo hidrómetro, cuidando que la temperatura no exceda de los 65 °C.





*Figura 13.* Preparación del Compost, alimento principal de las lombrices en el pie cría, donde utilizamos una trituradora diseñada y construida por el grupo de investigación.

*Fuente:* Lobato (2019).

e) Fases que se dan en el compostaje.

Las fases del compostaje son las siguientes: fase mesófila, termófila, enfriamiento (mesófila II) y maduración. Para nuestro proyecto de factibilidad solo utilizaremos la fase mesófila y la termófila. En la fase mesófila se da el incremento de temperatura debido al trabajo microbiano donde estos microorganismos consumen las fuentes de Carbono y Nitrógeno liberando calor, por ello las temperaturas se elevan de 10 a 45 °C, durando esta fase entre dos y ocho días. Se caracteriza por la producción de calor y Dióxido de Carbono donde el pH desciende a valores entre 4.0 a 4.5 debido a que los azúcares se descomponen y forman ácidos orgánicos.

En la fase termófila, las temperaturas suben hasta valores de 60 a 70° C debido a la fermentación, en ella se produce la pasteurización del medio donde se destruyen los microorganismos patógenos, así mismo se inhibe la

germinación de semillas de plantas adventicias. En esta fase se libera amoníaco y el pH aumenta, pudiendo llegar a 8, produciéndose gran demanda de oxígeno que puede durar varios días e incluso meses (Román et al., 2013).

Con la experiencia en campo trabajada en las investigaciones previas a esta investigación realizadas en Tarma se tiene que la descomposición de toda la materia orgánica dura entre una y dos semanas, enfriándola y sin tener que madurar para darle como alimento a las lombrices rojas californianas, ello garantiza una calidad del humus obtenido en zonas altoandinas (Lobato, 2019).



Figura 14: Diagrama de una pila para elaborar compost, alimento de la lombriz roja californiana

Fuente: Google (2020).

## B). Elaboración del humus

Para la elaboración del humus se siguen los siguientes pasos:

### a) Acondicionamiento de los Módulos de lumbricultura

Se acondiciona el Compost no maduro (verde) con una altura de 10 cm en los módulos previamente construido para ello, las mismas que se utilizaran como lechos en las cunas para las lombrices, a las mismas que las regaremos y le daremos la humedad necesaria 60 a 70 % de humedad, de igual manera

se tomará lecturas de pH y temperaturas del módulo.

b) Siembra de lombrices en los módulos

Luego de tener preparado el lecho de cunas, se procede a colocar en las cunas las lombrices rojas californianas (siembra), con un promedio de tres kilogramos de lombriz por metro cuadrado. Una lombriz pesa en promedio 1 gramo (lombriz madura) es decir se siembran un promedio de 3000 lombrices por metro cuadrado (Cerna y Jiménez, 2014).

c) Trabajo de las lombrices en los módulos

Las lombrices no tienen dientes, solo lamen la materia orgánica descompuesta. Ellas succionan el alimento descompuesto con su boca y utilizan su faringe como una bomba succionadora, para luego pasar el alimento al esófago luego este pasar al buche donde se almacena por un determinado tiempo, para luego ser triturado con la ayuda de las partículas del suelo en la molleja, este alimento triturado pasa al intestino grueso de la lombriz para luego ser expulsado por el ano del animal, al cual lo denominamos humus que es la excreta de las lombrices (Cerna y Jiménez, 2014).

d) Forma de alimentar a las lombrices

Después de la siembra de las lombrices entre los 15 a 20 días, se alimenta a las lombrices con compost nuevo previamente elaborado con un espesor de altura en el módulo del lombricultorio de 5 a 10 centímetros. Las lombrices consumen casi en su totalidad estos alimentos entre los 15 a 20 días por lo que es necesario repetir su alimentación en este intervalo de días (15 a 20 días). Siendo necesario que estos alimentos estén húmedos. Por otro lado, se alimentará con materia orgánica blanda como son restos de zapallos, papaya, palta entre otros que les encanta a las lombrices, así como materia orgánica triturada, la misma que se colocara encima de la cama a fin de no saturar su alimentación sólo con compost, la misma que mejora la calidad del humus.

e) Parámetros biológicos de producción

Durante el proceso de producción del humus es necesario controlar los bioparámetros de producción como son: El pH que debe ligeramente ácidos al inicio y luego cercanos a 7 (buscando la neutralidad), la humedad que debe ser entre 75 a 80 % en promedio, la temperatura del sustrato no mayor a 25°C, la luz, la temperatura ambiental.

Para la lectura del pH y humedad se utilizará un termómetro de suelo que mide ambos parámetros los mismos que se colocaran en diferentes lugares de la cama siguiendo un plan de muestreo a fin de poder leer promedios de todo el módulo de producción, lo mismo se realizará con la Temperatura, para lo cual se utilizara un termómetro digital, la temperatura ambiental y la humedad del medio ambiente se determinaran con un termohidrómetro instalados fuera de la cama para ello.

f) Riego, humedad y temperatura de los módulos

Cerna y Jiménez (2014) sostienen que el riego debe de realizarse de forma directa, de forma regular (con el sistema a instalarse o con manguera) cuidando que este sea homogénea y mantenga una humedad entre 75 a 85 % en el sustrato y la temperatura del sustrato que no sobrepase los 25°C, a fin de darle condiciones favorables a las lombrices de movilizarse y lamer los alimentos que tiene a disposición.

g) Control de calidad del Humus

Cada mes, se cogerá una muestra de 1000 gramos de todos los módulos de producción, en ella se rotularán para llevarlo al laboratorio para los análisis, en ella se determinarán: cantidad de nutrientes, potencial de hidrógeno y humedad. Ello se realizará en los primeros 3 meses. Posterior a ello solo se realizará un análisis cada 3 meses al final de la producción.

#### h) Extracción de lombrices de los módulos

Las lombrices rojas californianas después de 2.5 a 3 meses transforman todo el alimento que se les suministra en humus, por lo que es necesario extraer a las lombrices de los módulos del lombricultorio, antes del término del ciclo de producción del vermicompost (humus) entre los siete a diez días antes, se le alimenta con abundante materia prima principalmente comida blanda como zapallo, sandía que sirven como trampa (cebo) que se tienden sobre una matada o malla que se dejan de un día para otro, los mismos que se recogen al día siguiente, ello se repite por 3 días consecutivos. La parte de la superficie se llena de lombrices por lo que es bueno retirar entre 5 a 7 centímetros del sustrato superficial (capa superior) y llevarlo a sembrar a otro módulo.

La lombriz roja californiana frecuentemente se aparea produciendo un cocón cada 7 a 10 días, alta longevidad (viven entre 15 a 16 años), colocan un cocón por lombriz, de cada 10 cocones nacen 3 (es decir 27 lombrices mensuales), si se tiene en cuenta la muerte o migración en un 50 a 70 %. Se tiene que de una lombriz aumenta en 10 veces durante los tres meses.

Una peculiaridad que tienen las lombrices es que desde su nacimiento ellas pueden ingerir alimento siempre en cuando estén húmedos y compostado.

La lombriz adulta come diariamente aproximadamente 1 gramo que es lo que pesa en promedio (relación peso – alimentación), de ellos el 40 % lo utiliza para su metabolismo para formar tejido y energía y el 60 % lo excreta como humus (abono orgánico). Así mismo puede generar hasta 1500 individuos. Utilizando esta base de cálculo, se tiene que:

1500 lombrices comen un promedio de 1 500 gramos de alimento precompostado y producen 900 gramos de humus equivalente al 60 % y 600 gramos de alimento equivalente al 40 % lo utiliza para el desarrollo de su propio metabolismo, mantenimiento y crecimiento de sus tejidos (Cerna y Jiménez, 2014).

#### i) Cosecha del humus de lombriz

Después de haber separado a las lombrices se deja por una semana y luego se cosecha todo el humus procesado y homogéneo.

j) Secado

Es una operación unitaria que se realiza para eliminar el agua del vermicompost y aumentar la estabilidad biológica del producto.

En pequeña cantidad se utilizará un secador solar pero ya en grandes cantidades se utiliza un secador (tipo soplete).

k) Desterronado

Se obtiene a partir del humus extraído afín de homogenizar el humus para ello se utiliza un rastrillo o una horqueta.

l) Tamizado

Desmenuzado el humus, este se pasa por un tamiz de ½ pulgada, más adelante se utilizará un sistema de tamizado electromecánico incluido las tolvas y fajas transportadoras.

m) Empaque del producto

El humus tamizado (pasado por el tamiz) se llena en costales de 40 kg y se almacenan en el depósito que deben de estar ventilados, así como en las bolsas de 1 y 5 kg.

n) Inspección del Producto

Se realiza un monitoreo aleatorio a los sacos del producto, así como los que están en almacén: que estén bien cocidos, que las bolsas estén bien selladas y que tengan el peso adecuado.

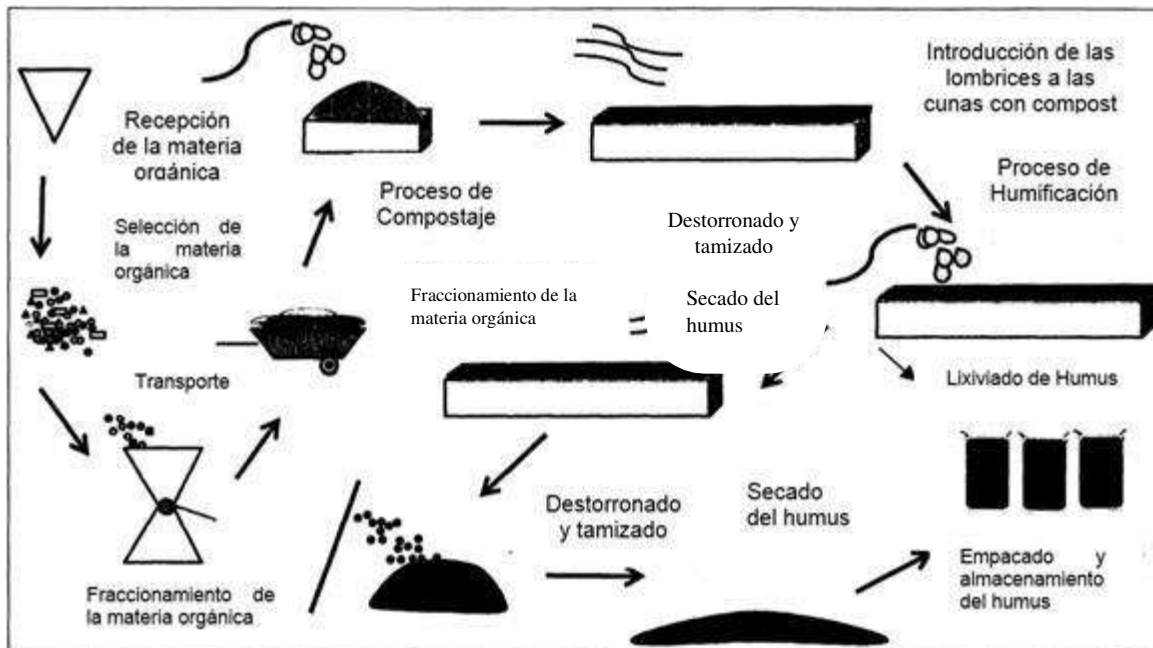


Figura 15. Diagrama del proceso para elaborar Vermicompost

Fuente: Cerna y Jiménez (2014).

#### 4.2.3 Proceso de Producción del Lixiviado de Vermicompost

Consiste en obtener el lixiviado fruto del riego de los módulos del lombricultorío, para lo cual será necesario una instalación adecuada de un sistema de drenajes y conexión de tuberías como desagües a fin de poder aprovechar al máximo estos lixiviados como un sub producto de alto valor nutritivo y económico para la Planta. Las etapas de este proceso son los siguientes:

- **Acondicionamiento:** Es el proceso de la instalación de los módulos con tuberías con huecos, forrado con malla fina con el fin de drenar el agua del sustrato de la cama.
- **Recepción de lixiviado:** Se recepcionarán en recipientes de plástico, y cuya coloración deberá ser oscura, si esta no muy oscura se le devuelve al módulo. Este proceso es lento ya que es la filtración de todo el módulo de lombricultura.
- **Almacenamiento:** Se recepciona en cubas cuadradas de plástico de un metro

cúbico de capacidad, las mismas que son cerradas para su maduración.

- **Maduración:** Se le deja reposar un promedio de 30 días.
- **Llenado del Lixiviado de humus:** Se llenan en botellas de 1 litros de capacidad y en galoneras de 5 litros.
- **Etiquetado:** Se rotulan las botellas con la etiqueta del producto terminado en sus dos presentaciones.
- **Almacenado:** Se almacenan en el depósito, estando listos para su comercialización.



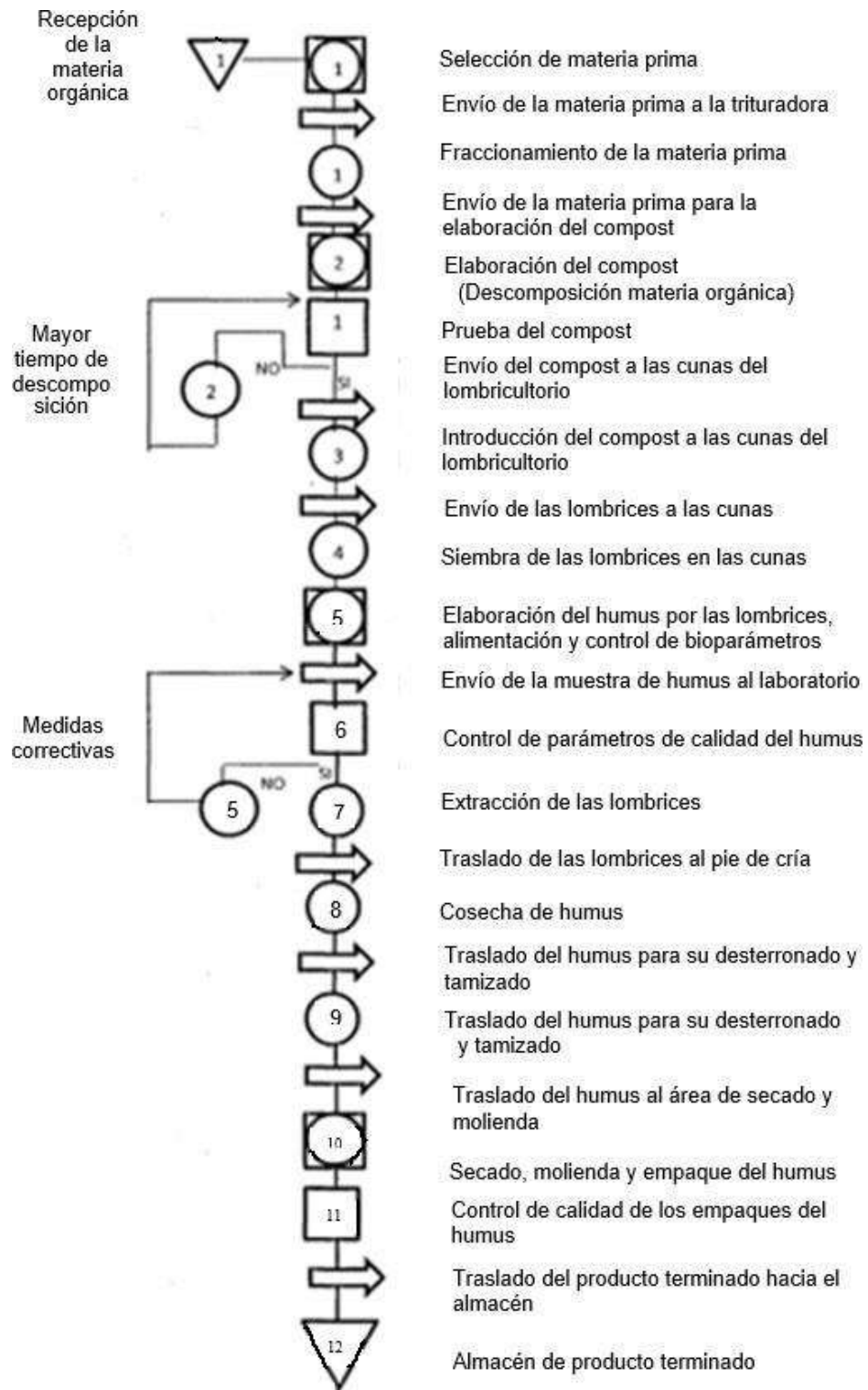


Figura 16. Flujograma del Proceso de Elaboración del Vermicompost

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al flujo grama mostrado en la Figura 16 será necesario controlar algunos factores como la contaminación cruzada, los malos olores entre otros que ponen en peligro a nuestra Planta.

Siendo necesario controlar la sanidad, inocuidad en frutos y vegetales y calidad de nuestros productos como abonos orgánicos, la empresa manejará registros de limpieza, mantenimiento y supervisión a fin de poderlos evaluar y controlar buscando la mejora continua de la producción, para ello tendrá como base los procedimientos operacionales como son las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y de Manufacturas (BPM). Es necesario resaltar la tarea de Administrador en calidad de Supervisor apoyado del Jefe de Planta de informar a la gerencia de cualquier imprevisto que pudiera presentarse durante el proceso afín de tomar medidas correctivas inmediatas y no afectar el proceso productivo y la calidad del humus sólido y líquido que produce Tarma Humus S.A.C.

#### **4.2.4 Capacidad de la Planta**

Es necesario tener presente la participación en el horizonte del proyecto que son 10 años, esta participación va ser constante con un 0.20 % de participación toda vez que existe un mercado cautivo, nuevo y en crecimiento en cuanto a los abonos orgánicos tal como presentamos en el capítulo III (Tabla 11).

Para calcular técnicamente el tamaño de Planta se aplicó el Método Guerchet por el cual se calcularon los espacios físicos requeridos para la Planta. Para ello se identifican el número total de máquinas y equipos a utilizar (conocidos como elementos fijos (EF) y también los elementos móviles (EM) conformados por el número de operarios y equipos que sirven para el acarreo.

Para distribuir cada uno de estos elementos en la Planta se calcula la superficie total para cada uno de ellos, sumando las tres superficies parciales:

$$S_T = S_s + S_g + S_e$$

Donde:  $S_T, S_e, S_g, S_s$  es la superficie total, estática, gravitacional y de evolución respectivamente.

