

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA AMBIENTAL



TESIS

**“CRIANZA DE CUCARACHAS (Periplaneta americana) MEDIANTE
RESIDUOS DE COCINA PARA DISMINUIR LA ACUMULACIÓN DE
RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO
2019”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTOR: Jesus Gimenez, Jhelson Kelvin

ASESOR: Calvo Trujillo, Heberto

HUÁNUCO – PERÚ

2020



U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional ()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Química, biotecnología y nanotecnología ambiental.

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2018-2019)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Biotecnología ambiental

Disciplina: Biotecnología ambiental

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Código del Programa: P09

Tipo de Financiamiento:

- Propio (x)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 47213673

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 22464839

Grado/Título: Ingeniero Agrónomo

Código ORCID: 0000-0003-2475-1362

DATOS DE LOS JURADOS:

D

H

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Jacha Rojas, Johnny Prudencio	Maestro en Ingeniería de Sistemas e Informática con mención en: gerencia de sistemas y tecnologías de información	40895876	0000-0001-7920-1304
2	Riveros Agüero, Elmer	Maestro en Administración y Gerencia en Salud	28298517	0000-0003-3729-5423
3	Bonifacio Munguía, Jonathan Oscar	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	46378040	0000-0002-3013-8532



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

E.A.P. DE INGENIERÍA AMBIENTAL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO (A) AMBIENTAL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 15:30 horas del día 28 del mes de febrero del año 2020, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

Mg. Johnny Prudencio Sacha Rojas (Presidente)
Mg. Elmer Riveros Agüero (Secretario)
Mg. Jonathan Oscar Bonifacio Munguia (Vocal)

Nombrados mediante la Resolución N° 143-2020-D-FI-UDH, para evaluar la Tesis intitulada:

"CRIANZA DE TUCARACHAS (Periplaneta americana)
MEDIANTE RESIDUOS DE COCINA PARA DISMINUIR LA ACUMULA-
CIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS EN LA CIUDAD DE
HUÁNUCO 2019

....." presentada por el (la) Bachiller
Jhelson Kelvin, JESUS GIMENEZ....., para optar el Título Profesional de
Ingeniero (a) Ambiental

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo (a) aprobado por unanimidad con el calificativo cuantitativo de 16 y cualitativo de bueno (Art. 47)


Siendo las 16:05 horas del día 28 del mes de febrero del año 2020, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



Presidente



Secretario



Vocal

DEDICATORIA

Dedico de manera especial a mis abuelos Alejandro y Cecilia, quienes en vida fueron el principal cimiento de mi vida profesional, sentó en mi la base de responsabilidad y deseos de superación, por acogerme con su amor incondicional de padre y madre.

A mis tíos que me han ofrecido el amor y la calidez familiar a la cual quiero mucho.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, tu amor y voluntad no tienen fin, que me concede la oportunidad de cumplir con uno de mis más anhelados sueños.

A la universidad de Huánuco; decano, docentes de la facultad de ingeniería; a mi asesor Ing. Heberto Calvo Trujillo, quien me ayudo en la elaboración de mi tesis por su apoyo brindado en mi formación profesional y de quien me llevo los más gratos recuerdos.

A mis jurados, magister Johnny Jacha por sus observaciones y sugerencias a la presente investigación, Biólogo Alejandro Duran, que me ha orientado durante la revisión de la investigación y al Químico Farmacéutico Elmer Rivera quien me brindo aportes y consejos.

INDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
INDICE	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
INDICE DE FIGURAS.....	x
INDICE DE GRAFICOS.....	xi
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCION.....	xvi
CAPITULO I	12
EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	12
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	12
1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA	13
1.2.1. PROBLEMA GENERAL.....	13
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	13
1.3. OBJETIVOS	14
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	14
1.3.2. OBJETIVO ESPECIFICO	14
1.4. JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION.....	14
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACION	15
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACION.....	15
1.6.1. RECURSO HUMANO	15
1.6.2. RECURSO FINANCIERO.....	16
1.6.3. RECURSO MATERIAL.....	16
CAPITULO II	17
MARCO TEORICO.....	17
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONAL.....	17
2.1.2. ANTECEDENTE NACIONAL.....	19

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES	21
2.2. BASES TEORICAS	22
2.2.1. CUCARACHAS	22
2.2.2. CUCARACHA (<i>Periplaneta americana</i>)	23
2.2.3. CARACTERÍSTICAS DE LA (<i>Periplaneta americana</i>)	23
2.2.4. ALIMENTACION DE LA (<i>Periplaneta americana</i>).....	24
2.2.5. REPRODUCCIÓN DE LA (<i>Periplaneta americana</i>)	24
2.2.6. MECANISMOS DE ADAPTACION DE LA (<i>Periplaneta americana</i>)	24
2.2.7. GENERACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS	25
2.2.8. RECUPERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	25
2.2.9. DEGRADACIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS.....	26
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES	27
2.3.1. RESIDUOS SOLIDOS	27
2.3.2. RESIDUO SÓLIDO DOMICILIARIO	27
2.3.3. RESIDUOS ORGÁNICOS.....	27
2.3.4. RESIDUOS NO ORGÁNICOS (O INORGÁNICOS).....	28
2.3.5. RECICLAJE.....	28
2.4. HIPOTESIS	29
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL	29
2.4.2. HIPÓTESIS ESPECIFICO	29
2.5. VARIABLES	30
2.5.1. VARIABLES DEPENDIENTES	30
2.5.2. VARIABLES INDEPENDIENTE	30
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES (DIMENSIONES E INDICADORES)	31
CAPITULO III	32
METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	32
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	32
3.1.1. ENFOQUE.....	32
3.1.2. ALCANCE O NIVEL	32
3.1.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	33

3.1.4. ESQUEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	34
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	35
3.2.1. POBLACIÓN DE RESIDUOS ORGANICOS DE COCINA	35
3.2.2. MUESTRA TOTAL	35
3.2.3. MUESTRA.....	35
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	36
3.3.1. TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE ESPECIMENES (<i>Periplaneta americana</i>).....	36
3.3.2. ALIMENTACIÓN DE CUCARACHAS	44
3.3.3. INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	44
3.3.4. TÉCNICAS DE RECOJO DEL RESULTADO DE LAS MUESTRAS DE ESTUDIO	45
3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	45
3.4.1. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION.....	45
3.3.2. TÉCNICAS DE RECOJO DE INFORMACIÓN DE DATOS.....	45
3.4.3. INTERPRETACIÓN DE DATOS Y RESULTADOS.....	46
3.5. ÁMBITO GEOGRÁFICO TEMPORAL Y PERIODO DE LA INVESTIGACION	47
3.5.1. ÁMBITO GEOGRÁFICO.....	47
3.5.2. MATERIALES USADOS EN LA INVESTIGACION	48
CAPITULO IV.....	50
RESULTADOS	50
4.1. RESULTADOS POR CADA EVALUACION DURANTE TODO EL PROYECTO DE TESIS	51
4.1.1. RESULTADOS DE LA EVALUACION 01	51
4.1.2. RESULTADOS DE LA EVALUACION 02	53
4.1.3. RESULTADOS DE LA EVALUACION 03	55
4.1.4. RESULTADOS DE LA EVALUACION 04	57
4.1.5. RESULTADOS DE LA EVALUACION 05	59
4.1.6. RESULTADOS DE LA EVALUACION 06	61
4.1.7. RESULTADOS DE LA EVALUACION 07	63