Para el cálculo de  $S_e, S_s, S_g$  y  $S_e$  se tendrá en cuenta las siguientes fórmulas:

**Superficie estática ( $S_s$ ):** Es el área de terreno de la Planta que están ocupados por los muebles, las máquinas y/o equipos. Se calculan multiplicando largo por ancho, como en la siguiente fórmula.

$$S_s = L \times A$$

**Superficie gravitacional ( $S_g$ ):** Área de terreno que utiliza el obrero y el material juntado para el desarrollo de las operaciones de la Planta alrededor de los puestos de trabajo. Para cada uno de los elementos ésta se obtiene al multiplicar la superficie estática por N que viene a ser el número de lados del mueble o la máquina que utiliza el operador.

$$S_g = S_s \times N$$

$$S_e = (S_s + S_g) K$$

Siendo:

$$K = \frac{h_{EM}}{2 \times h_{EF}} = 0.5 \times \frac{h_{EM}}{h_{EF}}$$

**Superficie de Evolución ( $S_e$ ):** Área reservada entre los puestos de trabajo para que se desplace el personal de la Planta, los equipos, los medios de transporte a utilizarse, así como la salida de los productos terminados. Para el cálculo de  $S_e$  se utilizó el coeficiente de evolución (factor K) que es la media ponderada entre la relación de las alturas que tienen los elementos móviles y los estáticos.

$$S_e = (S_s + S_g) K$$

Donde el coeficiente de evolución que es “K” se obtiene de la división entre la altura móvil ( $h_{EM}$ ) sobre el doble de la altura fija ( $h_{EF}$ ), siendo su fórmula la siguiente:

$$S_e = (S_s + S_g) K$$

Siendo:

$$K = \frac{h_{EM}}{2 \times h_{EF}} = 0.5 \times \frac{h_{EM}}{h_{EF}}$$

Donde el promedio de las alturas (máquinas o equipos fijos) es “ $h_{EF}$ ” y el promedio de las alturas de los elementos móviles es “ $h_{EM}$ ” (Suarez, 2019).

Se presenta los cálculos para la obtención de las áreas necesarias como: Producción y envasado (Planta), de almacén (productos terminados) y administración (oficina de administración).

Tabla 15

*Método Guerchet - Cálculo del Área de Producción y envasado*

Superficie	Equipos /Maquinas	Secadora industrial	Molino	Tamiz	Balanza	Tolva Mezcladora	Envasadora	Selladora y Cosedora	Faja transportadora	Superficie requerida
	Largo (m)	2.2	2.5	2.8	0.8	1.8	1.8	1.4	11	
	Ancho (m)	1.4	2	1.2	0.7	1.2	1	1	0.7	
	Alto (m)	1.8	1.5	1.6	1	2	2	0.8	1	
	N	1	2	3	1	2	3	2	2	
	n	1	1	1	2	2	1	1	1	
Producción	K	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	
	Ss (m <sup>2</sup> )	3.1	5.0	3.4	0.6	2.2	1.8	1.4	7.7	
	Sg (m <sup>2</sup> )	3.08	10.00	10.08	0.56	4.32	5.40	2.80	15.40	
	Se (m <sup>2</sup> )	4.50	10.95	9.81	0.82	4.73	5.26	3.07	16.86	
	S (m <sup>2</sup> )	10.66	25.95	23.25	1.94	11.21	12.46	7.27	39.96	
	St (m <sup>2</sup> )	10.66	25.95	23.25	3.88	22.42	12.46	7.27	39.96	145.84

*Fuente:* Elaboración propia a partir de Suarez (2019).

Tabla 16

*Método Guerchet - Cálculo del Área de Almacén*

Superficie	Equipos /Máquinas	Anaquelel 1	Anaquelel 2	Anaquelel 3	Balanza	Superficie requerida
	Largo (m)	3	3	3	1	
	Ancho (m)	0.8	0.8	0.8	1	
Almacén	Alto (m)	2.6	2.6	2.6	1.6	
para los	N	1	1	1	1	
Productos	K	0.3	0.3	0.3	0.3	
terminados	Ss (m2)	2.4	2.4	2.4	1	
	Sg (m2)	2.4	2.4	2.4	1	
	Se (m2)	1.4	1.4	1.4	0.6	
	St (m2)	6.2	6.2	6.2	2.6	21.32

Fuente: Elaboración propia a partir de Suarez (2019).

Tabla 17

*Método Guerchet - Cálculo del Área de Administración*

Superficie	Equipos /Máquinas	Escritorio principal	Escritorio secundario	Archivador de documentos	Estante	Superficie requerida
	Largo (m)	2	2	0.8	1.15	
	Ancho (m)	0.6	0.6	0.5	0.5	
Oficina de	Alto (m)	0.8	0.8	0.5	2.5	
Administración	N	1	1	1	1	
de la Empresa	K	0.6	0.6	0.6	0.6	
	Ss (m <sup>2</sup> )	1.2	1.2	0.4	0.6	
	Sg (m <sup>2</sup> )	1.2	1.2	0.4	0.6	
	Se (m <sup>2</sup> )	1.4	1.4	0.5	0.7	
	St (m <sup>2</sup> )	3.8	3.8	1.3	1.8	10.8

Fuente: Elaboración propia a partir de Suarez (2019).

Como resultado del cálculo de las áreas por el método de Guerchet se requiere una superficie total de 177.96 m<sup>2</sup>. Siendo 145.84 m<sup>2</sup> para el área de producción y empaque de productos terminados, 21.53 m<sup>2</sup> para el área de almacén y 10.80 m<sup>2</sup> determinados para la superficie donde se ubicará la oficina de administración de la organización.

En teoría por el método de Guerchet, la planta tiene 177.96 m<sup>2</sup>, de acuerdo a la realidad en campo para una mejor distribución, orden y circulación de los espacios dentro de la empresa, el tamaño de toda la planta productora de abonos orgánicos será de 240 m<sup>2</sup> (Anexo 5). Se distribuyo de la siguiente manera: 20 m<sup>2</sup> para el pasadizo ingreso a planta, 60 m<sup>2</sup> para la Planta de producción, 25.00 m<sup>2</sup> para el almacén de producto terminado, 20 m<sup>2</sup> para la oficina de administración, 27.50 m<sup>2</sup> para servicio higiénico, duchas y vestidor, 50 m<sup>2</sup> para la zona de parqueo y el área remanente para el almacenamiento de la materia prima en el interior de la planta como acceso a las cunas de lombrices.





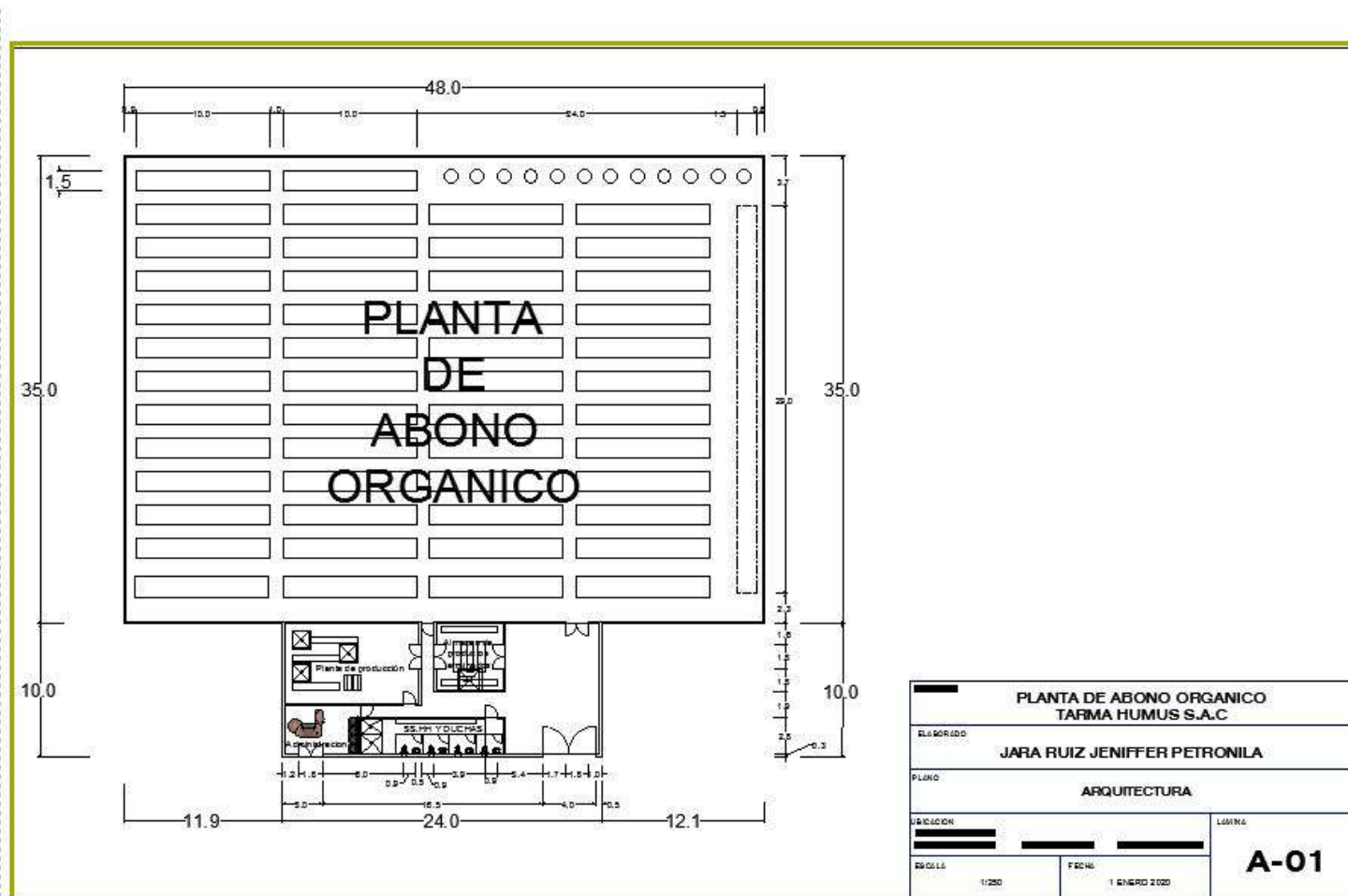


Figura 18. Plano General de la Planta Tarma Humus S.A.C

Fuente: Elaboración propia.

El tamaño del área del lombricultorio general es de 1680 m<sup>2</sup> el cual permitirá satisfacer una parte moderada de la demanda insatisfecha haciéndolo rentable este estudio de factibilidad, el mismo que iniciará con una tonelada (1000 kg) de lombriz. El lombricultorio tendrá la capacidad para 50 cunas de lombriz de 10 m de largo, por 1.5 m de ancho y 1 m de altura estarán distribuidas en 4 columnas las dos primeras de 13 filas y la tercera y la cuarta columna de 12 filas a 1.5 metros de distancia para su adecuada limpieza y alimentación (Ver Anexo 6). Estas camas estarán codificadas de la siguiente manera:

Primera columna (13 camas): Con las letras de la A1 hasta la A13.

Segunda columna (13 camas): Con las letras de la B1 hasta la B13.

Tercera columna (12 camas): Con las letras de la C1 hasta la C12.

Cuarta columna (12 camas): Con las letras de la D1 hasta la D12.

Así mismo se destina un área para los bidones del lixiviado de humus que se extraerá y se llevará a maduración en estos bidones. Se iniciarán con 5 y se proyecta 01 para los años siguientes. Así mismo el espacio son para los bidones de alimentación son 5 y se proyecta 01 para los años siguientes.

De igual manera se dispone un área de compostaje a la derecha A medida que incremente el número de lombrices, en los próximos años se adicionarán camas aéreas en la dirección de las cunas de lombrices y optimizar las áreas de la planta, la arquitectura del lombricultorio se muestra a continuación:

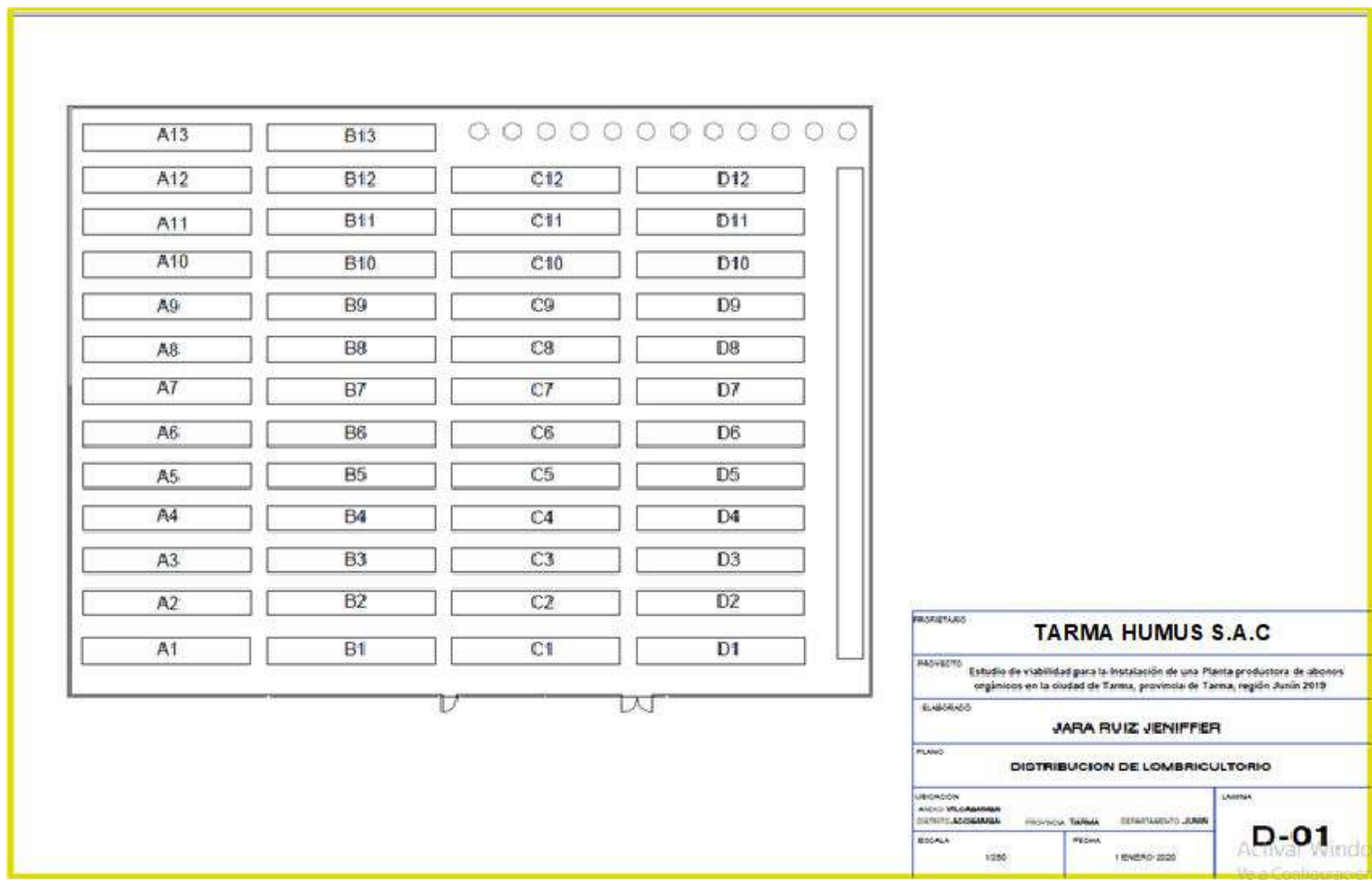


Figura 19. Plano de distribución de las camas en el Lombricultorio

Fuente: Adaptado de Suarez (2019).

## CAPITULO V

### INGENIERÍA DEL PRODUCTO O SERVICIO

#### 5.1 Aspectos Tecnológicos

##### 5.1.1 Definición del requerimiento de Instalaciones Físicas

El presente estudio para instalar una planta de abono orgánico en el distrito Tarma, contará con una infraestructura (establecimiento) ubicado en el anexo de Vilcabamba, donde para su implementación y aspectos tecnológicos, se consideró las siguientes importantes características:

La infraestructura de toda la Planta tiene en promedio 1 920 m<sup>2</sup> de área, se distribuye en las siguientes áreas:

- Área de compostaje y área del lombricultorio (áreas sucias)
- Áreas de producción y envasado, almacenamiento, administrativa, vestidores y servicios higiénicos (áreas limpias).

##### a) Área de Compostaje

Área destinada a la disposición de la materia prima como el “guano” y los restos de materia orgánica para el compostaje de las mismas (área sucia), la técnica a utilizar es la descomposición de la materia orgánica por pilas. El área debe contar con una buena distribución de las pilas y buen flujo de circulación del aire para evitar los malos olores.

##### b) Área del Lombricultorio

Considerado como área sucia, espacio destinado a las cunas de lombrices donde se lleva a cabo la conversión del compost y materia orgánica en humus por intermedio de las lombrices rojas californianas, previamente llevado a cabo el compostaje. El área debe contar con una

buena distribución de las cunas, espacios de acceso a las cunas para un mejor manejo y flujo de circulación, tanto en la alimentación como al final del proceso.

**c) Área de Producción y Envasado**

Considerado como área limpia, espacio destinado para el secado, zarandeado, almacenado en silos, llenado de los costalillos y bolsas. Esta debe con una adecuada distribución de equipos y materiales buscando una mejor circulación del producto acabado.

El envasado del humus líquido, se lleva a cabo en el mismo lombricultorio espacio donde se encuentran las cubas de maduración del lixiviado.

El etiquetado de las botellas de 1 Kg y las galoneras de 5 Kg se llevarán a cabo en esta área.

**d) Área de Almacenamiento de los productos terminados (almacenaje)**

Esta área de almacenamiento servirá para el guardado temporal y almacenamiento de los productos terminados como son los abonos orgánicos (sólidos) embolsados y encostalados, así como los lixiviados (líquidos) debidamente embotellados. Debe de estar cercano al área de envasado y al área de parqueo (cargado) del producto final para su respectiva distribución y ventas.

**e) Área de administración**

Esta área está destinada sólo para para la parte administrativa, es la oficina de la empresa. Sirve además para las reuniones de los trabajadores de la empresa.

**f) Servicios básicos (agua, luz, internet y telefonía)**

La infraestructura de la Planta debe de contar con las instalaciones

básicas de agua, alcantarillado, internet y telefonía para la prestación de los servicios y su operatividad. Debe de contar de buenas instalaciones eléctricas (buena iluminación). Se implantará un sistema de internet inalámbrico y de telefonía para esta zona de Vilcabamba.

**g) Seguridad e iluminación en la planta**

La planta en cumplimiento con las normas de seguridad vigente de Defensa Civil deberá contar con los equipamientos de seguridad como los extintores, sistema de luces de emergencia, la instalación de alarmas contra incendios, así como y los carteles de seguridad, debiendo tener una certificación de Defensa Civil. La infraestructura de la planta para un mejor desempeño de todos los procesos deberá contar con una buena iluminación natural y artificial.

Para la seguridad de la Planta se implementará programas de seguridad que ayuden al proceso y que se prevenga los malos olores debido al inadecuado manejo de desechos orgánicos tanto para el compost como en la alimentación de las lombrices. Se deberá tener en todos los ambientes de la Planta una buena ventilación de aire y una buena iluminación natural, así mismo se tendrá mucho cuidado cuando se manipulan y se almacenen los alimentos de las lombrices (guano, residuos sólidos orgánicos y compost principalmente).

## 5.1.2 Definición del requerimiento de Equipamiento

### a) Equipamiento para el lombricultorío

Involucra tanto el equipamiento para el compostaje y el lombricultorío para ello lo principal será la adquisición de una trituradora para la reducción de la materia orgánica y una motocarga que nos servirá para el acopio de la materia orgánica (guano y residuos sólidos orgánicos) Tabla 18.