4.1.8. RESULTADOS DE LA EVALUACION 08	65
4.1.9. RESULTADOS DE LA EVALUACION 09	67
4.1.9. RESULTADOS DE LA EVALUACION 10	69
4.1.11. RESULTADOS DE LA EVALUACION 11	71
4.1.12. RESULTADOS DE LA EVALUACION 12	72
4.1.13. RESULTADOS DE LA EVALUACION 13	74
4.1.14. RESULTADOS DE LA EVALUACION 14	76
4.1.15. RESULTADOS DE LA EVALUACION 15	78
4.1.15. RESULTADOS DE LA EVALUACION 16	80
4.2. RESULTADOS GENERALES DURANTE TODAS LAS EVALUACIONES	83
4.3. CONTRASTACION DE HIPOTESIS Y PRUEBA DE HIPOTESIS	86
CONCLUSIONES.....	89
RECOMENDACIONES.....	90
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	91
ANEXOS	93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Cuadro de operacionalizacion de variables (dimensiones e indicadores) .	31
Tabla N° 2 Cuadro de número de repeticiones	34
Tabla N° 3 Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 01	51
Tabla N° 4 Análisis de varianza de la evaluación 01	52
Tabla N° 5 Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 02	53
Tabla N° 6 Análisis de varianza de la evaluación 02	54
Tabla N° 7 Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 03	55
Tabla N° 8 Análisis de varianza de la evaluación 03	56
Tabla N° 9 Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 04	57
Tabla N° 10 Análisis de varianza de la evaluación 04	58
Tabla N° 11 Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 05.....	59
Tabla N° 12 Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 05	60
Tabla N° 13 Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 06	61
Tabla N° 14 Análisis de varianza de la evaluación 06	62
Tabla N° 15 Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 07	63
Tabla N° 16 Análisis de varianza de la evaluación 07	64
Tabla N° 17 Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 08	65
Tabla N° 18 Análisis de varianza de la evaluación 08	66
Tabla N° 19 Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 09	67
Tabla N° 20 Análisis de varianza de la evaluación 09	68
Tabla N° 21 Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 10	69
Tabla N° 22 Análisis de varianza de la evaluación 10	70

Tabla N° 23 Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 11	71
Tabla N° 24 Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 12	72
Tabla N° 25 Análisis de varianza de la evaluación 12	74
Tabla N° 26 Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 13	74
Tabla N° 27 Análisis de varianza de la evaluación 13	76
Tabla N° 28 Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 14	76
Tabla N° 29 Análisis de varianza de la evaluación 14	78
Tabla N° 30 Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 15	78
Tabla N° 31 Análisis de varianza de la evaluación 15	80
Tabla N° 32 Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 16	80
Tabla N° 33 Análisis de varianza de la evaluación 15	82
Tabla N° 34 Resultados de los residuos sólidos orgánicos suministrados durante las 16 evaluaciones	83
Tabla N° 35 Resultados de los residuos sólidos orgánicos disminuidos o degradados durante las 16 evaluaciones	84
Tabla N° 36 T de student de la evaluación 01	86
Tabla N° 37 T de student de la evaluación 16	86

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Manuel Eliab, GRANDES ANAPAN	36
Figura N° 2 Elaboración de los criaderos	37
Figura N° 3 Acondicionamiento del hábitat	37
Figura N° 4 Rotulado de los criaderos.....	38
Figura N° 5 Captura manualmente.....	39
Figura N° 6 Captura con trampas.....	39
Figura N° 7 Almacenamiento de las especies capturadas.....	40
Figura N° 8 Almacenamiento por criadero	40
Figura N° 9 Acondicionamiento del hábitat	41
Figura N° 10 Especímenes ya acondicionados	41
Figura N° 11 Residuos sólidos orgánicos recolectados.....	42
Figura N° 12 Pesado de los residuos sólidos de cocina para su posterior alimentación.....	43
Figura N° 13 recolección de los residuos sólidos orgánicos disminuidos o degradados por parte de las cucarachas.....	43
Figura N° 14 llenado de los instrumentos (hojas de campo).	44
Figura N° 15 Vista satelital de la ubicación proyecto	48

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico N° 1 Cantidad de los residuos degradados en los criaderos durante la primera evaluación 01	51
Gráfico N° 2 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 01	52
Gráfico N° 3 Cantidad de los residuos degradados en los criaderos durante la evaluación 02	53
Gráfico N° 4 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 02	54
Gráfico N° 5 Cantidad de los residuos degradados en los criaderos durante la evaluación 03	55
Gráfico N° 6 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 03	56
Gráfico N° 7 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 04	57
Gráfico N° 8 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 04	58
Gráfico N° 9 Cantidad de los residuos degradados en los criaderos durante la evaluación 05	59
Gráfico N° 10 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 05	60
Gráfico N° 11 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 06	61
Gráfico N° 12 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 06	62
Gráfico N° 13 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 07	63
Gráfico N° 14 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 07	64
Gráfico N° 15 Cantidad de los residuos degradados en los criaderos durante la evaluación 08	65