Tabla 18

*Equipos para el traslado de materia orgánica y elaboración del compost*

Equipo, maquinaria o Movilidad	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Precio Total (S/.)
Motocarga	2	25,000.00	50,000.00
Trituradora mecánica	1	6,000.00	6,000.00

*Fuente:* Adaptado de Suarez (2019).

Tabla 19

*Equipos, herramientas y otros consumibles para el lombricultorío*

Descripción de Equipos y herramientas	Cantidad	Unidad	Precio Unitario (S/.)	Precio Total (S/.)
Balanza de 600 Kg (digital)	1	Unidad	815.00	815.00
Recipientes de plástico (baldes)	5	Unidades	12.00	60.00
Mesa de madera	2	Unidades	220.00	440.00
Barrederas (escobas)	4	Unidades	18.00	72.00
Tachos basureros (50 L)	2	Unidades	90.00	180.00
Picadora mecánica trituradora	1	Unidad	3,000.00	3,000.00
Peachímetro de Suelo	2	Kits	150.00	300.00
Peachímetro Digital	2	Unidades	300.00	600.00
Termo-higrómetro	4	Unidades	70.00	280.00
Bidones de 1m <sup>3</sup>	5	Unidades	150.00	750.00
Botas de jebe negro	3	Pares	25.00	75.00
Guantes de Jebe especial	10	Pares	15.00	150.00
Guantes descartables	6	Cajas	30.00	180.00
Filtros para respiradores	10	Unidades	15.00	150.00
Carretillas	4	Unidades	200.00	800.00
Cascos de protección	3	Unidades	30.00	90.00
Respiradores	3	Unidades	30.00	90.00
Ventiladores de aire	6	Unidades	200.00	1,200.00
Bidones de alimentos	6	Unidades	100.00	600.00
Extintor contra incendio	2	Unidades	180.00	360.00
Palas	4	Unidades	30.00	120.00
Rastrillos	4	Unidades	20.00	80.00
Picos	4	Unidades	30.00	120.00
Manguera	2	Rollos	200.00	400.00

*Fuente:* Elaboración propia a partir de Suarez (2019).



## b) Equipamiento para la Planta procesadora

Tabla 20

*Equipos, maquinarias y consumibles*

Maquinarias, equipos y consumibles	Cantidad	Unidad	Precio Unitario (S/.)	Precio Total (S/.)
Banda transportadora	1	Unidad	10,600.00	10,600.00
Molino tamizador	1	Unidad	12,000.00	12,000.00
Selladora	2	Unidades	1,200.00	2,400.00
Balanza de piso	2	Unidades	900.00	1,800.00
Máquina cernidora	1	Unidad	10,000.00	10,000.00
Tolvas de almacenamiento	2	Unidades	5,000.00	10,000.00
Peachímetro de suelo	3	Kits	120.00	360.00
Balanza digital	2	Unidades	1,180.00	2,360.00
Peachímetro digital	2	Unidades	300.00	600.00
Extintores contra incendios	2	Unidades	130.00	260.00
Termo-higrómetro	2	Unidades	70.00	140.00
Embudos	10	Unidades	10.00	100.00
Guantes	12	Cajas	30.00	360.00
Papel toalla grande	20	paquetes	26.00	520.00
Papel higiénico	12	Unidades	12.00	144.00
Jabón líquido (1 L)	12	Unidades	25.00	300.00
Alcohol gel antibacterial (1L)	12	Unidades	20.00	240.00
Detergente Líquido (Gal)	2	Unidades	39.00	78.00
Carretillas	2	Unidades	200.00	400.00
Palas	2	Unidades	30.00	60.00
Rastrillos	2	Unidades	20.00	40.00
Picos	2	Unidades	30.00	60.00
Botas de jebe negro	2	Pares	25.00	50.00
Guantes de Jebe especial	4	Pares	15.00	60.00
Guantes descartables	6	Cajas	30.00	180.00
Filtros para mascarillas respiradores	10	Unidades	15.00	150.00
Manguera	2	Rollos	200.00	400.00
Cascos de protección	2	Unidades	30.00	60.00
Respiradores	2	Unidades	30.00	60.00
Balanza digital	2	Unidades	200.00	400.00

*Fuente:* Elaboración propia a partir de Suarez (2019).

Tabla 21

*Uniforme del personal*

Uniforme del personal	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Guantes jebe	5	Par	12.00	60.00
Mamelucos (verdes)	5	Unid.	30.00	150.00
Botas de jebe (negro)	5	Par	25.00	125.00
Cascos protectores	8	Unid.	25.00	200.00
Respiradores	5	Unid.	30.00	150.00
Filtros para respiradores	10	Par	15.00	150.00

*Fuente:* Elaboración propia a partir de Suarez (2019).

Tabla 22

*Consumibles para los productos terminados*

Uniforme del personal	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Etiquetas	84	millar	170.00	14,280.00
Bolsas de 1Kg.	300	millar	100.00	30,000.00
Bolsas de 5Kg.	300	millar	300.00	90,000.00
Costalillos	150	millar	500.00	75,000.00
Botellas de 1L	75	millar	300.00	22,500.00
Galonerías de 5L	9	millar	500.00	4,500.00

*Fuente:* Adaptado de Suarez (2019).

### c) Equipamiento para el área de Administración

Tabla 23

*Muebles para la oficina de administración*

Muebles para la Oficina de administración	Cantidad	Unidad	Precio Unitario (S/.)	Precio Total (S/.)
Estante de melamine ejecutivo	1	Unidad	180.00	180.00
Escritorio modelo ejecutivo	2	Unidades	170.00	340.00
Silla giratoria gerencial	4	Unidades	170.00	680.00
Archivador modelo ejecutivo (melamine)	2	Unidades	160.00	320.00
Extintor contra incendios	1	Unidad	170.00	170.00
Botiquín completo y equipado	3	Unidades	160.00	480.00

*Fuente:* Elaboración propia.

Tabla 24

*Equipos para la administración*

Equipos para la administración	Cantidad	Unidad	Precio Unitario (S/.)	Precio Total (S/.)
Laptop Dell XPS 13 (2019)	2	Unidades	4520.00	9040.00
Impresora Epson L395	2	Unidades	745.00	1490.00
Teléfono Fijo	2	Unidades	130.00	260.00
Teléfonos Celulares Corporativos	10	Unidades	55.00	550.00

*Fuente:* Adaptado de Suarez (2019).

Tabla 25

*Suministros para la administración*

Suministro para la administración	Cantidad	Unidad	Precio Unitario (S/.)	Precio Total (S/.)
Archivadores	20	Unid	6.00	120.00
Bandeja de documentos	2	Unid	10.00	20.00
Engrapador	2	Unid	10.00	20.00
Perforador grande	2	Unid	10.00	20.00
Clips	2	Caj.	6.00	12.00
Tijera grande	2	Unid	8.00	16.00
Portaclips	2	Unid	3.00	6.00
Lapiceros	1	Caj.	25.00	25.00
Hojas A - 4 bond	5	Millares	21.00	105.00
Lápices	1	Caj.	20.00	20.00
Fólderes A - 4	100	Unid	0.40	40.00
Faster	100	Unid	0.20	20.00

*Fuente:* Elaboración propia.

Tabla 26

*Movilidad para el área administrativa*

Movilidad para el área administrativa	Cantidad	Unidades	Precio Unitario (S/.)	Precio Total (S/.)
Motocicleta lineal	1	Unid	20000	20000

*Fuente:* Adaptado de Suarez (2019).

### 5.1.3 Programa de mantenimiento de las instalaciones y del equipamiento

Tabla 27

*Ficha de registro de limpieza de la Planta*

---

---

Ficha de registro de limpieza de la Planta

---

Área de la Planta:  
Fecha:

Firma  
Supervisor: \_\_\_\_\_

Nombre y Apellidos de quién supervise

---

Operación realizada:

---

Anotación de observaciones:	Anotación de medidas correctivas:
-----------------------------	-----------------------------------

---

Fuente: Elaboración propia adaptado de Suarez (2019).

#### a) Programa de operaciones de mantenimiento

Se diseñará un registro de operaciones de mantenimiento (FROM), en ella se registrará cada vez que se realicen las operaciones de mantenimiento sea preventivo y/o correctivo de los equipos e instalaciones de la planta.

Se diseñará un registro de operaciones de mantenimiento (FROM), donde se registrarán las operaciones de mantenimiento de equipos e instalaciones de la planta ya sea preventivo y/o correctivo. Así mismo para los casos en la que debemos registrar las averías o desperfectos dentro de la Planta, será necesario indicar la reparación o la instalación del equipo nuevo, la ficha FROM se presenta en la Tabla 28.

Tabla 28

*Ficha FROM - registro de operaciones y mantenimiento de la Planta*

---

**Ficha de registro de operaciones y mantenimiento (FROM)**

---

Área de la Planta:  
 Fecha:  
 Nombres y Apellidos de quien supervisa: \_\_\_\_\_

Equipo / Instalación	Observaciones	Operación Realizada	Persona / Empresa	Medida Correctiva
-------------------------	---------------	------------------------	----------------------	----------------------

---

*Fuente:* Adaptado de Suarez (2019).

b) Programa de supervisión

Este contará con una ficha de registro de supervisión el cual deberá de adaptarse a la disposición de los equipos e instalaciones de la planta. Cada tres meses deberá ser revisada por el supervisor (Administrador) de la empresa capacitado para ello, en este programa deberá de reflejar todas las anomalías encontradas y las medidas de corrección adoptadas durante la revisión.

Tabla 29

*Ficha de registro de supervisión de la Planta*

---

**Ficha de registro de supervisión de la Planta**

---

Área de la Planta:  
 Fecha:  
 Nombres y Apellidos de quién supervisa: \_\_\_\_\_

Descripción	Incidencia	Medida correctiva
-------------	------------	-------------------

Instalación: \_\_\_\_\_

---

Equipos: \_\_\_\_\_

---

*Fuente:* Elaboración propia a partir de Suarez (2019).

#### 5.1.4 Abastecimiento de Insumos y materiales

En la planta, para la producción del humus de lombriz la materia prima principal son los núcleos de la lombriz roja californiana es la materia prima (Tabla 30).

Tabla 30

*Materia prima – Lombrices rojas californianas*

Lombrices	Cantidad	Precio (S/.)	Total (S/.)
Núcleo	50	700.00	35,000.00

*Fuente:* Elaboración propia a partir de Suarez (2019).

En cuanto a la alimentación de las lombrices, el alimento principal es el compost, el que será elaborado a partir de estiércol (guano), aserrín y materia orgánica los mismos que serán técnicamente degradados.

Así mismo la materia orgánica en descomposición de frutas y verduras servirán como alimento adicional de las lombrices rojas californianas, ver Tabla 31.

Tabla 31

*Alimentación anual de las lombrices rojas californianas*

Concepto	Kg. de		Costo total (S/.)
	abastecimiento	Costo por kilo (S/.)	
Guano	1,200,000	0.17	204000
Materia Orgánica	1,800,000	0.03	54000
Sub total alimentación			258000

*Fuente:* Elaboración propia partir de Suarez (2019).

### 5.1.5 Requerimientos del Capital Humano

Para la implementación y operación del proyecto se requerirá el siguiente capital humano:

#### A. Capital Humano para la implementación

Corresponde a esta etapa, el personal a participar en las actividades de implementación de la empresa (ver Tabla 32).

Tabla 32

*Personal requerido para la etapa de implementación*

Actividad	N° personal (persona)
Compra de las lombrices	1
Revisión del estado de las lombrices	1
Licencia de funcionamiento	1
Total	3

*Fuente:* Elaboración propia a partir de Suarez (2019).

Para la actividad de compra de las lombrices (Tabla 32), la tecnificación y capacitación en la Planta se necesitará los servicios de un Ingeniero Zootecnista.

Para la actividad de revisión del estado y la calidad del humus, factor importante para determinar la calidad del abono orgánico, se necesitará a un técnico agroindustrial quien revisará a las lombrices en el lombricultorio.

Así mismo será necesario los servicios de un administrador quien será el responsable de los temas tributarios, asesoramiento legal y administrativo de la empresa.



## B. Capital Humano para la Operación

Tabla 33

*Personal requerido para la etapa de operación*

Descripción	Cantidad (personas)
Gerente	1
Administrador	1
Jefe de planta	1
Personal del Lombricultorio	2
Personal de planta	2
Representante de ventas	1
Secretaria	1
Contador (externo)	1
Sub total	10

*Fuente:* Elaboración propia a partir de Suarez (2019).

En la empresa, el Administrador será el responsable de la administración quien apoyará al gerente general y hará la labor de supervisor, requiriendo de preferencia un ingeniero agroindustrial.

Los técnicos agropecuarios, harán una función doble ya que serán operadores de la motocarga (chofer) para traer la materia prima como guano y residuos sólidos orgánicos para la alimentación de las lombrices cuando se requiera.

## C. Servicio Terciario – Requerimiento

El contrato del contador estará dado por servicios de terceros.

Contador Público: Sus servicios son contratados por terceros, para llevar la contabilidad de la empresa, realizar los cierres contables, pagos de impuestos entre otros y cuando se le requiera cada mes.

## **5.2 Aspectos relativos a la Calidad**

### **5.2.1 Para la Implementación**

#### *a) Aseguramiento de la Calidad*

Asegurar la calidad en Tarma Humus S.A.C es importante para ello se consideran aspectos claves como:

- Compromiso de la gerencia (alta dirección).
- Conocimiento del punto de partida de la empresa (situación de partida).
- Determinar el mapa de proceso de trabajo de la empresa.
- Compromiso decidido de los mandos medios y el personal base de la empresa.
- Es necesario monitorizar y dinamizar en la empresa el proceso de trabajo (debe ser dinámico).

Para su control se aplicará un sistema de indicadores: internos y externos  
Indicadores internos (aplicarse a aquellos procesos que no repercuten directamente en el consumidor final).

Indicadores externos (aplicarse a aquellos procesos que percibimos directamente del cliente, donde permite evaluar la excelencia de la empresa).

La empresa plantea como meta la fidelización en lo que compete a la atención del cliente. Para ello los indicadores internos y externos servirán para poder medir las actividades de la empresa además de conocer lo que necesitan y quieren los clientes. Ello permitirá orientar el trabajo de la empresa hacia el cliente.

Como soporte la empresa tendrá el paradigma de aplicar las buenas prácticas en el proceso dentro de la Planta para el aseguramiento de la calidad, contando con procedimientos de saneamiento y limpieza (operacionales estandarizados.), además del seguimiento y monitoreo diario que se darán a todas las actividades

dentro del proceso productivo. Como política la empresa tiene una mejora continua en cuanto a la calidad del vermicompost sólido o líquido.

*b) Seguridad y Salud en el Trabajo*

Aquí se establecen procedimientos internos que todo el personal de la empresa debe seguir:

- Se debe prevenir y cuidar la seguridad física de todo el personal de la empresa, clientes y proveedores.
- Se debe resguardar el patrimonio de la empresa (instalaciones, equipos, materiales, mobiliarios entre otros).
- Se debe garantizar la seguridad interna y externa en lo referente a la atención médica en la Empresa.
- En cumplimiento de las normas de Defensa Civil es necesario identificar las zonas de peligro y seguridad de la Planta.
- Estas normas mencionadas también nos exigen la capacitación de todo el personal acerca de la seguridad y salud dentro del trabajo.

Dentro de los peligros identificados en la Planta están el incendio y asfixia por malos olores (deficiente manejo del compostaje).

Por ello es necesario que se trabaje en la prevención de los riesgos en el trabajo la que nos garantizará eficazmente proteger la seguridad y salud dentro de la empresa que es lo que se busca.

La empresa al prever los accidentes y las enfermedades laborales ha desarrollado un conjunto de series preventivas afín de generar y garantizar un ambiente de seguridad y estabilidad la misma que tienen los siguientes objetivos:

- Detectar los peligros potenciales a tiempo para que no afecten a los trabajadores, el patrimonio y al medio ambiente.
- Proponer acciones preventivas programadas para mitigar, controlar, evitar accidentes y enfermedades laborales. Ello permitirá que los trabajadores aumenten su productividad en la organización.

### ***c) El Impacto Ambiental y Gestión de Residuos en la Organización***

La empresa Tarma Humus S.A.C durante su actividad busca influir positivamente en los aspectos ambientales. En el Proceso de Producción se identificarán las actividades que contaminan y atentan en contra de los aspectos ambientales dentro de la empresa, así como los Procesos que requieran medidas de control. En la Planta se ha identificado estos aspectos: en el proceso de elaboración del compost y en la desintegración de los residuos sólidos por los malos olores, así como la generación de residuos sólidos adicionales los cuales debemos de tener en cuenta en el momento de operar.

La generación de malos olores dentro del proceso de producción, trae consigo un malestar dentro de la planta por ello será necesario prevenir este tipo de contaminación del ambiente, diseñando buenos espacios, con una buena circulación natural de corrientes de aire (ventilación natural) si ello no funciona colocar ventiladores que ayuden a ventilar los ambiente. Para los residuos sólidos remanentes de la producción se colocarán recipientes plásticos con tapa para los residuos sólidos con un adecuado manejo de ellos.

#### **5.2.2 Para la Operación**

##### ***a) Sistema de Gestión de la Calidad para la Operación***

Servirá para operar la empresa, se realizará con la herramienta denominada “mejora continua” cuyo enfoque servirá para la mejora de los procesos productivos de la empresa revisando en forma continua las operaciones de los problemas que se dan, la racionalización, el reducir los costos de oportunidad y demás factores que ayudan a la optimización de los procesos Heflo (2019). Asociada a las metodologías de los procesos la mejora continua nos permite tener una visión continua de los procesos, siendo necesario medir y retroalimentar sobre el rendimiento de los procesos a fin de impulsar las medidas y correcciones necesarias en la mejora de la ejecución de los procesos. Ello permitirá mejorar la eficacia y eficiencia de la empresa. Una vez identificado aquellos procesos que requieren mejora continua se establecerá un equipo de mejora para el análisis del proceso el mismo que se encargará de buscar e

identificar los problemas y buscar las posibles soluciones para implementar las soluciones necesarias cotejando los resultados obtenidos con los indicadores para evaluar el impacto que causan en la empresa.

Para la mejora continua se aplicarán técnicas de evaluación como el Six Sigma (identificar, definir, analizar, mejorar y controlar) en el monitoreo, medición y control de los procesos empresariales Heflo (2019).

#### *b) Seguridad y Salud en el Trabajo para la Operación*

Esta responsabilidad recae en la alta dirección de la Empresa quien deberá tomar las acciones en cuanto a seguridad y de la defensa civil, renovando cada dos años la licencia de Defensa Civil en cumplimiento de la Ley N° 30619. Para este cumplimiento debemos resalta algunas acciones que se deben de tener en cuenta:

- Capacitar y realizar capacitaciones continuas a todo el personal de la empresa para el conocimiento pleno de las instalaciones de la Planta, sus zonas de seguridad y de peligro, comportamiento de los trabajadores y clientes ante una posible eventualidad adversa y las medidas de seguridad que se deba adoptar.
- La realización y cumplimientos de simulacros programados de acuerdo al plan de protección, seguridad y evacuación del personal y clientes de las instalaciones de la empresa.
- Identificar a detalle en un mapa las zonas de riesgos y vulnerabilidad dentro y fuera del local de la organización.
- Organizar y asegurar la participación de las brigadas y unidades de auxilio para un eventual suceso no deseado dentro y fuera de las instalaciones de la empresa.
- Implementar botiquines y capacitar al personal para la atención de los primeros auxilios y primeras emergencias médicas que se pudieran dar.