Gráfico N° 16	Cantidad de los residuos degradados en los criaderos durante la evaluación 08	66
Gráfico N° 17	Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 09	67
Gráfico N° 18	Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 09	68
Gráfico N° 19	Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 10	69
Gráfico N° 20	Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 10	70
Gráfico N° 21	Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 11	71
Gráfico N° 22	Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 11	72
Gráfico N° 23	Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 12	73
Gráfico N° 24	Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 12	73
Gráfico N° 25	Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 13	75
Gráfico N° 26	Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 13	75
Gráfico N° 27	Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 14	77
Gráfico N° 28	Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 14	77
Gráfico N° 29	Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 15	79
Gráfico N° 30	Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 15	79
Gráfico N° 31	Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 02	81

Gráfico N° 32 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 02	81
Gráfico N° 33 total de residuos sólidos orgánicos no disminuidos o degradados(gr.).	84
Gráfico N° 34 total de residuos sólidos orgánicos disminuidos o degradados(gr.)	85

RESUMEN

La presente investigación sobre la **CRIANZA DE CUCARACHAS (*Periplaneta americana*) MEDIANTE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS DE COCINA PARA DISMINUIR LA ACUMULACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS**, se realizó en el departamento de Huánuco, provincia de Huánuco, Distrito de Amarilis, en el Jr. Daniel Alcides Carrión 132.

El objeto de este proyecto de investigación, fue determinar la reducción de los residuos orgánicos mediante la crianza de las cucarachas (*Periplaneta americana*).

Se utilizó el diseño experimental, con criaderos individuales que constituye de dos recipientes, el primer recipiente se usó como habitad donde se criaron 50 cucarachas (*Periplaneta americana*), y en el segundo recipiente se dispuso el depósito de los residuos sólidos orgánicos de cocina para su posterior reducción o degradación por parte de la crianza de la especie antes mencionada.

La cantidad de cucarachas (*Periplaneta americana*) utilizadas en esta investigación fue de 450 especímenes

La investigación constituyo de 16 pruebas o evaluaciones, en un intervalo interdiario para el depósito de 50gr de residuos sólidos orgánicos de cocina en los criaderos por un periodo de un mes.

Durante la totalidad de las evaluaciones se empleó 7200 gr. De residuos sólidos orgánicos de cocina, llegándose a disminuir más del 50% con una totalidad de 5006 gr. Disminuidos.

Durante este periodo la cantidad de residuos sólidos orgánicos disminuidos o degradados fue un tanto homogénea durante las 16 evaluaciones, encontrándose un rango desde 150gr. a 134gr. De residuos sólidos orgánicos disminuidos.

ABSTRACT

The present investigation on the **COCKROACH AGRICULTURE (*Periplaneta americana*) THROUGH ORGANIC SOLID KITCHEN WASTE TO DECREASE THE ACCUMULATION OF ORGANIC SOLID WASTE**, was carried out in the department of Huanuco, Huanuco province, Amarilis District, in Jr. Daniel Alcides 132.

The purpose of this research project was to determine the reduction of organic waste by raising cockroaches (*Periplaneta americana*).

The experimental design was used, with individual hatcheries that consists of two containers, the first container was used as a habitat where 50 cockroaches (American *Periplaneta*) were raised, and in the second container the deposit of organic solid kitchen waste was arranged for subsequent reduction or degradation by the breeding of the aforementioned species.

The number of cockroaches (American *Periplaneta*) used in this investigation was 450 specimens

The investigation constituted 16 tests or evaluations, in an intermediary interval for the deposit of 50gr of solid organic kitchen waste in the hatcheries for a period of one month.

During the whole of the evaluations 7200 gr was used. Organic solid waste from cooking, decreasing more than 50% with a total of 5006 gr. Diminished

During this period the amount of organic solid waste decreased or degraded was somewhat homogeneous during the 16 evaluations, with a range from 150gr. at 134gr. Of diminished organic solid waste.

INTRODUCCION

Nuestro principal problema tanto a nivel mundial como nacional, es la disposición de los residuos sólidos orgánicos, el Perú cuenta con 10 rellenos sanitarios para residuos sólidos y 2 rellenos sanitarios para residuos sólidos peligrosos. Sin embargo, al pasar de los días vemos el incremento poblacional en la actualidad llegamos a 31.77 millones de población y a generar un 5.8 millones de toneladas de los residuos sólidos que se genera anualmente

A nivel nacional esta problemática aumenta cada vez más, ya que la población crece más y no se aprovecha a través de tratamientos tecnológicos, tecnologías limpias.

En nuestra provincia de Huánuco tenemos una población de 304 mil habitantes y generamos más de 135 toneladas de residuos y el aumento es cada vez más, complicado para la colocación de su disposición final de nuestros residuos en los rellenos, ya que en el departamento de Huánuco pocos son los que practican el compostaje debido a la falta de conocimiento para la elaboración.

Frente a esta problemática se ha incrementado las soluciones por medio de los trabajos técnicos de las municipalidades con concientizaciones, charlas, trabajos de reciclaje, que son métodos que le dan un valor agregado y así poder disminuir los volúmenes de los rellenos sanitarios y así disminuir la contaminación ambiental.

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad a nivel mundial, en nuestras sociedades se ha logrado un desarrollo sin control adecuado a las presiones ambientales generadas sobre el entorno en donde se desarrolla. Estos desarrollos se han forjado mediante procesos y actividades que llevan implícitos la producción de una gran cantidad de residuos, en su mayoría residuos orgánicos, las cuales no tienen un manejo apropiado, la cual constituye un tema muy importante para el desarrollo de estas sociedades. (Aguirre, 2016)

Desde el punto de vista ambiental la gestión de residuos sólidos es problema prioritario, debido a que principalmente está relacionado a estrategias de mercadeo y sistemas de producción insostenible que inciden sobre los patrones de consumo de la población, Falta de conciencia ciudadana sobre la relación entre los residuos, el ambiente, la economía familiar y nacional, Ausencia de un marco de apoyo a la introducción de tecnologías limpias, Ausencia del establecimiento de responsabilidad de los sectores productivos en la generación, manejo y disposición de residuos postconsumo. (MINAM, 2018).

En la actualidad nuestro país se producen un promedio de 23 mil toneladas de basura diariamente, de las cuales ocho mil se generan en Lima, nuestra ciudad capital, que cuenta con cuatro rellenos sanitarios. Lo que se recicla es muy poco. (MINAM, 2018).

La generación de residuos sólidos del ámbito municipal durante el 2013, considerando exclusivamente el ámbito urbano del país llegó a 18 533t/día; de ello, la recolección y transporte convencional con fines de disposición final alcanzaron en promedio el 87,5 % (16216 t/día). De estos, solo 7656 t/día de residuos fueron dispuestos en un relleno sanitario 18 autorizado, mientras que 8545 t/día terminaron en botaderos municipales y 300,3 t/día en otros destinos

no especificados, vinculados principalmente a centros poblados urbanos sin servicio de recolección de residuos sólidos. (MINAN, 2014).

Tomando en cuenta nuestro entorno y lugar de investigación, se sabe que en la ciudad de Huánuco se genera un aproximado de 120 toneladas al día a casi 0.60kg/día por persona, estos son producidos en cada casa del casco urbano de la ciudad, las cuales son dispuestas en el relleno sanitario de Chilipampa - Huánuco. A partir del 2015 se implementó un Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios en Viviendas Urbanas del Distrito de Huánuco. (Gerencia de Gestión Ambiental y Recursos Naturales - Huánuco), la cual no está siendo muy eficaz.

En la actualidad existe una mala gestión de los municipios que conlleva el aumento de la generación de residuos sólidos, esta problemática finalmente afecta al medio ambiente como la alteración paisajística, enfermedades, malos olores, plagas. Esta última siendo el foco de nuestra investigación, la propuesta es **“CRIANZA DE CUCARACHAS (Periplaneta americana) MEDIANTE RESIDUOS DE COCINA PARA DISMINUIR LA ACUMULACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS EN LA CIUDAD DE HUANUCO”**, ya que aprovechamos esta especie determinada para poder degradar los residuos sólidos generados, así poder reducir costos de disposición final y también la reducción de espacios urbanos usados como botaderos.

1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Con la crianza de cucarachas (Periplaneta americana) se podrá determinar la reducción de los residuos sólidos orgánicos de cocina en la ciudad de Huánuco 2019?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

¿Con la crianza de cucarachas (Periplaneta americana) se podrá reducir los residuos sólidos de cocina en la ciudad de Huánuco 2019?

¿Con la crianza de cucarachas (*Periplaneta americana*) se podrá disminuir los espacios urbanos como botaderos en la ciudad de Huánuco 2019?

¿Con la crianza de cucarachas (*Periplaneta americana*) se podrá disminuir los costos de disposición final en la ciudad de Huánuco 2019?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la reducción de los residuos sólidos orgánicos de cocina mediante la crianza de cucarachas (*Periplaneta americana*) en la ciudad de Huánuco 2019.