Es necesario para ello contratar a un profesional especialista que asesore a la alta dirección y capacite al personal en los temas concernientes a la seguridad y salud en el trabajo.

### *C) Impacto Ambiental y Gestión de Residuos*

Todo personal de la Empresa está obligado a cumplir con las buenas prácticas para el adecuado manejo del medioambiente. Por ello se implantará en la Organización un manejo adecuado de los residuos sólidos, generación y disposición final de los efluentes, adecuado y responsable consumo del agua y energía eléctrica.

Las generaciones de residuos sólidos en la planta se dan generalmente con los escollos o remanentes, bolsas plásticas entre otras cosas indeseables que acompañan a los residuos orgánicos para ello el personal asignado a esta tarea, deberá de separar el acumulamiento diario de estos residuos y los residuos que se generan en el proceso de producción se controlaran colocando recipientes plásticos de basura con una bolsa plástica dentro y su tapa respectiva. Estos recipientes deben estar ubicado en lugares estratégicos de la Planta a fin de tener una adecuada disposición de los residuos sólidos en su totalidad.

En cuanto a la generación de efluentes, estos son pocos, ya que cuando se prepara el compostaje la cantidad de agua utilizada es absorbida por la pila del compostaje, y en la etapa de la elaboración del humus por las lombrices el porcentaje de humedad determinará cuánta agua es necesaria para el proceso dentro de la cama del lombricultorio. El lixiviado es aprovechado como un sub producto (humus liquido) que la empresa comercializará. Los efluentes que si se deben de tener cuidado son aquellos que utilizamos al momento de limpiar las camas las lombrices, de limpiar los accesos en el lombricultorio. Para lo cual se debe controlar los residuos que arrastra el agua a fin de que no puedan salir por los conductos de los lavaderos utilizando para ello rejillas en los lavaderos, para desechar luego los sólidos que se queden en ella. Es necesario el control del uso excesivo de efluentes a fin de que no puedan dañar los ríos, lagos y el medio ambiente.

Los equipos de la Planta funcionan en su mayoría con energía eléctrica por ello que su consumo debe ser racional y responsable, por ello es necesario el control de la energía que se dan en Kw/h para los equipos utilizados la cual nos permitirá tener índices de consumo mínimo y máximo. La empresa como política de ahorro utilizará focos ahorradores en toda la Planta que nos permita reducir el consumo energético.

En ahorro en el consumo del agua es también importante por ello es necesario su control, para ello la Empresa utilizar mecanismos para recircular el agua en las camas de las lombrices (es decir el lixiviado saliente volverá a utilizarse varias veces para humedecer las camas con sustrato). Para ello utilizaremos un tanque aéreo de agua.

### **5.3 Aspectos Organizacionales**

#### **5.3.1 Descripción Organizativa de la Empresa**

La organización de Tarma Humus S.A.C. es del tipo funcional, enfocándose en las actividades basadas en la funcionalidad del proyecto como los puestos de trabajo que permitan cumplir con las actividades diarias de la organización las que se encuentran debidamente organizados.

Esta organización está constituida por niveles. Donde el nivel más alto y estratégico de la empresa es la Gerencia, compuesta por el Gerente, de quien toma las decisiones y direcciona estratégicamente la empresa. Seguida del nivel táctico de la empresa representado por el Administrador, jefe de ventas y Supervisor quienes serán los encargados de cumplir y hacer cumplir las actividades planificadas por la Gerencia. Por último, el nivel operativo de la empresa está conformado por los operarios del lombricultorio y los de Planta, quienes realizarán y cumplirán las actividades que corresponden a su puesto de trabajo previamente planificados.

#### **5.3.2 Organigrama estructural de la empresa**

Tarma Humus S.A.C presenta una estructura organizativa funcional para la administración de la empresa que se presenta en la Figura 18.

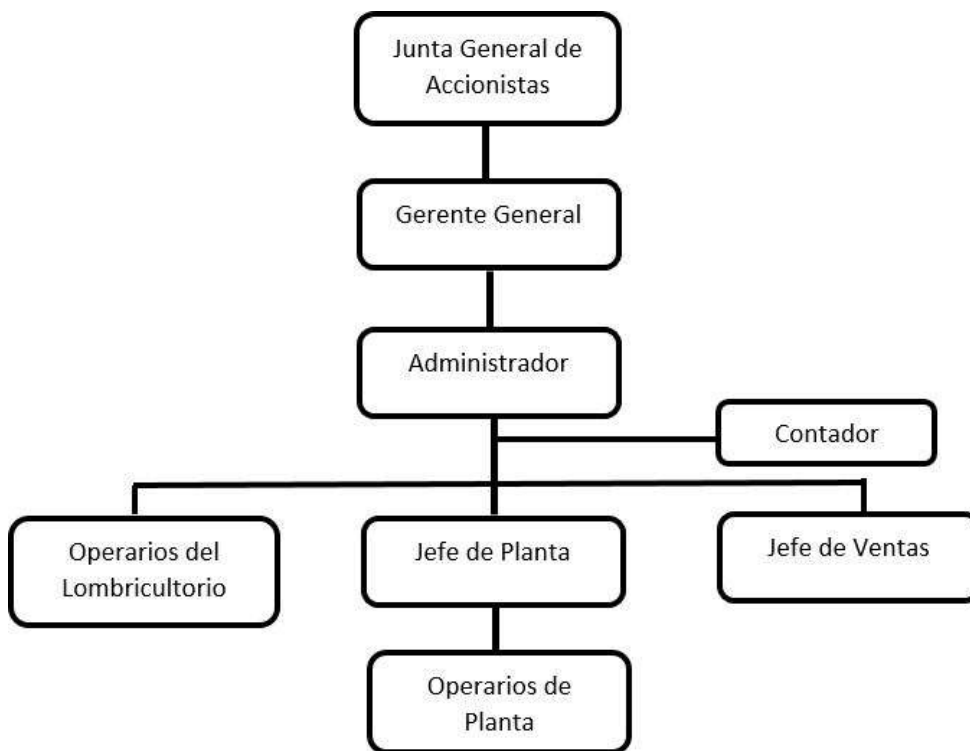


Figura 20. Organigrama funcional de la Empresa Tarma Humus S.A.C

Fuente: Adaptado de Suarez (2019).

a) Atribución de las funciones generales para el personal de Tarma Humus S.A.C

Tabla 34

*Principales funciones generales del gerente general*

Gerente General	
Cargo que depende de la Junta General de Accionistas y a quienes debe informar continuamente sobre la marcha de la empresa. Profesional que plantea estrategias y toma de decisiones para el crecimiento de la empresa.	
Supervisor	Formada por la Junta General de Accionistas
Perfil profesional	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Licenciado en Administración de Empresas y/o negocios o Ingeniero Industrial.</li> <li>▪ Experiencia en proyectos agroindustriales.</li> <li>▪ Dos años de experiencia en empresas</li> </ul>



	agroindustriales.
Habilidades y cualidades para el puesto	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Liderazgo</li> <li>▪ Proactivo</li> <li>▪ Trabajo en equipo</li> <li>▪ Responsable</li> </ul>
Principales funciones del cargo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representar y dirigir legalmente a la empresa.</li> <li>• Coordinar, supervisar que se cumplan los objetivos planificados por la organización.</li> <li>• Dirigir la empresa buscando la sostenibilidad unidad de interés y crecimiento.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Analizar económicamente y financieramente la empresa.</li> <li>• Aprobar presupuestos mensuales de las áreas que lo requieran.</li> <li>• Proponer proyectos de inversión.</li> <li>• Estudiar el mercado para la expansión y crecimiento de la organización.</li> <li>• Reportar e informar mensualmente y anualmente o cuando lo requiera la Junta General de Accionistas dando a conocer la situación de la empresa.</li> </ul>

Fuente: Adaptado de Suarez (2019).

Tabla 35

*Principales funciones generales del Administrador*

Administrador	
Cargo que depende de la Gerencia general de la empresa, profesional adjunto al Gerente General quien da soporte administrativo y operativo. Es el encargado de administrar las áreas operativas y funcionales en la organización para el cumplimiento de los objetivos <i>estratégicos</i>	
Supervisor	Gerente General
Perfil profesional	<p>Bachiller o Título de Ingeniero Agro-industrial, Ingeniero Industrial o Ingenierías a fines.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dos años de experiencia en proyectos</li> </ul>

	agroindustriales ■ Conocimiento en Gestión Empresarial.
Habilidades y cualidades para el puesto	■ Proactivo ■ Dinámico y Eficaz ■ Trabajo en equipo ■ Vocación de servicio y carisma ■ Responsable
Funciones principales del cargo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar reportes quincenales y cuando la alta dirección (Gerencia) lo solicite sobre datos de producción, comercialización y finanzas de la empresa.</li> <li>• Hacer cumplir las políticas dadas por la alta dirección de la organización.</li> <li>• Administrar el manejo económico y financiero de la organización.</li> <li>• Administrar el flujo de caja y caja chica de la empresa.</li> <li>• Control de asistencia y coordinación de los pagos mensuales de sueldos y salarios del personal.</li> <li>• Responsable para el pago de obligaciones tributarias de la organización.</li> <li>• Responsable del pago de créditos bancarios.</li> <li>• Responsable de la contratación del personal idóneo para los puestos de trabajo requeridos por la empresa.</li> <li>• Asegurar que los reportes financieros sean transparentes en la empresa.</li> <li>• Emitir comprobantes de pago, así como diversos documentos (guardarlos y archivarlos).</li> <li>• Coordinar y realizar los trabajos articulando con los diferentes niveles a fin de cumplir con lo planificado (de acuerdo a tiempos).</li> </ul> <p>Funciones como Supervisor de la Empresa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar, manejar y controlar las hojas informativas de producción de la Planta (compost, humus sólido y líquido).</li> </ul>

- 
- Velar por la funcionabilidad de las maquinarias en la instalación y mantenimiento periódico de las instalaciones para la industrialización de los abonos orgánicos.
  - Supervisar que la materia prima y productos del lombricultorio sigan su proceso.
  - Inspeccionar a los productos en el proceso hasta la venta y disposición final.
  - Coordinar los pedidos con el jefe de ventas.
  - Elaborar con el jefe de planta los cronogramas y actividades dentro del proceso de producción de los abonos orgánicos en la organización.
  - Coordinar con el jefe de planta para designar tareas al personal para una mejor eficacia en la producción de los abonos orgánicos.
  - Coordinar el flujo de caja y caja chica de la organización con la jefatura de ventas.
  - Controlar la asistencia y coordinar los pagos mensuales de sueldos y salarios del personal.
  - Responsable para el pago de obligaciones tributarias de la organización.
  - Responsable del pago de los créditos bancarios.
  - Responsable de la contratación del personal idóneo para los puestos de trabajo requeridos por la empresa.
  - Asegurar que la información financiera de la empresa sea transparente.
  - Emitir comprobantes de pago, así como diversos documentos (guardarlos y archivarlos).
  - Coordinar y realizar los trabajos articulando con los diferentes niveles a fin de cumplir con lo planificado (de acuerdo a tiempos).

---

Fuente: Adaptado de Suarez (2019).

Tabla 36

*Principales funciones generales del Contador*

Contador	
Cargo dependiente de la Administración de la Empresa, contratado por terceros. Profesional responsable del manejo de los estados financieros de la organización (brinda información y asesoramiento en los temas contables, tributarios y financieros de la empresa).	
Supervisor	Administrador (Administración)
Perfil profesional	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Título en Contabilidad</li> <li>▪ Colegiado y habilitado</li> <li>▪ 02 años de experiencia en empresas privadas.</li> <li>▪ Conocimiento de los temas tributarios</li> </ul>
Habilidades y cualidades para el puesto	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Transparente y Ético</li> <li>▪ Proactivo y eficaz</li> <li>▪ Trabajo en equipo</li> </ul>
Funciones principales del cargo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar y coordinar las funciones del área contable de la empresa.</li> <li>• Conocer los movimientos contables diarios.</li> <li>• Registro de las operaciones contables en los soportes de contabilidad de la empresa.</li> <li>• Balance contable mensual y anual.</li> <li>• Realizar los estados financieros</li> <li>• Declaraciones y pago de los impuestos y obligaciones tributarias</li> <li>• Realizar la auditoria de actividades contables y financieras de la empresa.</li> <li>• Asesoramiento en aspectos financieros a la alta dirección de la empresa, analizando los resultados económicos, como áreas críticas para una mejora continua.</li> <li>• Archivar y efectuar copias de seguridad de la documentación contable, asegurando su custodia.</li> </ul>

*Fuente:* Adaptado de Suarez (2019).

Tabla 37

*Principales funciones generales del el Ingeniero Zootecnista – Jefe de Planta*

Jefe de Planta	
Cargo dependiente de la Administración de la Empresa, responsable del Proceso productivo del producto en la Planta y la calidad de la producción	
Supervisor	Administrador (Administración)
Perfil profesional	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ingeniero Zootecnista</li> <li>▪ Colegiado y habilitado</li> <li>▪ 02 años de experiencia en empresas privadas y/o estatales.</li> <li>▪ Conocimiento de los temas de lumbricultura o afines</li> </ul>
Habilidades y cualidades para el puesto	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proactivo y eficaz</li> <li>▪ Trabajo en equipo</li> <li>▪ Trabajo bajo presión</li> </ul>
Funciones principales del cargo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar y coordinar la producción en la empresa.</li> <li>• Conocer los movimientos de toda la Planta.</li> <li>• Responsable de los Operarios de Planta.</li> <li>• Registro de las cartillas de insumos y materia prima.</li> <li>• Registro de las cartillas de producción o similares</li> <li>• Reporte de producción semanal, mensual y anual.</li> <li>• Archivar y efectuar copias de seguridad de la documentación relacionada a la producción e insumos.</li> </ul>

*Fuente:* Elaboración propia a partir de Suarez (2019).

Tabla 38

*Principales funciones de los operarios del lombricultorio*

Operarios de Lombricultorio	
Técnicos profesionales a cargo del jefe de Planta. Técnicos encargados del cuidado de las lombrices según indicaciones Administrador e Ingeniero zootecnista	
Supervisor	Jefe de Planta
Perfil profesional	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Técnico en agroindustria y /o agropecuario</li> <li>▪ Experiencia en procesos agroindustriales</li> </ul>
Habilidades y cualidades para el puesto	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proactivo, creativo</li> <li>▪ Responsable y comunicativo</li> <li>▪ Trabajo en equipo y bajo presión.</li> </ul>
Funciones principales del cargo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar el compost, alimento de las lombrices.</li> <li>• Dar la alimentación diaria a las lombrices</li> <li>• Hacer la limpieza diaria del lombricultorio.</li> <li>• Llevar y reportar el control diario de las camas del lombricultorio.</li> <li>• Llevar el inventario diario de alimentación, datos de pH, temperatura y humedad de las camas, temperatura ambiental.</li> <li>• Separar las lombrices de las camas para sembrarlas en otras camas o pie de crías cuando el ingeniero Zootecnista lo indique.</li> <li>• Traer la comida orgánica diaria o interdiaria a las lombrices.</li> </ul>

Fuente: Adaptado de Suarez (2019).

Tabla 39

*Principales funciones generales de los operarios de planta*

Operarios de Planta
-Profesional técnico en agroindustrias o agropecuario. Responsable del proceso productivo del abono orgánico y lixiviado de humus de acorde a lo establecido.

Supervisor	Jefe de Planta
Perfil profesional	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Técnico agropecuario, producción de abono orgánico (humus).</li> <li>▪ Experiencia en procesos agroindustriales.</li> </ul>
Habilidades y cualidades para el puesto	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proactivo, creativo</li> <li>▪ Responsable y comunicativo</li> <li>▪ Trabajo en equipo y bajo presión.</li> </ul>
Funciones principales del cargo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registrar los lotes (cantidad) de ingresos del humus sólido y líquido que ingresan a la Planta para su procesamiento.</li> <li>• Cumplir con la producción planificada en los horarios asignados.</li> <li>• Tener operativas las máquinas como secadora, molienda y fajas transportadoras operativas para el procesamiento del abono orgánico.</li> <li>• Limpiar las máquinas después de la producción.</li> <li>• Responsable de las maquinarias y herramientas que le son asignados.</li> <li>• Mantener informado al Jefe de Planta sobre las fallas mecánicas de las maquinarias así como el deterioro de las herramientas.</li> <li>• Tener al día los registros del control de producción de los abonos orgánicos.</li> <li>• Almacenar adecuadamente el abono orgánico sólido y líquido (productos para venta).</li> <li>• Verificar la calidad del humus sólido y líquido de acuerdo a las especificaciones dadas para el mercado.</li> <li>• Cumplir con normas de seguridad y de defensa civil.</li> <li>• Colaborar y apoyar para el adecuado manejo y la disposición final de todos los residuos sólidos y desechos que se generan en el proceso productivo.</li> <li>• Asistir a las reuniones y capacitaciones que la empresa o terceros los brinden a fin de una mejora continua en la producción.</li> </ul>

Fuente: Adaptado de Suarez (2019).

Tabla 40

*Principales funciones generales del Jefe de ventas*

Jefe de ventas	
Cargo dependiente de la administración. Profesional encargado de la promoción de los productos que produce la empresa para su venta a los clientes.	
Supervisor	Administrador
Perfil profesional para el cargo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bachiller o Titulado en administración de empresas y/o negocios, mercadotecnia, o similares.</li> <li>▪ Tener cursos o haber llevado cursos de capacitación en mercadotecnia, promotores de venta, marketing y relaciones públicas</li> <li>▪ Contar con 03 años de experiencia en el área de ventas.</li> </ul>
Habilidades y cualidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proactivo, creativo.</li> <li>▪ Hábil para tomar decisiones.</li> <li>▪ Responsable y comunicativo.</li> <li>▪ Preparado para trabajar en equipo y sometido a presión.</li> <li>▪ Habilidad para adaptarse a los cambios</li> </ul>
Funciones principales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaborar y contactar una cartera de clientes de abono orgánico.</li> <li>▪ Llevar un adecuado control de ventas diarias, semanal, mensual y anual.</li> <li>▪ Cerrar y coordinar todo tipo de ventas en el mercado</li> <li>▪ Establecer los planes, objetivos y metas de la organización (ventas).</li> <li>▪ Estar en constante contacto con los antiguos clientes y los nuevos</li> <li>▪ Negociar con los clientes y proveedores de la empresa.</li> <li>▪ Negociar y concertar los montos y formas de pago de nuestra cartera de productos.</li> <li>▪ Comunicar a la administración sobre las ventas, contratos y pedidos de los clientes.</li> <li>▪ Administrar y marquetear la imagen de la marca de los productos.</li> <li>▪ Realizar periódicamente investigaciones de estudio de mercado</li> <li>▪ Diseñar y ofrecer promociones y descuentos a nuestros clientes.</li> </ul>

Fuente: Adaptado de Suarez (2019).