1.3.2. OBJETIVO ESPECIFICO

- Determinar la reducción de los residuos sólidos de cocina mediante la crianza de cucarachas (*Periplaneta americana*) en la ciudad de Huánuco 2019.
- Determinar la disminución de espacios urbanos como botaderos mediante la crianza de cucarachas (*Periplaneta americana*) en la ciudad de Huánuco 2019.
- Determinar la disminución de costos en la disposición final de los residuos sólidos por parte de la municipalidad de Huánuco mediante la crianza de cucarachas (*Periplaneta americana*) en la ciudad de Huánuco 2019.

1.4. JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION

La contaminación ambiental que se ocasiona por una mala disposición de residuos que representa un riesgo para la salud de las diferentes familias del casco urbano de Huánuco, la cual puede evitarse, si desde la fuente donde se generan los residuos son segregados y procesados de manera correcta.

Sabemos que las cucarachas son insectos que se alimentan se residuos sólidos orgánicos y que por lo general inciden su permanencia en los lugares

donde se suele verter estos residuos. Esta investigación busca, mediante la crianza de las cucarachas la reducción de residuos sólidos orgánicos generados en un determinado domicilio del casco urbano de Huánuco.

El resultado de la investigación ayudara a solucionar el problema de los residuos sólidos generados en las viviendas, para así reducir la contaminación ambiental u otros beneficios.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACION

Para la ejecución de la investigación se tiene las siguientes limitaciones:

- Escasa disponibilidad de información sobre el tema.
- La dificultad en la captura de las especies (*Periplaneta americana*), con las cuales trabajaremos.
- El escaso espacio adecuado para la crianza de las especies antes mencionada.
- Temor en el manejo y manipulación de poblaciones de cucarachas.
-

No obstante, el tesista tiene la disposición suficiente de asumir responsablemente todas las acciones y actividades que se generarían en torno al proceso de ejecución de la tesis.

1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACION

El proyecto es viable por las siguientes razones:

1.6.1. RECURSO HUMANO

Disponibilidad de recurso humano de apoyo para la investigación, se cuenta con el asesoramiento profesional para el desarrollo de la investigación y de técnicos para el apoyo en las diferentes actividades de la investigación.

1.6.2. RECURSO FINANCIERO

Disponibilidad de recursos económicos para la investigación. El tesista dispone de recursos económicos para solventar los gastos que ocasionará la investigación.

1.6.3. RECURSO MATERIAL

Disponibilidad de estos recursos, que se empleó para la crianza y hábitat de estas especies, entre los materiales usados tenemos; bandejas, contenedores, jvas de huevo reciclados.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONAL

Li Yanrong (2017) CHINA. Desarrolló la crianza de cucarachas aproximadamente 300 millones para salvar su distrito del exceso de basura una parte de su distrito donde vive. Li Yanrong dice que por día comen 15 toneladas de residuos sólidos orgánicos, la cuarta parte de los residuos sólidos orgánicos que produce el distrito Zhangqiu en Jinan, provincia de Henan, donde vive el granjero.

Este peculiar granjero lleva siete años criando cucarachas, ya que se dio cuenta de que son capaces de alimentarse de desperdicios, digerir sus toxinas y excretar elementos no tóxicos, como zinc o hierro. Un modo mucho más ecológico que la tradicional fermentación, un método más costoso, ineficiente y contaminante. Li Yanrong quiere llegar a tener 4.000 millones de cucarachas para poder procesar 200 toneladas de desechos de comida cada día. Eso sería lo suficiente para procesar toda la comida que genera diariamente su distrito y las ciudades de alrededor.

Pacha (2013) ECUADOR. Desarrollo un trabajo de investigación de “APLICACIÓN DE MICROORGANISMOS PARA ACELERAR LA TRANSFORMACIÓN DE DESECHOS ORGÁNICOS EN COMPOST” se llevó a cabo en el sector de Siguitag, parroquia Pasa, cantón Ambato, provincia Tungurahua, con la intención de evaluar el efecto de los microorganismos capturados en la zona de estudio.