## CAPITULO VI

### ASPECTOS ECONÓMICOS-FINANCIEROS

En este capítulo de Aspectos económicos – Financieros se calcula cuanto se invertirá en total en el estudio de factibilidad tratando los costos de todos los activos fijos, los costos de todos los activos variables y capital de trabajo que se necesita. Para un horizonte de 10 años se calculan los presupuestos de ingresos y egresos, pudiendo estimar su proyección.

#### 6.1 El Presupuesto, Financiamiento de Inversiones y Capital de trabajo Inicial

##### 6.1.1 Inversión en Infraestructura de la Empresa

La empresa Tarma Humus S.A.C se instalará en el terreno ubicado en el anexo de Vilcabamba – Distrito de Acobamba, en esta parte del proyecto se detallarán dos costos: la del terreno y la construcción de la Planta y sus componentes.

##### a) Costo del Terreno de la Planta

Tabla 41

*Costo del terreno de la Planta*

Descripción	Área (m <sup>2</sup> )	Costo por m <sup>2</sup> en S/.	Costo Total (S/.)
Terreno	1920	30.00	57,600.00

*Fuente:* Adaptado de Suarez (2019).

De la tabla 41 se tiene que el costo del terreno de los 1 920 m<sup>2</sup> es de S/. 57,600.00 soles.

##### b) Costo de Construcción del Lombricultorio:

Tabla 42

*Costo de Construcción del Lombricultorio*

Descripción	Cantidad (m <sup>2</sup> )	Costo por m <sup>2</sup> en S/.	Costo Total (S/.)
Construcción del lombricultorio	1680	330	554,400.00

*Fuente:* Adaptado de Suarez (2019).

En la Tabla 42 se determina que el área a construirse del lombricultorio es de 1680 m<sup>2</sup> y costo es de S/. 554,400 soles.

Tabla 43

*Costo de Construcción de los módulos de lombricultura*

Descripción	Cantidad (unidad)	Costo por unidad en S/.	Costo Total (S/.)
Construcción de módulos de lombricultura	50	700.00	35,000.00

*Fuente:* Adaptado de Suarez (2019).

En la Tabla 43 se determina que se construirán 50 módulos de lombricultura y el costo total será de S/. 35,000.00 soles.

c) Costo de construcción de la Planta

Tabla 44

*Costo de Construcción de la Planta*

Descripción	Cantidad (m <sup>2</sup> )	Costo por m <sup>2</sup> en S/.	Costo Total (S/.)
Construcción de la Planta	60	380.00	22,800.00

*Fuente:* Adaptado de Suarez (2019).

En la Tabla 44 se determina que para la Planta se construirán 60 m<sup>2</sup> y el costo total será de S/. 22,800.00 soles.

d) Costo de la Infraestructura de la Administración y el almacén

Tabla 45

*Costo de Infraestructura de Administración y almacén*

Descripción	Cantidad (m <sup>2</sup> )	Costo por m <sup>2</sup> en S/.	Costo Total (S/.)
Construcción de la Administración y almacén	45	380.00	17,100.00

Fuente: Adaptado de Suarez (2019).

En la Tabla 45 se determina que se construirá para la Administración y el almacén 45 m<sup>2</sup> y el costo total será de S/. 17,100.00 soles

### 6.1.2 Inversión en activos tangibles

Para este tipo de activos, se determinarán de acuerdo a los costos de mercado, mercado libre mediante proformas (Anexo 8). Estos activos tangibles serán para el lombricultorio, Planta de producción y oficina administrativa.

a) Inversión en activos tangibles para el lombricultorio

Tabla 46

*Herramientas para traslado de materia orgánica y compost*

Equipo, maquinaria o Movilidad	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Precio Total (S/.)
Motocarga	2	25,000.00	50,000.00
Trituradora mecánica	1	6,000.00	6,000.00
Sub total			56,000.00

Fuente: Adaptado de Suarez (2019).

Tabla 47

*Adquisición de equipos, herramientas y consumibles para el lombricultorío*

Descripción de Equipos y herramientas	Cantidad	Unidad	Precio Unitario (S/.)	Precio Total (S/.)
Balanza de 600 Kg (digital)	1	Unidad	815.00	815.00
Recipientes de plástico (baldes)	5	Unidades	12.00	60.00
Mesa de madera	2	Unidades	220.00	440.00
Barrederas (escobas)	4	Unidades	18.00	72.00
Tachos basureros (50 L)	2	Unidades	90.00	180.00
Picadora mecánica trituradora	1	Unidad	3,000.00	3,000.00
Peachímetro de Suelo	2	Kits	150.00	300.00
Peachímetro Digital	2	Unidades	300.00	600.00
Termo-higrómetro	4	Unidades	70.00	280.00
Bidones de 1m3	5	Unidades	150.00	750.00
Botas de jebe negro	3	Pares	25.00	75.00
Guantes de Jebe especial	10	Pares	15.00	150.00
Guantes descartables	6	Cajas	30.00	180.00
Filtros para respiradores	10	Unidades	15.00	150.00
Carretillas	4	Unidades	200.00	800.00
Cascos de protección	3	Unidades	30.00	90.00
Respiradores	3	Unidades	30.00	90.00
Ventiladores de aire	6	Unidades	200.00	1,200.00
Bidones de alimentos	6	Unidades	100.00	600.00
Extintor contra incendio	2	Unidades	180.00	360.00
Palas	4	Unidades	30.00	120.00

Rastrillos	4	Unidades	20.00	80.00
Picos	4	Unidades	30.00	120.00
Manguera	2	Rollos	200.00	400.00
Sub total				10,912.00

*Fuente:* Elaboración propia a partir de Suarez (2019).

b) Inversión en activos tangibles para la Planta

Tabla 48

*Adquisición de maquinarias, equipos y consumibles para la Planta*

Descripción de Maquinarias, equipos y consumibles	Cantidad	Unidad	Precio Unitario (S/.)	Precio Total (S/.)
Banda transportadora	1	Unidad	10,600.00	10,600.00
Molino tamizador	1	Unidad	12,000.00	12,000.00
Selladora	2	Unidades	1,200.00	2,400.00
Balanza de piso	2	Unidades	900.00	1,800.00
Máquina cernidora	1	Unidad	10,000.00	10,000.00
Tolvas de almacenamiento	2	Unidades	5,000.00	10,000.00
Peachímetro de suelo	3	Kits	120.00	360.00
Balanza digital	2	Unidades	1,180.00	2,360.00
Peachímetro digital	2	Unidades	300.00	600.00
Extintores contra incendios	2	Unidades	130.00	260.00
Termo-higrómetro	2	Unidades	70.00	140.00
Embudos	10	Unidades	10.00	100.00
Guantes	12	Cajas	30.00	360.00
Papel toalla grande	20	paquetes	26.00	520.00
Papel higiénico	12	Unidades	12.00	144.00
Jabón Líquido (1 L)	12	Unidades	25.00	300.00
Alcohol gel antibacterial (1L)	12	Unidades	20.00	240.00

Detergente líquido (Gal)	2	Unidades	39.00	78.00
Carretillas	2	Unidades	200.00	400.00
Palas	2	Unidades	30.00	60.00
Rastrillos	2	Unidades	20.00	40.00
Picos	2	Unidades	30.00	60.00
Botas de jebe negro	2	Pares	25.00	50.00
Guantes de jebe especial	4	Pares	15.00	60.00
Guantes descartables	6	Cajas	30.00	180.00
Filtros para mascarillas respiradores	10	Unidades	15.00	150.00
Manguera	2	Rollos	200.00	400.00
Cascos de protección	2	Unidades	30.00	60.00
Respiradores	2	Unidades	30.00	60.00
Balanza digital	2	Unidades	200.00	400.00
Total de maquinarias, equipos y otros				54,182.00

*Fuente:* Elaboración propia.

Tabla 49

*Adquisición de los uniformes del personal*

Uniforme del personal	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Guantes jebe	5	Pares	12.00	60.00
Mamelucos (verdes)	5	Unidades	30.00	150.00
Botas de jebe (negro)	5	Pares	25.00	125.00
Cascos protectores	8	Unidades	25.00	200.00
Respiradores	5	Unidades	30.00	150.00
Filtros para respiradores	10	Pares	15.00	150.00
Sub total				835.00

*Fuente:* Suarez (2019).

Tabla 50

*Consumibles para los productos terminados*

Uniforme del personal	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Etiquetas	84	millar	170.00	14,280.00
Bolsas de 1Kg.	300	millar	100.00	30,000.00
Bolsas de 5Kg.	300	millar	300.00	90,000.00
Costalillos	150	millar	500.00	75,000.00
Botellas de 1L	75	millar	300.00	22,500.00
Galoneras de 5L	9	millar	500.00	4,500.00
Sub total				236,280.00

*Fuente:* Adaptado de Suarez (2019).

**a) Equipamiento para la oficina de administración**

Tabla 51

*Muebles para la administración*

Muebles para la Administración	Cantidad	Unidad	Precio Unitario (S/.)	Precio Total (S/.)
Estante de melamine Ejecutivo	1	Unidad	180.00	180.00
Escritorio modelo Ejecutivo	2	Unidades	170.00	340.00
Silla giratoria gerencial	4	Unidades	170.00	680.00
Archivador modelo ejecutivo (melamine)	2	Unidades	160.00	320.00
Extintor contra Incendios	1	Unidad	170.00	170.00
Botiquín completo y Equipado	3	Unidades	160.00	480.00
Total muebles de Oficina				2170.00

*Fuente:* Adaptado de Suarez (2019).

Tabla 52

*Equipos para la administración*

Equipos para la administración	Cantidad	Unidad	Precio Unitario (S/.)	Precio Total (S/.)
Laptop Dell XPS 13 (2019)	2	Unidades	4520.00	9040.00
Impresora Epson L395	2	Unidades	745.00	1490.00
Teléfono fijo	2	Unidades	130.00	260.00
Teléfonos celulares Corporativos	10	Unidades	55.00	550.00
Total equipos de oficina				11 340.00

Fuente: Adaptado de Suarez (2019).

Tabla 53

*Suministros para la administración*

Suministros para la administración	Cantidad	Unidad	Precio Unitario (S/.)	Precio Total (S/.)
Archivadores	20	Unidades	6.00	120.00
Bandeja de documentos	2	Unidades	10.00	20.00
Engrapador	2	Unidades	10.00	20.00
Perforador grande	2	Unidades	10.00	20.00
Clips	2	Cajas	6.00	12.00
Tijera grande	2	Unidades	8.00	16.00
Porta clips	2	Unidades	3.00	6.00
Lapiceros	1	Caja	25.00	25.00
Hojas A-4 bond	5	Millares	21.00	105.00
Lápices	1	Cajas	20.00	20.00
Fólderes A-4	100	Unidades	0.40	40.00
Faster	100	Unidades	0.20	20.00
Total de suministro de oficina				424.00

Fuente: Elaboración propia.



Tabla 54

*Movilidad para el área administrativa*

Movilidad para el área administrativa	Cantidad	Unidades	Precio Unitario (S/.)	Precio Total (S/.)
Motocicleta lineal	1	Unid	18,150.00	18,150.00

*Fuente:* Adaptado de Suarez (2019).

Para cuantificar los costos de los activos fijos de la organización se consideran los costos de los servicios básicos como son: energía eléctrica (luz), agua potable (agua), internet y teléfono los que permitirán operar nuestra empresa (Ver Tabla 55).

Tabla 55

*Costos de los servicios básicos anual*

Servicios Anuales	mensual (S/.)	Costo anual (S/.)
Teléfono y Internet	180.00	2,160.00
Agua	20.00	240.00
Luz	250.00	3,000.00
Servicios de flete	5,000.00	60,000.00
Combustible y mantenimiento para moto y motocargas	1,500.00	18,000.00
Capacitación	100.00	1,200.00
Publicidad	200.00	2,400.00
Total		87,000.00

*Fuente:* Adaptado de Suarez (2019).

### 6.1.3 Inversión en activos intangibles

Dentro de estos activos intangibles se consideran: la constitución y la certificación orgánica de la empresa.

Tabla 56

*Constitución de la empresa y certificación orgánica*

Descripción	Costo (Soles)
Constitución de la empresa	3,500.00
Certificación orgánica de la Empresa	5,000.00
Total	8,500.00

*Fuente:* Adaptado de Suarez (2019).

Del costo de la Constitución de Tarma Humus S.A.C de la Tabla 56, el procedimiento se detalla a continuación:

- Se busca y se reserva el nombre de la Organización en la Superintendencia Nacional de Registros Públicos (SUNARP), el cual nos permite verificar la no existencia de un nombre similar o que coincida con el nombre de la empresa que pretendemos formalizar.
- Elaborar la minuta de la Constitución de la empresa (sociedad), aquí se describe los pactos, los estatutos y se nombra al representante legal de la organización.
- Aporte de capital de los socios se puede dar de dos formas: aporte de dinero (acreditado por el sistema financiero en el Perú) o el aporte en bienes que pueden ser mueble e inmuebles debidamente acreditados previa valorización realizado por un especialista a fin de realizar la transferencia a nombre de la empresa.
- La minuta se llevará a escritura pública mediante un notario público. Este documento deberá estar firmado por los socios y el notario quien lo revisará y elevará a escritura pública la constitución de la empresa.
- Se deberá inscribir la sociedad en la SUNARP como Sociedad Anónima Cerrada, esperando para ello 24 horas desde la inscripción del título. La empresa empieza a existir desde que haya sido inscrito en la SUNARP.
- Se deberá inscribir el Registro Único de Contribuyentes para personas Jurídicas. Consignando los datos las actividades económicas de la

empresa.

- En la SUNAT se legalizarán los libros contables y libro de planilla de pagos.
- Se realizará el registro de la marca comercial Tarma Humus S.A.C en INDECOPI. Para evitar el plagio del nombre de nuestros productos.
- Se tramitará ante la Municipalidad la Licencia de funcionamiento que nos permita tener el permiso para poder funcionar como empresa.
- Registro de Certificación Orgánica: Se tramitará esta certificación que permita la acreditación de la calidad de nuestros productos de acuerdo a los protocolos de la certificadora orgánica nacional o internacional.

#### 6.1.4 Cálculo del capital de trabajo

Está formado por los costos: de la materia prima, las remuneraciones, de alimentación de las lombrices, servicios básicos, suministros y equipamiento de la oficina de administración, lombricultorio y de la planta de producción (Tabla 57).

Tabla 57

*Cálculo del capital de trabajo inicial*

Descripción	Costo (S/.)
Materia Prima a utilizarse	35,000.00
Alimentación Anual	258,000.00
Equipamiento del Lombricultorio	66,912.00
Equipamiento de la Planta	54,162.00
Equipamiento de la oficina de administración	31,660.00
Remuneración del personal	170,400.00
Suministro de oficina de administración	424.00
Servicios de la empresa	87,000.00
Costo total	703,558.00

*Fuente:* Elaboración propia a partir de Suarez (2019)-

### 6.1.5 Cálculo de la inversión total

Aquí se detallará el costo del terreno, construcción de infraestructura, capital de trabajo, la constitución y la certificación orgánica de la empresa, esta se detalla en la Tabla 58.

Tabla 58

*Cálculo de la Inversión total del proyecto en soles*

Descripción	Costo total (S/.)
Costo del Terreno	57,600.00
Costo de la construcción de la Infraestructura total	S/.594,300.00
Costo de la construcción de los módulos del lombricultorio	S/.35,000.00
Capital de trabajo del proyecto	S/.703,558.00
Constitución de la Empresa y otro	8,500.00
Costo total	S/.1,398,958.00

*Fuente:* Elaboración propia a partir de Suarez (2019).

## 6.2 Presupuesto de Ingresos y Egresos

### 6.2.1 Presupuesto de Ingresos de la empresa

La Empresa Tarma Humus S.A.C. tiene una proyección de la demanda expuesta en el capítulo 3, el mismo que cubrirá con un porcentaje del 0.20 % de la demanda insatisfecha del mercado. La planta estará diseñada de acuerdo a la capacidad de producción y producción proyectada, existiendo una gran demanda de abono orgánico, el mismo que se mantiene casi constante en la vida útil del proyecto que es de 10 años.

En las tablas se muestran los ingresos de la empresa durante la vida del proyecto que son 10 años.

Tabla 59

*Cálculo del Total de ingresos de los años 1 al 5*

Total de Ingresos	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Ventas en soles (S/.)	2,640,000.00	2,640,000.00	3,168,000.00	3,168,000.00	3,696,000.00

*Fuente:* Adaptado de Suarez (2019).

Tabla 60

*Cálculo del Total de ingresos de los años 6 al 10*

Total de Ingresos	AÑOS				
	6	7	8	9	10
Ventas en soles (S/.)	4,224,000.00	4,752,000.00	4,938,000.00	4,938,000.00	5,808,000.00

*Fuente:* Adaptado de Suarez (2019).

## 6.2.2 Presupuesto de Egresos de la empresa

Se consideran los pagos de remuneraciones de mano de obra (directa e indirecta), pagos por la compra de alimentos para las lombrices (guano, materia orgánica, cartones), materiales consumibles, suministros para las oficinas, pagos de los servicios básicos energía eléctrica (luz), agua potable (agua), teléfono, gas, internet y transporte. En las tablas siguientes se detallan el presupuesto de egresos de la empresa, los gastos administrativos y los costos de ventas.

Sy (2019) sostiene que la mano de obra de producción que asignamos a un producto o servicio es considerado como mano de obra directa (El MOD es la mano de obra del personal que directamente produce el producto o bienes).

Para el caso de nuestra planta estarán considerados los trabajadores del lombricultorio y los trabajadores de planta si como el mismo Jefe de planta quienes están directamente vinculados a la producción de los abonos orgánicos.

Tabla 61

*Cálculo del total de los costos de ventas del año 1 al 3*

Costos de venta	AÑOS		
	1	2	3
MOD – (Mano de Obra Directa en S/.)	107,280.00	112,644.00	118,276.20
Alimentos para las lombrices (S/.)	258,000.00	258,000.00	288,000.00
Materiales consumibles (S/.)	236,280.00	243,368.40	250,669.45
Costo total en (S/.)	601,560.00	614,012.40	656,945.65

*Fuente:* Elaboración propia a partir de Suarez (2019).

Tabla 62

*Cálculo del total de los costos de ventas del año 4 al 6*

Costos de venta	AÑOS		
	4	5	6
MOD – (Mano de Obra Directa en S/.)	124,190.01	130,399.51	136,919.49
Alimentos para lombrices (S/.)	288,000.00	336,000.00	412,800.00
Materiales consumibles (S/.)	258,189.54	265,935.22	273,913.28
Costo total en (S/.)	670,379.55	732,334.73	823,632.76

*Fuente:* Elaboración propia a partir de Suarez (2019).

Tabla 63

*Cálculo del total de los costos de ventas del año 7 al 10*

Costos de venta	AÑOS			
	7	8	9	10
MOD – (Mano de Obra Directa en S/.)	143,765.46	150,953.73	158,501.42	166,426.49
Alimentos para lombrices (S/.)	464,400.00	516,000.00	516,000.00	567,600.00
Materiales consumibles (S/.)	282,130.68	290,594.60	299,312.43	308,291.81
Costo total en (S/.)	890,296.14	957,548.33	973,813.85	1,042,318.30

*Fuente:* Elaboración propia a partir de Suarez (2019).

Sy (2019) sostiene que el costo de la mano de obra indirecta abreviado como (MOI), es la mano de obra del personal que respalda el proceso productivo o de producción de los bienes y servicios, quienes no se involucran directamente con la producción de los productos ni con la conversión de estos productos ya terminados. Aquí se tiene una lista del personal que no están vinculados directamente cuando se producen bienes y servicios en la empresa, pero que ayudan a que la producción sea posible o esta sea más eficiente, entre ellos tenemos al personal de seguridad, supervisores, el contador entre otros (Sy, 2019).

Para el caso de nuestra planta estarán considerados la alta dirección (Gerente general y Administrador, el Jefe de ventas, la secretaria y el contador. Que si bien no están directamente vinculado a la producción de los abonos orgánicos hacen que esta sea posible, desde el lugar o cargo que estén.

Tabla 64

*Cálculo del total de egresos administrativos y de ventas de los años 1 al 3*

Egresos administrativos y de ventas	AÑOS		
	1	2	3
MOI – (Mano de Obra Indirecta S/.)	63,120.00	66,276.00	69,589.80
Suministro para las Oficinas (S/.)	424.00	436.72	449.82
Servicios Generales (S/.)	87,000.00	89,610.00	92,298.30
Costo total (S/.)	150,544.00	156,322.72	162,337.92

*Fuente:* Elaboración propia a partir de Suarez (2019).

Tabla 65

*Cálculo del total de egresos administrativos y de ventas de los años 4 al 6*

Egresos administrativos y de ventas	AÑOS		
	4	5	6
MOI – (Mano de Obra Indirecta S/.)	73,069.29	76,722.75	80,558.89
Suministro para las oficinas (S/.)	463.32	477.22	491.53
Servicios Generales (S/.)	95,067.25	97,919.27	100,856.84
Costo total (S/.)	168,599.86	175,119.24	181,907.27

*Fuente:* Elaboración propia a partir de Suarez (2019).



Tabla 66

*Cálculo del total de egresos administrativos y de ventas de los años 7 al 10*

Egresos administrativos y de ventas	AÑOS			
	7	8	9	10
MOI – (Mano de Obra Indirecta S/.)	84,586.84	88,816.18	93,256.99	97,919.84
Suministro para las Oficinas (S/.)	506.28	521.47	537.11	553.22
Servicios Generales (S/.)	103,882.55	106,999.03	110,209.00	113,515.27
Costo total (S/.)	188,975.66	196,336.67	204,003.10	211,988.33

*Fuente:* Elaboración propia a partir de Suarez (2019).

### 6.3 Estado de resultados

Tabla 67

*Estado de resultados (S/.)*

DESCRIPCION	Estado de resultados del proyecto									
	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos										
Ventas Totales (S/.)	2,640,000.00	2,640,000.00	3,168,000.00	3,168,000.00	3,696,000.00	4,224,000.00	4,752,000.00	4,938,000.00	4,938,000.00	5,808,000.00
Costos de ventas (S/.)	601,560.00	614,012.40	656,945.65	670,379.55	732,334.73	823,632.76	890,296.14	957,548.33	973,813.85	1,042,318.30
Utilidad bruta (S/.)	2,038,440.00	2,025,987.60	2,511,054.35	2,497,620.45	2,963,665.27	3,400,367.24	3,861,703.86	3,980,451.67	3,964,186.15	4,765,681.70
Gastos de administración y de ventas (S/.)	150,544.00	156,322.72	162,337.92	168,599.86	175,119.24	181,907.27	188,975.66	196,336.67	204,003.10	211,988.33
Depreciación (S/.)	47,360.50	47,360.50	47,360.50	47,360.50	47,360.50	47,360.50	47,360.50	47,360.50	47,360.50	47,360.50
Utilidad antes de impuestos (S/.)	1,840,535.50	1,822,304.38	2,301,355.93	2,281,660.09	2,741,185.53	3,171,099.47	3,625,367.70	3,736,754.50	3,712,822.55	4,506,332.87
Impuesto a la renta (exonerado)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilidad neta (S/.)	1,840,535.50	1,822,304.38	2,301,355.93	2,281,660.09	2,741,185.53	3,171,099.47	3,625,367.70	3,736,754.50	3,712,822.55	4,506,332.87

*Fuente:* Elaboración propia a partir de Suarez (2019).

## 6.4 Flujo de Fondos

Tabla 68 *Flujo Caja del proyecto (En soles)*

AÑOS	Flujo caja del proyecto										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Ingresos</b>											
Ventas totales		2,640,000.00	2,640,000.00	3,168,000.00	3,168,000.00	3,696,000.00	4,224,000.00	4,752,000.00	4,938,000.00	4,938,000.00	5,808,000.00
Total de ingresos		2,640,000.00	2,640,000.00	3,168,000.00	3,168,000.00	3,696,000.00	4,224,000.00	4,752,000.00	4,938,000.00	4,938,000.00	5,808,000.00
<b>Egresos</b>											
Costo de ventas (S/.)		601,560.00	614,012.40	656,945.65	670,379.55	732,334.73	823,632.76	890,296.14	957,548.33	973,813.85	1,042,318.30
Costo de gastos administrativos y de ventas (S/.)		150,544.00	156,322.72	162,337.92	168,599.86	175,119.24	181,907.27	188,975.66	196,336.67	204,003.10	211,988.33
Costo de depreciación (S/.)		47,360.50	47,360.50	47,360.50	47,360.50	47,360.50	47,360.50	47,360.50	47,360.50	47,360.50	47,360.50
Costos de interés del Banco (S/.)		826,666.67	826,666.67	826,666.67							
Impuesto a la renta 0% (Exonerado) (S/.)		S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
Total de egresos (S/.)		1,626,131.17	1,644,362.29	1,693,310.74	886,339.91	954,814.47	1,052,900.53	1,126,632.30	1,201,245.50	1,225,177.45	1,301,667.13
Costo de Terreno (S/.)	57,600.00	1,013,868.83	995,637.71	1,474,689.26	2,281,660.09	2,741,185.53	3,171,099.47	3,625,367.70	3,736,754.50	3,712,822.55	4,506,332.87
Costo de Construcción (S/.)	629,300.00										
Capital de Trabajo (S/.)	703,558.00										
Costo de Constitución de la empresa y otro (S/.)	8,500.00										
Flujo caja económico (S/.)	-1,398,958.00	-385,089.17	610,548.54	1,474,689.26	2,281,660.09	2,741,185.53	3,171,099.47	3,625,367.70	3,736,754.50	3,712,822.55	4,506,332.87

Fuente: Elaboración propia a partir de Suarez (2019).

La ley N° 29482 – 2009 en su artículo 3 favorece a las empresas ubicadas sobre los 2 500 msnm. consideradas como “Zonas Altoandinas” y que estarán exoneradas de ciertas obligaciones tributarias como:

- a) Impuesto a la Renta.
- b) Tasas de aranceles a las importaciones (bienes de capital para uso productivo).
- c) Impuesto General a las Ventas (IGV) (cuando se importan bienes de capital para uso productivo).

De acuerdo al Artículo 2 de esta Ley, para ser favorecidos por esta Ley, las Unidades Productivas deben de fijar su domicilio fiscal o instalar sus centros de operaciones y de producción a partir de los 2500 msnm considerados como zonas Altoandinas.

Para ello se deberá cumplir con lo siguiente:

- La empresa beneficiaria por esta Ley deberá tener sus instalaciones (Planta de producción) ubicadas entre los 2500 msnm a 3200 msnm consideradas como Zonas Altoandinas, su domicilio fiscal deberá figurar con esta dirección.
- La Ley 29482 en su artículo 5 nos da a conocer las actividades productivas que son beneficiarias, entre ellas tenemos en el punto 5.6 a la agroindustria.

Ubicándose nuestro proyecto en este punto, que es la actividad que transforma los productos agropecuarios por el propio productor u otro distinto. En nuestro caso es aprovechar los desperdicios de las actividades agropecuarias para transformarlos en abono orgánico útil para la agricultura.

- Así mismo deberá contratar la mano de obra de las zonas altoandinas (cercasas al desarrollo del proyecto).

Nuestra empresa “Tarma Humus S.A.C” estará ubicada en la zona de Vilcabamba ubicada a 2950 msnm cumpliendo los requisitos, por otro lado la actividad económica a desarrollar será en la agroindustria, además dará empleo a los pobladores que viven en esta zona. Acogiéndonos a la Ley 29482 nuestra empresa esta exonerada de los impuestos a la renta y al IGV si quisiéramos traer maquinaria y tecnología de otros países, además de otro tipo de impuestos y beneficios.

## **CAPITULO VII**

### **ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO**

#### **7.1 Beneficios no financieros**

En Tarma Humus S.A.C este tipo de beneficios se dará por el reconocimiento al esfuerzo laboral por parte del personal quienes laboran en relación al cumplimiento de los objetivos estratégicos, la visión y misión. Aquellos que permiten lograr el crecimiento de la Empresa en un marco de cordialidad que nos permite coordinar, controlar las actividades, reduciendo las consecuencias adversas para una adecuada toma de decisiones. Impacto Social.

#### **7.2 Impacto social**

La instalación de la empresa en el anexo de Vilcabamba producirá dos tipos de impactos sociales:

El primero referido a las oportunidades de trabajo para las personas que viven en el anexo de Vilcabamba, la empresa contratará a personas del lugar que cumplan los requisitos mínimos para los puestos de trabajo, ello impulsará la producción de abono orgánico partir de las lombrices Eisenia Foétida como alternativa de negocio, mejorando la calidad de vida del poblador de Vilcabamba que vive alrededor a la ubicación de la Planta productora e incentivando el emprendimiento en esta parte del distrito de Acobamba.

El segundo relacionado con el medio ambiente ya que se tienen como paradigma ser una organización emprendedora, innovadora y responsable con el cuidado del medio ambiente.

Al compostar los residuos sólidos orgánicos y estiércol de la zona, tendremos una responsabilidad ambiental para las familias de la zona de Vilcabamba y alrededores,

ser guías ambientales difundiendo el aprovechamiento de residuos orgánicos de bajo costo y el guano como sub producto de la ganadería bajo un manejo adecuado con agua y descomposición controlada generar biomasa que servirá como alimentos para las lombrices. Así mismo tendremos como subproducto de los abonos orgánicos obtendremos humus líquido que servirá como abono foliar para los cultivos. Es sabido que el compost, así como el humus son mejoradores y biorremediadores de los suelos contaminados, los que permitirán mejorar la producción de los cultivos alejándonos poco a poco de los productos inorgánicos que contaminan y empobrecen nuestros suelos, buscando la sostenibilidad y sustentabilidad de la producción.

### **7.3 Evaluación Económica – Financiera**

Business School [OBS] (2019) menciona que el Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno son las fórmulas financieras más empleadas en el mundo para evaluar la rentabilidad de un proyecto, independientemente del área a utilizar y del tipo de producto. El VAN y el TIR están directamente relacionados con el flujo de caja del proyecto buscando calcular el tiempo más preciso en que una empresa recupere su inversión inicial. Para que un proyecto sea rentable el Valor Actualmente Neto deberá ser siempre mayor a cero (0).

La TIR tiene como función señalar la tasa de interés en la cual nos permite recuperar la inversión inicial del proyecto en el transcurso de un determinado tiempo. Cuanto más alto sea la Tasa Interna de Retorno, más rentable será un proyecto en el caso en que su valor sea menor que el esperado esta nos indica que el proyecto es poco rentable y que puede ser vulnerable en el horizonte del proyecto o en cada momento (OBS, 2019).

La Evaluación Económica y Financiera del estudio se llevó a cabo utilizando el VAN y el TIR. como herramientas para la viabilidad de una inversión.

#### **a) Calculando el VAN**

Utilizaremos la fórmula (I) para calcular el VAN:

$$VAN = -I_0 + \sum_{j=1}^n \frac{FN_j}{(1+i)^j} \dots\dots (I)$$

Donde: FN viene a ser el flujo de caja del proyecto, i la tasa de descuento, I<sub>0</sub> es el monto de la inversión inicial, j es el número de periodos de tiempo del estudio, se dan para todos los números enteros (positivos) hasta j.

Tabla 69

*Cálculo del flujo de caja económico del proyecto*

Año	Flujo de caja económico del proyecto (S/.)
0	-1,398,958.00
1	- 385,089.17
2	610,548.54
3	1,474,689.26
4	2,281,660.09
5	2,741,185.53
6	3,171,099.47
7	3,625,367.70
8	3,736,754.50
9	3,712,822.55
10	4,506,332.87

*Fuente:* Elaboración propia adaptado de Suárez (2019).

De la Tabla 69 se tiene que el flujo de caja estimado para cada periodo de año, siendo S/. 1,398,958.00 la inversión inicial del proyecto, 10 años el periodo de tiempo a evaluar (horizonte del proyecto), 15 % la tasa de descuento. Al aplicarse la Fórmula al cuadro de flujo de caja económico se obtiene un Valor Actual Neto de S/. 7,382,264.84, el mismo que es positivo y se encuentra por encima del VAN = 0 por ello se afirma que el proyecto es aceptable.

b) Calculando la TIR:

Utilizamos la fórmula (II) para calcular la TIR del proyecto:

$$TIR = \sum_{t=0}^n \frac{F_n}{(1+i)^n} = 0 \dots\dots\dots(II)$$

Torres (2019) sostiene que la Tasa Interna de Retorno realiza cálculos similares al VAN, llevando el VAN a cero, el resultado que se halla en esta ecuación nos dará un porcentaje que más adelante se comparará con el porcentaje de interés más seguro en el proyecto. La TIR nos da el rendimiento interno de la organización que se expresa en porcentaje y que se compara con una tasa de interés, donde “n” viene a ser el número de periodos de tiempo, “F<sub>n</sub>” es el flujo de caja durante todo el periodo n e “I” es la Inversión inicial.

De la Tabla 70, se aplica la fórmula (II) para un flujo de caja económico de 10 años, para una inversión del proyecto de S/. 1, 398,958.00 se obtiene una TIR de 62 %.

Como resultado final se tiene un VAN positivo, una TIR que es mayor a la tasa de descuento. Como el VAN > 0 y TIR > 0 entonces podemos asegurar que nuestro proyecto es rentable y que nos permitirá tener una buena rentabilidad una vez recuperado la inversión del proyecto.



## CAPITULO VIII

### DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD DEL PROYECTO

En este capítulo se determina la viabilidad del proyecto, para ello se evaluó condos de los indicadores económicos de rentabilidad que sirven para evaluar la viabilidad en este tipo de proyectos como son el índice beneficio/costo (IB/C) o relación beneficio /costo el mismo que cuantifica y compara todos los beneficios y todos los costos del proyecto para determinar la viabilidad, así como el plazo en que recuperaremos la inversión (payback) (Suarez, 2019).

a. Índice Beneficio / Costo (I B/C)

Para realizar el cálculo correspondiente se utilizó la fórmula siguiente:

$$\frac{B}{C} = \frac{VAN}{Inversión} \dots\dots(I)$$

Donde:

B/C: es la relación Beneficio – Costo

VAN: Valor Actual Neto

Inversión: Monto total de la Inversión

En la Tabla 68 “Flujo Caja del Proyecto en Soles”, se llevaron todos los costos de la inversión al año cero (0) cuyo monto es de S/. 1,398,958.00 y el Valor Actual Neto (VAN) es de S/. 7,382,264.84 (calculado en el capítulo 7).

$$\frac{B}{C} = \frac{7,382,264.84}{1,398,958.00} = 5.28$$

Los valores hallados del VAN y la Inversión total se reemplazan en la fórmula (I) de la

relación de Beneficio Costo y se obtuvo como resultado  $B/C = 5.28$ , obteniendo  $B/C > 1$ , el cual nos indica que los costos totales son menores a los beneficios que se obtendrán en el proyecto, por lo tanto, podemos afirmar la rentabilidad del proyecto.

b. Plazo o Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)

El PRI como indicador nos permite medir el tiempo en que se recuperará la inversión expresada en años.

El plazo o Periodo de recuperación de la inversión o el PRI (Payback) para el proyecto evaluado expresado en años se detallan en la Tabla 70.

Tabla 70

*Plazo o periodo de recuperación de la inversión (Payback)*

Año	Total de Inversión (S/.)	Flujo de Caja (S/.)	Flujo de Caja Acumulado (S/.)
0	-1,398,958.00		
1		- 385,089.17	- 1,784,047.17
2		610,548.54	- 1,173,498.63
3		1,474,689.26	301,190.63
4		2,281,660.09	2,582,850.72
5		2,741,185.53	5,324,036.25
6		3,171,099.47	8,495,135.72
7		3,625,367.70	12,120,503.42
8		3,736,754.50	15,857,257.92
9		3,712,822.55	19,570,080.47
10		4,506,332.87	24,076,413.34

Fuente: Elaboración propia adaptado de Suarez (2019).

De los resultados de la Tabla 70, se puede deducir que a partir del año 3 (tercer año) se recuperará la inversión total, determinando la viabilidad del proyecto.

## **CAPITULO IX**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **9.1 Conclusiones**

Concluido el desarrollo del proyecto de factibilidad se llegó a las siguientes conclusiones:

De acuerdo al diseño de la planta y a la capacidad a instalarse para producir abonos orgánicos propuesto en el proyecto. Este tiene como resultado una viabilidad óptima, con una capacidad de 200 000 toneladas de humus a producir, sin llegar a cubrir la en los próximos 10 años la demanda insatisfecha proyectada con una participación similar casi constante en cada año, puesto que los abonos orgánicos presentan una demanda potencial a nivel regional y nacional, debido al incremento de los cultivos orgánicos. La región Junín ocupa el segundo lugar de las 3 regiones que desarrollan cultivos orgánicos, está orientada en selva central con los cultivos de café y cacao que son exportables. Podemos afirmar que la capacidad de planta es la óptima afín de satisfacer la demanda insatisfecha y las expectativas del mercado con nuestros productos de calidad de exportación.

El proyecto desarrollado en la ciudad de Tarma pretende incursionar en el mercado de los abonos orgánicos regional con una participación del 0.20 % en el primer año, con una baja pequeñísima en el segundo año (0.17 %) viendo que esta participación en el mercado es casi constante llegando al año 10 con una participación de 0.19 %, ello se debe a la gran demanda que año a año va en aumento la tendencia a los cultivos orgánicos y por ende a la comercialización de los productos orgánicos con mejores precios en el mercado.

En conclusión, después de haber desarrollado el proyecto en la provincia de Tarma éste resulta viable, por ser un producto que aprovecha los desperdicios como los guanos y

residuos sólidos orgánicos proyecta en los 10 años un VAN positivo equivalente a S/. 7 382 264.84, proyecta una TIR equivalente al 62 % para una inversión inicial de S/. 1 398 958.00, además presenta una relación Beneficio – Costo (B/C) equivalente a 5,28 es decir (B/C > 0) y en el tercer año de operación del proyecto recuperaremos la inversión total.