Empleando un diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA) con tres repeticiones. Los tratamientos fueron siete, y más el testigo

que no recibió aplicación de microorganismo para diferenciar entre tratamientos, con la utilización de compost Treet como aporte de microorganismos benéficos, como método para acelerar el proceso de descomposición de los residuos orgánicos en el compost los cuales almacenaron mejores resultados, al reducir tiempo a la cosecha y tener mejor calidad, con mejor contenido nutricional. 21 La aplicación de los microorganismos en la dosis de 30 cc/10 l de agua (D3), causó el mejor efecto en el proceso de descomposición, acelerando el tiempo a la cosecha del compost y obteniéndose mejor calidad en su contenido nutricional, por cuanto los tratamientos que recibieron aplicación de esta dosis reportaron: menor tiempo a la obtención del compost (86,50 días) y en respecto al análisis económico se concluye que el tratamiento P2D3 (Compost Treet, 30 cc/10 l de agua) siendo desde el punto de vista económico el tratamiento con mayor rentabilidad.

Torres Meneses (2016) COLOMBIA. He tenido la oportunidad de liderar una investigación para la compañía FeedsAgrisolutions LLC. denominada “Uso de la mosca *Hermetia Illucens* en el procesamiento y reciclado de desechos orgánicos, para la producción de harina y aceite de insectos”, y desde el inicio de esta investigación hace más de un año hasta hoy, no he dejado de sorprenderme todos los días, este tipo de insectos se presenta como la solución más técnica, practica y viable ambientalmente en el reciclado de desechos orgánicos, entiéndase como absolutamente todos los desechos orgánicos posibles existentes en una ciudad de más de un millón de habitantes como lo es Bucaramanga(Colombia) sitio de la investigación, y es así como se han probado residuos de restaurante, basuras orgánicas de hogares, residuos de centros de acopio de verduras y frutas, residuos de procesadoras de fruta, lodos de Planta de tratamiento de agua para humanos, excrementos de cerdo y pollo, residuos de plantas procesadoras de aves, residuos de plantas procesadoras de residuos de origen animal, devoluciones de plantas procesadoras de alimentos, entre otras, todos con excelente desempeño como

fuelle de alimentación para la especie también denominada soldado negro; Acá debemos aclarar que aunque se habla de mosca y tal vez larva, que no son términos muy agradables para muchos por la asimilación que se hace con la mosca común o de casa, esta es una especie depuradora de amplio espectro, muy limpia, que no come en su etapa adulta (autógena) por lo cual no molesta al humano, con alta resistencia a enfermedades, no invasiva, no constituye vector de enfermedades, alta fecundidad, ciclo de vida corto y crecimiento rápido. Lo anterior nos describe una máquina perfecta diseñada para procesar nuestros residuos orgánicos y convertirlos en proteína y aceite de alta calidad. Como uno de los grandes retos en la investigación llevamos la producción biológica a una escala industrial real de mínimo 50 toneladas/día de residuos orgánicos, medida adecuada y mínima para poder instalar una planta de producción de harina y aceite de insectos de 1.000 Kg/hora cantidad mínima para que el procesamiento de las larvas sea viable industrialmente, a partir de estas cantidades se diseñaron plantas múltiples hasta niveles de 1.000 toneladas de residuos orgánicos por día, es importante aclarar que en la investigación encontramos que una persona genera promedio alrededor de 450 gramos diarios de residuos de alimentos (incluida la industria), para nuestra zona de influencia de la investigación pero encontramos información de algunos países (según FAO) como USA y Canadá que esta cifra puede ser más del doble.

2.1.2. ANTECEDENTE NACIONAL

Gutiérrez (2017) PIURA. Desarrolló la tesis titulada “Gestión integral de los residuos sólidos domiciliarios para mejorar la calidad ambiental urbana en el Distrito de Piura” esta investigación tuvo como objetivo general, determinar si la gestión integral de los residuos sólidos domiciliarios permite mejorar la calidad ambiental urbana en el Distrito de Piura – 2017. Llegó a la siguiente conclusión: se determina que la gestión integral de residuos sólido domiciliario permite mejorar la calidad ambiental urbana en el Distrito de Piura 2017, puesto que el 44.9% de la población considera que la gestión integral de

residuos sólidos domiciliarios es muy necesario ya que esto ayudaría a que el nivel de la calidad ambiental urbana sea bueno. Como conclusión a la hipótesis general se confirma que la gestión integral es una herramienta importante que permite mejorar significativamente la calidad ambiental urbana del Distrito de Piura.