## **9.2 Recomendaciones**

Después del desarrollo del proyecto se recomienda lo siguiente:

- Se debe sacar provecho al máximo de la capacidad de la Planta instalada para la producción de abonos orgánicos (con calidad de exportación) a fin de maximizar la rentabilidad del proyecto.
- Se debe estar acorde a la innovación de los TICS afín de utilizar las tecnologías de la información para ofrecer nuestros productos al mercado local, regional y nacional (face book, página web, correos electrónicos, WhatsApp, Twitter entre otros).
- Se debe capacitar constantemente a los trabajadores de la planta productora (administrativos y personal de planta) a fin de que estén capacitados a los cambios de la tecnología y del mercado.

# FUENTES DE INFORMACIÓN

## BIBLIOGRAFIA

- Business School [OBS] (2019). Van y TIR, *dos herramientas para la viabilidad de una inversión*.
- Cerna L. y Jiménez O. (2014). *Pre-factibilidad de proyecto para la instalación de un centro de producción de humus y harina de lombriz (Eisenia Foetida) en el distrito de Luya, provincia de Luya; región Amazonas*. (Tesis de Grado). Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Recuperado de: [file:///C:/Users/Lobato/Desktop/FIA\\_151%20tesis%20de%20abono%20organico%20chachapoyas.pdf](file:///C:/Users/Lobato/Desktop/FIA_151%20tesis%20de%20abono%20organico%20chachapoyas.pdf)
- Sy H. (2019). *Mano de obra indirecta*. Recuperado de <https://www.lifeder.com/mano-obra-indirecta/>.
- Diaz, E. (2002). *Guía de Lombricultura*. ADEX, La Rioja, Argentina. Recuperado de <https://www.biblioteca.org.ar/libros/88761.pdf>.
- Ebay.es (2019). *Venta de humus de lombriz*. Obtenido de [https://www.google.com/search?q=Ebay+humus+de+lombriz&tbm=isch&ved=2ahUKEwj\\_k-7-9ebpAhXCCdQKHQfcC8QQ2-cCegQIABAA&oq=Ebay+humus+de+lombriz&gs\\_lcp=CgNpbWcQAzoECAAQEzoICAAQBRAeEBM6BAgAEEM6AggAoggIABAIEB4QE1DkyAFY9P4BYPO](https://www.google.com/search?q=Ebay+humus+de+lombriz&tbm=isch&ved=2ahUKEwj_k-7-9ebpAhXCCdQKHQfcC8QQ2-cCegQIABAA&oq=Ebay+humus+de+lombriz&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECAAQEzoICAAQBRAeEBM6BAgAEEM6AggAoggIABAIEB4QE1DkyAFY9P4BYPO)
- Espinosa, R (2014). *Marketing Mix: las 4 Ps*. Obtenido de <https://robertoespinosa.es/2014/05/06/marketing-mix-las-4ps-2>.
- García, L. (2012). *Niveles de abonamiento con humus de lombriz y su efecto en el rendimiento del cultivo de tomate (Lycopersicon esculentum L.) en Yurimaguas*. (Tesis de Grado) Universidad Nacional de la Amazonia Peruana Yurimaguas, Loreto. Recuperado de <http://repositorio.unapikitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/2282/T%20631.816%20G25.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

- Girón, A. (2005). *Estudio de Factibilidad de la Producción y Comercialización del Abono Humus Orgánico producido por la Lombriz Roja*. Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_1369\\_IN.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1369_IN.pdf).
- Google Earth (2019). El globo terráqueo más completo. recuperado de <https://www.google.com/intl/es/earth/>.
- Heflo (2019). *Mejora continua*. Obtenido de <https://www.heflo.com/es/definiciones/mejora-continua/>
- Información Agraria [INFOAGRO] (2017). *Portal web Lombricomposto - Vermicompost*. Obtenido de <https://mexico.infoagro.com/lombricomposto-vermicompost-o-humus-de-lombriz/>
- Ley de Promoción para el Desarrollo de Actividades Productivas Ley N° 29482, DS. N° 051-2010-EF, Lima, Perú. Recuperado de [file:///G:/DS051\\_2010EF.pdf](file:///G:/DS051_2010EF.pdf).
- Lobato, G. (2019). XXVI Simposio Peruano de Energía Solar y del Ambiente, Ayacucho, 18 - 22.11.2019. *Vermicompost una alternativa en el Tratamiento de los Residuos Sólidos Orgánicos, en Zonas Altoandinas, Tarma - Junín 2019*.
- Pumarino (2017). *Obtención de humus y lixiviado de lombriz. Misantla, México*. Recuperado de <https://misantla.tecnm.mxold/OfertaAcademica/carreras/7/tesis%20IA/3-%20TESIS-%20ZORAYDA%20PUMARINO%20CRISTEN.pdf>.
- Regionlibertad (2018). Revista y portal web *tu región informa*. Obtenido de <http://www.regionlalibertad.gob.pe/noticias/regionales/8627-impulsan-proyecto-de-lumbricultura-para-desarrollo-de-agricultura-orgánica>
- Román, P., Martínez, M. y Pantoja, A. (2013). *Manual de Compostaje del Agricultor. Experiencias en América Latina*. Santiago de Chile: ONU - FAO.
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria [SENASA] (2019). Estadísticas de producción orgánica nacional (2012 – 2018). Recuperado de <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2019/07/Cuadro-1-2018-ESTAD%C3%8DSTICAS-DE-PRODUCCI%C3%93N-ORG%C3%81NICA-NACIONAL-.pdf>.

SIEA, S. I. (2018). Ministerio de Agricultura.

Suarez, D. (2019). *Viabilidad para la Implementación de una Granja comercial para la Crianza y exportación de cuyes en la ciudad de Tarma*. (Tesis de Grado). Universidad Católica Sedes Sapientiae. Tarma, Perú. Recuperado de <http://repositorio.ucss.edu.pe/handle/UCSS/677>.

Torres, M. (2019). *Rankia*. Obtenido de <https://www.rankia.cl/blog/mejores-opiniones-chile/3391122-tasa-interna-retorno-tir-definicion-calculo-ejemplos>.

## **ANEXOS**



## Anexo N°1

### Fotografías trabajo de campo, Sacsamarca distrito de Tarma



## Anexo N° 2

### Fotografías trabajo de campo, Picoy distrito de Acobamba



### Anexo N°3

#### Fotografías trabajo de campo, Vilcabamba distrito de Acobamba







## Anexo N°4

### Fotografías trabajo de campo, Centro poblado de Tarmatambo distrito de Tarma



## Anexo N°5

### Planos de la Planta Procesadora de abonos orgánicos Tarma Humus S.A.C.

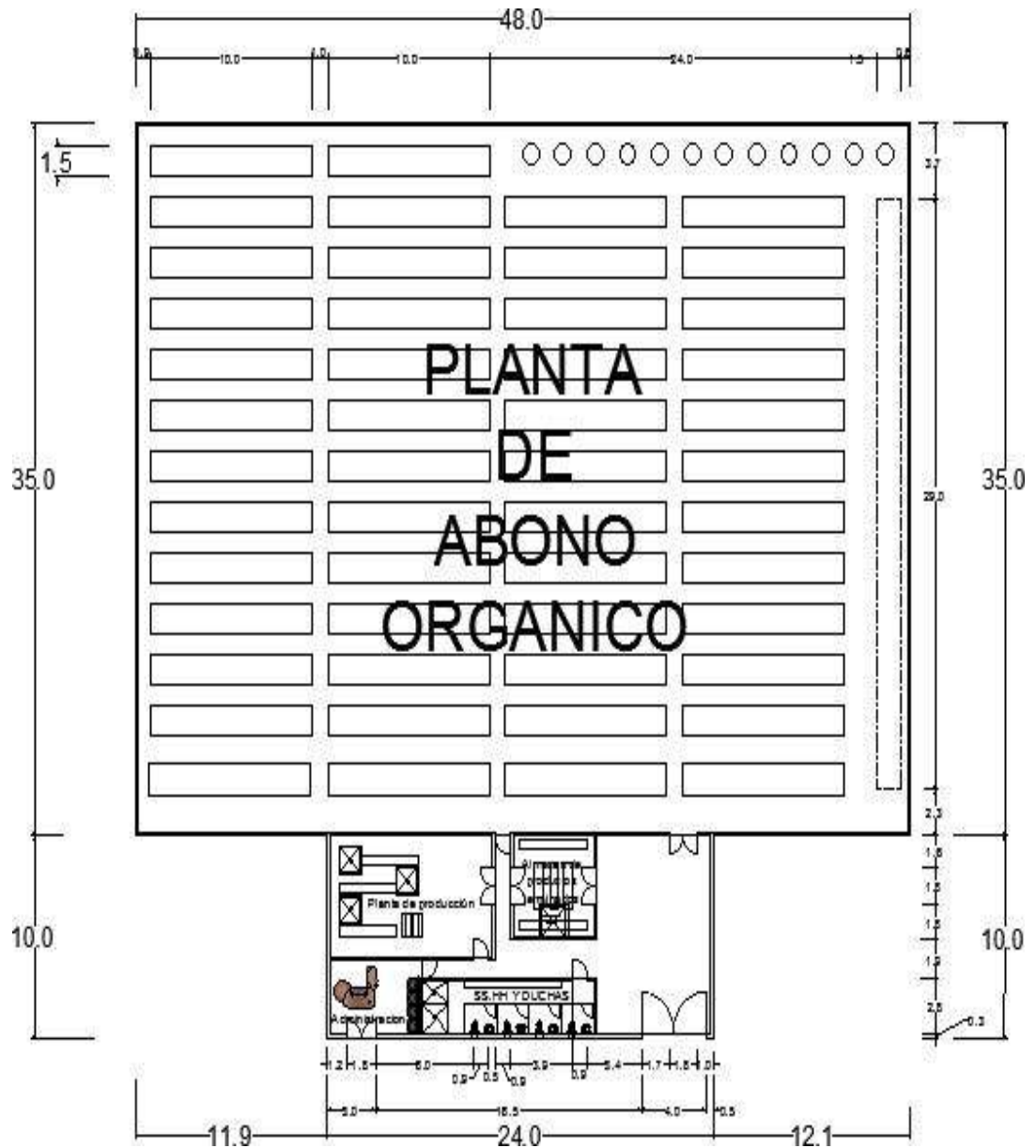


Figura. Plano de división de áreas de la Planta Tarma Humus S.A.C

Fuente: Adaptado de Suarez (2019).

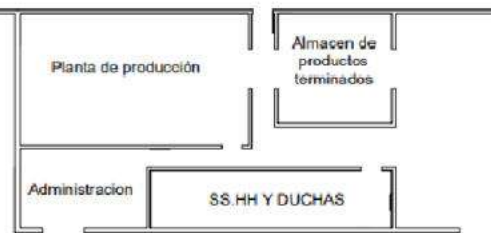


Figura. Plano General de la Planta Tarma Humus S.A.C

Fuente: Adaptado de Suarez (2019).



# LOMBRICULTORIO



PROYECTO	<b>PLANTA DE ABONO ORGANICO TARMA HUMUS S.A.C</b>		
ELABORADO	<b>JARA RUIZ JENIFFER</b>		
PLANO	<b>DISTRIBUCION DE AREAS</b>		
UBICACION	ANEJO: <b>WILCABAMBA</b> DISTRITO: <b>ACOBAMBA</b>		LAMINA
	PROVINCIA: <b>TARMA</b>	DEPARTAMENTO: <b>JUNIN</b>	<b>A-01</b>
ESCALA	1/250	FECHA	



CUADRO DE AREAS	
AREA/INTERNA	UNIDAD
LOMBRICULTORIO	1680.00 m <sup>2</sup>
PLANTA DE PRODUCCION	60.00 m <sup>2</sup>
ADMINISTRACION	20.00 m <sup>2</sup>
ALMACEN	25.00 m <sup>2</sup>
SSH Y DUCHAS	27.50 m <sup>2</sup>

PROYECTO	<b>PLANTA DE ABONO ORGANICO TARMA HUMUS S.A.C</b>			LAMINA
ELABORADO	<b>JARA RUIZ JENIFFER PETRONILA</b>			<b>A-01</b>
PLANO	<b>DISTRIBUCION DE AREAS</b>			
UBICACION	ANEXO: VILCABAMBA	PROVINCIA: TARMA	DEPARTAMENTO: JUNIN	
ESCALA	1/250	FECHA	1 ENERO 2020	

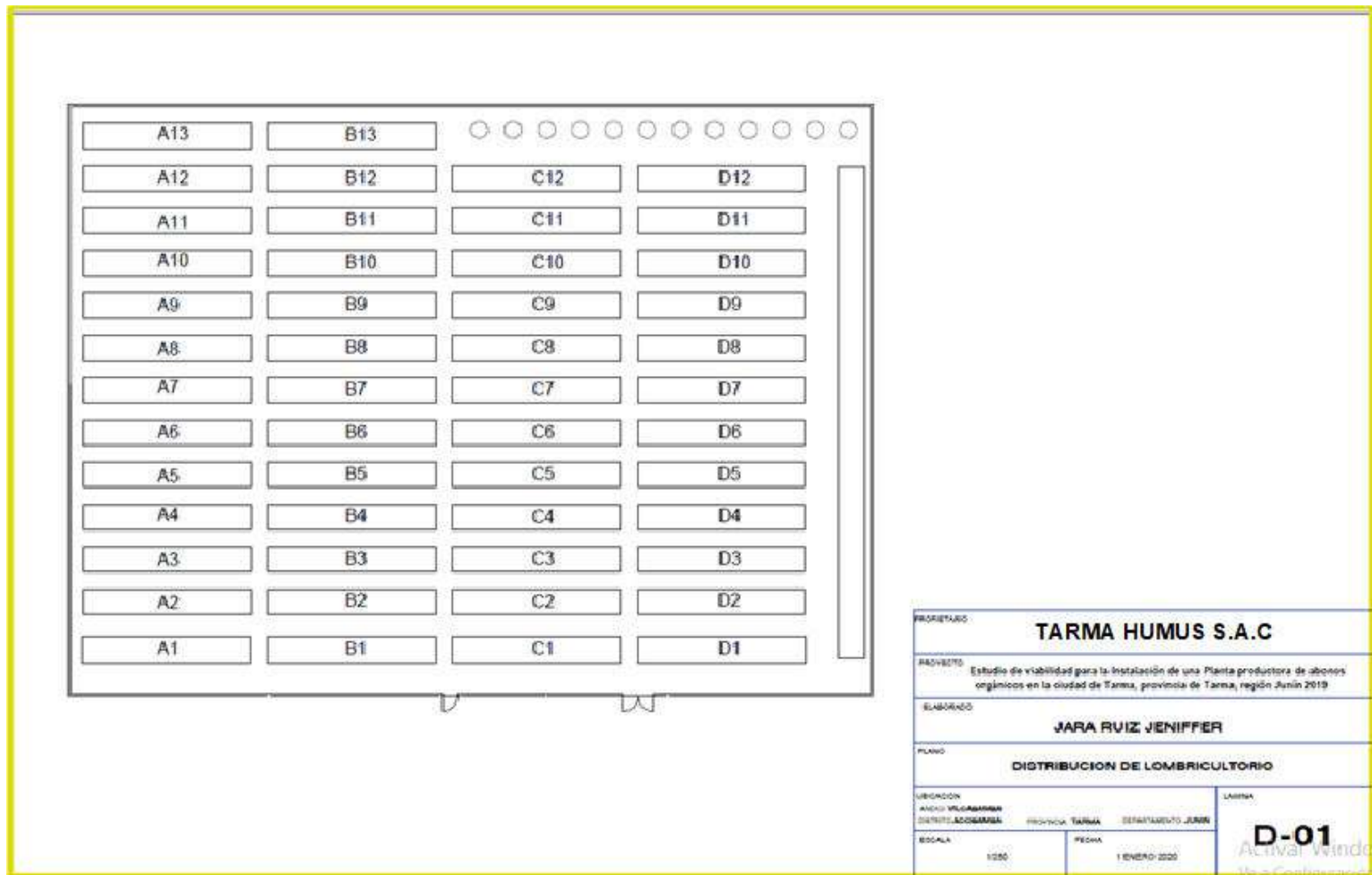


Figura. Plano de distribución de las camas en el Lombricultorio

Fuente: Elaboración Propia.

## Anexo N°6

### Estadísticas de producción orgánica nacional de los años 2012 al 2018 (SENASA – PERU)

#### ESTADÍSTICAS DE PRODUCCIÓN ORGÁNICA NACIONAL 2012

La Producción Orgánica nacional durante el año 2012 se desarrolló en los 24 departamentos, con un área total de 305 mil hectáreas. Siendo el área certificada de 256,838.42 hectáreas y el área en transición 49,057.20 mil hectáreas.

Realizaron actividades 446 operadores que agrupan más de 47 mil productores.

El departamento de Piura concentra el mayor número de productores con 7,468.

En Madre de Dios se reportaron 108,058.47 hectáreas certificadas para recolección silvestre. Los departamentos de Junín y Cusco presentan las mayores áreas orgánicas certificadas con 31,726.78 y 22,081.52 hectáreas respectivamente.

Departamento	Numero de Operadores	Numero de Productores	Area (ha)		Área Total (ha)
			Transición	Orgánica	
Amazonas	13	1,734	2,283.85	4,311.30	6,595.15
Ancash	7	102	97.60	376.87	474.47
Apurimac	3	889	68.50	2,463.50	2,532.00
Arequipa	18	698	512.30	1,965.20	2,477.50
Ayacucho	9	2,218	708.67	5,312.98	6,021.65
Cajamarca	24	4,828	2,824.48	12,708.89	15,533.37
Cusco	17	5,804	3,105.56	22,081.52	25,187.08
Huancavelica	17	2	225.75	42.27	268.02
Huanuco	10	3,546	1,814.05	5,860.51	7,674.56
Ica	18	74	94.49	620.04	714.53
Junin	54	4,860	9,198.30	31,726.78	40,925.08
La Libertad	2	0	10.34	0.00	10.34
Lambayeque	15	2,934	10,078.03	13,895.39	23,973.42
Lima	141	705	2,745.87	3,472.30	6,218.17
Loreto	3	73	0.00	2,945.56	2,945.56
Madre de Dios <sup>1</sup>	2	224	0.00	108,058.47	108,058.47
Moquegua	1	21	13.61	11.05	24.66
Pasco	9	161	488.26	1,084.49	1,572.75
Piura	74	7,468	1,869.85	9,938.83	11,808.68
Puno	18	4,070	1,383.53	10,409.29	11,792.82
San Martin	34	6,636	9,997.01	19,187.39	29,184.40
Tacna	1	27	11.70	26.23	37.93
Tumbes	4	107	0.00	232.06	232.06
Ucayali	8	30	1,525.45	107.50	1,632.95
<b>TOTAL</b>	<b>446</b>	<b>47,211</b>	<b>49,057.20</b>	<b>256,838.42</b>	<b>305,895.62</b>

(\*) 56 operadores operan en 2 ó más departamentos.

(1) Recolección silvestre.

Fuente: Organismos de Certificación registrados por SENASA.

Elaborado Por: SPO-DIAIA-SENASA-2012.

## ESTADÍSTICAS DE PRODUCCIÓN ORGÁNICA NACIONAL 2013

La producción orgánica en el país durante el año 2013 se desarrolló en 24 departamentos con un área total de 508,915.43 hectáreas. Siendo el área orgánica de 230,936.23 hectáreas y el área en transición 277,979.21 hectáreas.

Realizaron actividades 496 operadores que agrupan más de 52 mil productores.

El departamento de San Martín concentra el mayor número de productores con 8,614.

En Madre de Dios se reportaron 60,535.54 hectáreas certificadas para recolección silvestre. Los departamentos de Junín y San Martín presentan las mayores áreas orgánicas certificadas con 38,543.36 y 28,544.84 hectáreas respectivamente.

Departamento	Numero de Operadores	Numero de Productores	Área (ha)		Área Total (ha)
			Transición	Orgánica	
Amazonas	14	228	6,044.40	4,485.63	10,530.03
Ancash	4	18	51.68	183.94	235.62
Apurímac	3	1,630	217.30	3,440.46	3,657.76
Arequipa	23	875	4,347.38	8,065.01	12,412.39
Ayacucho	13	2,427	2,137.37	6,740.21	8,877.58
Cajamarca	23	3,543	3,151.08	7,776.64	10,927.72
Cusco	18	6,112	3,551.97	23,464.43	27,016.40
Huancavelica	3	33	19.24	29.74	48.98
Huánuco	6	2,832	1,192.28	10,430.88	11,623.16
Ica	10	31	21.11	353.40	374.50
Junín	74	6,629	24,090.26	38,543.36	62,633.62
La Libertad	5	38	106.00	42.00	148.00
Lambayeque	14	2,285	7,665.16	9,321.01	16,986.17
Lima	157	2,322	2,198.43	6,729.80	8,928.23
Loreto	1	68	0.00	80.70	80.70
Madre de Dios <sup>1</sup>	2	48	59,931.72	60,535.54	120,467.26
Moquegua	1	21	13.61	11.05	24.66
Pasco	11	275	3,607.92	1,461.56	5,069.48
Piura	81	8,576	2,344.35	11,483.61	13,827.96
Puno	15	5,344	2,554.90	8,537.62	11,092.52
San Martín	41	8,614	154,591.09	28,544.84	183,135.93
Tacna	1	31	3.59	21.03	24.62
Tumbes	6	302	117.29	594.77	712.06
Ucayali	6	2	21.08	59.00	80.08
<b>TOTAL</b>	<b>496*</b>	<b>52,284</b>	<b>277,979.21</b>	<b>230,936.23</b>	<b>508,915.43</b>

(\*) 36 operadores se repiten en varios departamentos.

(1) Recolección silvestre.

Fuente: Organismos de Certificación registrados por SENASA.

Elaborado Por: SPO-DIAIA-SENASA-2014

## ESTADÍSTICAS DE PRODUCCIÓN ORGÁNICA NACIONAL 2014

La Producción Orgánica nacional durante el año 2014 se desarrolló en 23 departamentos con un área total de 486,601.84 hectáreas. Siendo el área orgánica de 331,286.58 hectáreas y el área en transición 155,315.26 hectáreas.

Realizaron actividades 604 operadores que agrupan más de 65 mil productores.

El departamento de San Martín concentra el mayor número de productores con 11,371.

En Madre de Dios se reportaron 155,219.28 hectáreas certificadas para recolección silvestre. Los departamentos de Junín y San Martín presentan las mayores áreas orgánicas certificadas con 38,733.79 y 27,181.24 hectáreas respectivamente.

Departamento	Número de Operadores	Número de Productores	Área (ha)		Área Total (ha)
			Transición	Orgánica	
Amazonas	18	2,687	2,818.35	4,945.93	7,764.28
Ancash	5	45	13.42	349.07	362.49
Apurímac	6	1,727	491.53	3,812.70	4,304.23
Arequipa	30	1,338	437.38	9,315.18	9,752.56
Ayacucho	18	3,036	3,075.90	7,921.45	10,997.35
Cajamarca	29	4,686	14,863.80	12,564.19	27,427.99
Cusco	40	6,051	8,613.02	17,692.39	26,305.41
Huancavelica	2	25	27.45	27.99	55.44
Huamaco	11	3,389	9,699.35	10,974.24	20,673.59
Ica	21	68	116.73	515.65	632.38
Junín	76	11,068	15,866.36	38,733.79	54,600.15
La Libertad	6	66	61.07	47.25	108.32
Lambayeque	19	1,413	1,050.43	2,927.01	3,977.44
Lima	196	4,177	6,171.64	15,060.88	21,232.52
Loreto	4	296	0.00	1,607.84	1,607.84
Madre de Dios <sup>1</sup>	2	263	68,370.66	155,219.28	223,589.94
Moquegua <sup>2</sup>	0	0	0.00	0.00	0.00
Pasco	9	350	554.80	1,814.09	2,368.89
Piura	96	7,452	2,142.19	9,685.86	11,828.05
Puno	20	5,076	2,708.21	7,998.86	10,707.07
San Martín	56	11,371	15,217.49	27,181.24	42,398.73
Tacna	1	0	129.35	0.00	129.35
Tumbes	5	256	103.63	433.19	536.82
Ucayali	9	549	2,782.50	2,458.50	5,241.00
<b>TOTAL</b>	<b>604*</b>	<b>65,389</b>	<b>155,315.26</b>	<b>331,286.58</b>	<b>486,601.84</b>

(\*) El número de operadores se contabiliza obviando los operadores que tienen áreas de producción en más de 1 departamento.

(1) Recolección silvestre.

(2) El año 2014 no se registró producción orgánica en el departamento de Moquegua.

Fuente: Organismos de Certificación registrados por SENASA.

Elaborado Por: SPO-DIAIA-SENASA-2015

## ESTADÍSTICAS DE PRODUCCIÓN ORGÁNICA NACIONAL 2015

La Producción Orgánica nacional durante el año 2015 se desarrolló en 22 departamentos con un área total de 607,872.39 hectáreas. Siendo el área orgánica de 457,039.60 hectáreas y el área en transición 150,832.79 hectáreas.

Realizaron actividades 707 operadores que agrupan más de 97 mil productores en estatus orgánico y transición.

El departamento de San Martín concentra el mayor número de productores con 14,867.

En Madre de Dios se reportaron 167,843.12 hectáreas certificadas para recolección silvestre. Los departamentos de Junín y San Martín presentan las mayores áreas orgánicas certificadas con 38,298.06 y 33,945.55 hectáreas respectivamente.

Departamento	Número de Operadores	Número de Productores <sup>(2)</sup>	Área (ha)		Área Total (ha)
			Transición	Orgánica	
Amazonas	23	4,814	3,304.18	7,571.04	10,875.22
Ancash	6	98	170.35	321.67	492.02
Apurímac	14	5,689	4,133.44	1,636.86	5,770.30
Arequipa	35	2,436	1,427.27	12,079.70	13,506.97
Ayacucho	25	6,233	20,836.80	5,556.51	26,393.31
Cajamarca	44	12,886	15,095.57	25,979.64	41,075.21
Cusco	24	6,062	5,181.48	21,299.23	26,480.71
Huancavelica	7	47	1,433.04	137.25	1,570.29
Huamaco	19	4,082	1,336.95	12,477.06	13,814.01
Ica	18	17	205.56	627.59	833.15
Junín	97	12,640	18,635.10	38,298.06	56,933.16
La Libertad	10	260	133.53	665.80	799.33
Lambayeque	19	2,103	564.78	4,645.92	5,210.70
Lima	246	6,643	17,397.55	22,134.33	39,531.88
Loreto <sup>(3)</sup>	3	0	20.00	80,195.84	80,215.84
Madre de Dios <sup>(4)</sup>	1	159	32,783.99	167,843.12	200,627.11
Moquegua <sup>(5)</sup>	0	0	0.00	0.00	0.00
Pasco	11	523	483.78	2,702.55	3,186.33
Piura	96	9,261	5,182.79	9,467.37	14,650.16
Puno	26	7,223	6,619.53	8,768.03	15,387.56
San Martín	52	14,867	14,774.16	33,945.55	48,719.71
Tacna <sup>(6)</sup>	0	0	0.00	0.00	0.00
Tumbes	5	547	182.92	452.48	635.40
Ucayali	9	426	930.02	234.00	1,164.02
<b>TOTAL</b>	<b>707 <sup>(1)</sup></b>	<b>97,016</b>	<b>150,832.79</b>	<b>457,039.60</b>	<b>607,872.39</b>

(1) El número de operadores se contabiliza obviando los operadores que tienen áreas de producción en más de 1 departamento.

(2) Número de productores orgánicos y en transición.

(3) 80,000.00 ha son áreas de recolección silvestre.

(4) Área de recolección silvestre.

(5), (6) El año 2015 no se registró producción orgánica en los departamentos de Moquegua y Tacna.

Fuente: Organismos de Certificación registrados por SENASA.

Elaborado Por: SPO-DIAJA-SENASA-2016

**ESTADÍSTICAS DE PRODUCCIÓN ORGÁNICA NACIONAL 2016**

La Producción Orgánica nacional durante el año 2016 se desarrolló en 23 departamentos con un área total de 517,990.98 hectáreas. Siendo el área orgánica de 395,561.54 hectáreas y el área en transición 122,429.43 hectáreas.

Realizaron actividades 752 operadores que agrupan más de 92 mil productores en estatus orgánico y transición.

El departamento de Cajamarca concentra el mayor número de productores con 16,904.

En Madre de Dios se reportaron 169,354.28 hectáreas certificadas para recolección silvestre. Los departamentos de Lima y Junín presentan las mayores áreas orgánicas certificadas con 41,473.11 y 38,137.66 hectáreas respectivamente.

Departamento	Número de Operadores	Número de Productores <sup>(2)</sup>	Área (ha)		Área Total (ha)
			Transición	Orgánica	
Amazonas	26	5,334	4,444.04	9,927.57	14,371.61
Ancash	9	104	387.20	495.85	883.05
Apurímac	9	2,338	2,339.83	3,238.30	5,578.13
Arequipa	25	1,303	320.71	8,862.87	9,183.58
Ayacucho	23	5,870	5,900.60	11,413.35	17,313.95
Cajamarca	51	16,904	17,123.89	29,274.90	46,398.79
Cusco	29	11,262	9,446.00	12,818.48	22,264.48
Huancavelica	3	28	264.80	5.50	270.30
Huanuco	18	3,437	2,334.23	9,140.14	11,474.37
Ica	16	55	117.37	577.24	694.61
Junín	106	1,338	20,469.14	38,137.66	58,606.80
La Libertad	17	3,424	1,178.22	1,123.81	2,302.03
Lambayeque	23	1,018	282.98	1,845.76	2,128.75
Lima	268	8,751	13,889.74	41,473.11	55,362.85
Loreto <sup>(3)</sup>	2	78	0	9,267.00	9,267.00
Madre de Dios <sup>(4)</sup>	2	349	25,058.67	169,354.28	194,412.95
Moquegua	1	35	0.00	0.00	0.00
Pasco	11	753	1,071.80	3,717.70	4,789.50
Piura	106	9,671	2,921.58	11,150.50	14,072.08
Puno	16	6,197	3,903.11	5,115.29	9,018.40
San Martín	47	12,873	9,238.42	27,234.59	36,473.01
Tacna <sup>(5)</sup>	0	0	0.00	0.00	0.00
Tumbes	5	337	109.97	327.45	437.42
Ucayali	10	661	1,627.13	1,060.19	2,687.32
<b>TOTAL</b>	<b>752<sup>(1)</sup></b>	<b>92,120.00</b>	<b>122,429.43</b>	<b>395,561.54</b>	<b>517,990.98</b>

(1) El número de operadores se contabiliza obviando los operadores que operan en 2 ó más departamentos.

(2) El dato corresponde al número de productores orgánicos y en transición.

(3) 55,000 ha son áreas de recolección silvestre.

(4) Área de recolección silvestre.

(5) El año 2016 no se registró información de producción orgánica en el Departamento de Tacna.

Fuente: SICPO - Organismos de Certificación registrados por SENASA

Elaborado Por: SPO-DIAIA-SENASA-2017



## ESTADÍSTICAS DE PRODUCCIÓN ORGÁNICA NACIONAL 2017

La producción orgánica nacional durante el año 2017 se desarrolló en 22 departamentos con un área total de 537,749.04 hectáreas. Siendo el área orgánica de 358,854.40 hectáreas y el área en transición 178,894.64 hectáreas.

Realizaron actividades 760 operadores que agrupan más de 87,838 mil productores en estatus orgánico y transición.

El departamento Cajamarca concentra el mayor número de productores con 15,631.

Los departamentos de Madre de Dios, Junín y Cajamarca representan las mayores áreas orgánicas certificadas con 169,354.31 ha, 35,946.90 ha y 28,399.87 ha respectivamente.

Departamento	Número de Operadores	Número de Productores <sup>(2)</sup>	Área (ha)		Área Total (ha)
			Transición	Orgánica	
Amazonas	27	5,792	5,448.27	12,451.26	17,899.53
Ancash	7	67	57.40	402.67	460.07
Apurímac	8	1,633	1,767.28	4,428.62	6,195.90
Arequipa	20	818	3,143.27	1,402.28	4,545.55
Ayacucho	17	4,764	9,056.92	8,942.67	17,999.59
Cajamarca	64	15,631	44,876.91	28,399.87	73,276.78
Cusco	21	5,496	4,385.41	12,869.28	17,254.69
Huancavelica	2	28	113.75	0.00	113.75
Huánuco	18	1,827	938.02	7,397.40	8,335.42
Ica	15	95	48.13	664.25	712.38
Junín	117	11,116	19,978.05	35,946.90	55,924.95
La Libertad	19	3,134	1,282.16	1,171.90	2,454.06
Lambayeque	24	1,887	1,615.99	2,934.83	4,550.82
Lima	275	4,929	12,468.42	14,613.17	27,081.59
Loreto <sup>(3)</sup>	2	2	0	25.00	25.00
Madre de Dios <sup>(4)</sup>	3	378	52,864.66	169,354.31	222,218.97
Moquegua <sup>(5)</sup>	0	0	0.00	0.00	0.00
Pasco	8	660	145.90	4,030.75	4,176.65
Piura	122	11,274	4,257.11	15,422.44	19,679.55
Puno	16	3,579	3,723.46	8,247.30	11,970.76
San Martín	55	13,163	9,641.08	26,828.90	36,469.98
Tacna <sup>(5)</sup>	0	0	0.00	0.00	0.00
Tumbes	4	212	100.62	289.28	389.90
Ucayali	8	1,353	2,981.83	3,031.32	6,013.15
<b>TOTAL</b>	<b>760<sup>(1)</sup></b>	<b>87,838.00</b>	<b>178,894.64</b>	<b>358,854.40</b>	<b>537,749.04</b>

(1) El número de operadores se contabiliza obviando los operadores que operan en 2 ó más departamentos.

(2) El dato corresponde al número de productores orgánicos y en transición.

(3) 5.00 ha son áreas de recolección silvestre.

(4) Áreas de recolección silvestre.

(5) El año 2017 no se registró información de producción orgánica.

Fuente: Organismos de Certificación registrados por SENASA

Elaborado por: SPO-DIAIA-SENASA-2018

## ESTADÍSTICAS DE PRODUCCIÓN ORGÁNICA NACIONAL 2018

La producción orgánica nacional durante el año 2018 se desarrolló en 23 departamentos con un área total de 524,854.43 hectáreas. Siendo el área orgánica de 429,627.74 hectáreas y el área en transición 95,226.69 hectáreas.

Realizaron actividades 892 operadores que agrupan más de 103,554 mil productores en estatus orgánico y transición.

El departamento Cajamarca concentra el mayor número de productores con 20,013.

Los departamentos de Madre de Dios, Junín y Cajamarca representan las mayores áreas orgánicas certificadas con 213,114.48 ha, 43,625.70 ha y 35,294.65 ha respectivamente.

Departamento	Número de Operadores	Número de Productores <sup>(2)</sup>	Área (ha)		Área Total (ha)
			Transición	Orgánica	
Amazonas	28	7,337	4,784.23	12,626.96	17,411.19
Ancash	16	9	1.5	773.36	774.86
Apurímac	6	1,120	475.31	2,881.33	3,356.64
Arequipa	15	611	49.82	11,713.95	11,763.77
Ayacucho	28	3,910	6,221.44	9827.77	16,049.21
Cajamarca	89	20,013	14,252.27	35,294.65	49,546.92
Cusco	32	5,555	4,991.27	14,768.15	19,759.42
Huancavelica	2	3	0.00	0.76	0.76
Huánuco	13	2,553	2,195.31	6,413.12	8,608.43
Ica	21	118	225.86	928.57	1,154.43
Junín	144	15,246	23,019.87	43,625.70	66,645.57
La Libertad	27	2,801	1,352.26	1,750.62	3,102.88
Lambayeque	36	1,202	338.63	1,805.60	2,144.23
Lima	306	4,563	6,843.08	12,441.42	19,284.50
Loreto	1	22	30.50	46.54	77.04
Madre de Dios <sup>(3)</sup>	5	402	278.96	213,114.48	213,393.44
Moquegua <sup>(4)</sup>	0	0	0.00	0.00	0.00
Pasco	13	817	1,168.39	1,853.53	3,021.92
Piura	146	14,687	4,557.42	19,623.59	24,181.01
Puno	12	4,530	1,699.13	3,994.94	5,694.07
San Martín	68	16,187	17,399.73	30,379.05	47,778.78
Tacna	1	13	1.21	9.12	10.33
Tumbes	4	120	145.35	158.50	303.85
Ucayali	9	1,735	5,195.15	5,596.03	10,791.18
<b>TOTAL</b>	<b>892<sup>(1)</sup></b>	<b>103,554</b>	<b>95,226.69</b>	<b>429,627.74</b>	<b>524,854.43</b>

(1) El número de operadores se contabiliza obviando los operadores que operan en 2 ó más departamentos.

(2) El dato corresponde al número de productores orgánicos y en transición.

(3) Áreas de recolección silvestre

(4) El año 2018 no se registró información de producción orgánica.

Fuente: Organismos de Certificación registrados por SENASA

Elaborado por: SPO-DIAIA-SENASA-2019

Anexo N°7













En la actualidad la ciudad de Tarma, región Junín segrega 34.116 t/día de residuos sólidos, de ellos 22.26 t/día es materia orgánica equivalente al 65.24% similar a la de Huancayo que es de 64.7%

Tarma segrega 22.26 t/día = 667.8 t/mes = 8124.9 t/año

**Ayacucho 2019**  
Asociación Peruana de Energía Solar y del Ambiente - Universidad Nacional de San Carlos de Callacoma - Ayacucho 2019

**III MATERIALES Y METODOS**

**EXPERIENCIAS PREVIAS A LA INVESTIGACION**

Módulo de Crianza de Lombrices por el método de rumas. Visitado por diferentes delegaciones

**Ayacucho 2019**  
Asociación Peruana de Energía Solar y del Ambiente - Universidad Nacional de San Carlos de Callacoma - Ayacucho 2019

Anexo N° 8