Alvarado (2015) UCAYALI. El trabajo investigó el “Efecto en la aplicación de microorganismos para acelerar la transformación de desechos orgánicos en compost”, se llevó a cabo en la “Cooperativa Agraria Cafetalera La Divisoria”, ubicado en el caserío de Mapresa, distrito de Padre Felipe Luyando y provincia Leoncio Prado. Sus coordenadas UTM son 390122 m este y 8975297 m norte, altitud de 641 msnm, con el propósito de evaluar el efecto de los microorganismos capturados en un cultivo de café orgánico (P1) y en un bosque de tornillo (P2) aplicados en tres (10 D1, 20 D2 y 30 D3 cc/10 de agua, respectivamente). Se empleó el diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA) con arreglo factorial $2 \times 3 + 1$ testigo, con tres repeticiones. Los tratamientos fueron siete, producto de la combinación de los factores en estudio más el testigo que no recibió aplicación de microorganismos. Se efectuó el análisis de variancia (ADEVA), pruebas de significación de Tukey al 5%, para diferenciar entre tratamientos, factor dosis e interacción; pruebas de Diferencia Mínima Significativa al 5% para el factor productos. La aplicación de los microorganismos en la dosis de 30 cc/10 de agua (D3), causó el mejor efecto en el proceso de descomposición, acelerando el tiempo a la cosecha del compost y obteniéndose mejor calidad en su contenido nutricional, por cuanto los tratamientos que recibieron aplicación de esta dosis reportaron: menor tiempo a la obtención del compost de mejor calidad, obteniéndose en los tratamientos de este producto: menor tiempo a la obtención del compost (72.33 días), mayor número de colonias de microorganismos aerobio viables con 340×10^4 y según la enumeración de actinomicetos fue de 450×10^4 y la cantidad de mohos y levaduras fue de 50×10^4 de UFC/gr de muestra, con mejor contenido nutricional, al reportar mayor contenido de fósforo (0.777%) y buen contenido de nitrógeno (1.88%), potasio

(2.52%), materia orgánica (35%) y pH (7.77), por lo que es el producto apropiado para acelerar la descomposición de los materiales orgánicos, obteniéndose el compost en menor tiempo, con mejor contenido nutricional.

Calcina (2015) CAJAMARCA. El presente trabajo tiene como objetivo determinar el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos para la producción de abono orgánico en el distrito de Asillo, ya que los residuos sólidos orgánicos urbanos constituyen el 42% del volumen total de desechos generados, por tal motivo es primordial buscar una salida integral que contribuya al manejo adecuado, potenciando los productos finales de éstos procesos y minimizando un gran número de impactos ambientales que conlleven a la sostenibilidad de los recursos naturales, igualmente compila los impactos positivos y negativos para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos urbanos. La importancia del aprovechamiento de los residuos orgánicos empieza a adquirir una mayor dimensión por el acelerado crecimiento urbanístico y la necesidad de reutilizar materias primas desechadas, lo que motivó a hacer un análisis descriptivo cuyo tema central es el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos urbanos para la producción de abono orgánico en el distrito de Asillo. Los resultados de la comparación de los sistemas, el más apropiado es el sistema abierto por la mayor producción de abono orgánico y por el bajo costo económico que se emplea para su proceso de tratamiento.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

No se cuenta con antecedentes de trabajos de investigación a nivel local, por lo que se optó buscar referencias, sobre el proyecto. Se hizo entrevistas para evaluar su conocimiento acerca de este tema en particular, las preguntas y respuestas fueron:

Jhon Campos Celestino (2018) ¿Usted conoce la especie (*Periplaneta americana*)?

Según la respuesta del entrevistado, conozco a este insecto como un elemento que habita y se alimenta en los basurales, pero podría servir con otros fines importantes, como la degradación de los residuos sólidos orgánicos.

Saúl Pope Medrano (2018) ¿Usted tiene algún conocimiento sobre la relación que guarda las cucarachas con los residuos sólidos?

Según la respuesta de la entrevistada, conozco que las cucarachas son degradadoras de los residuos sólidos orgánicos, y así reducen la contaminación que estos residuos puedan generar en el casco urbano de Huánuco.

2.2. BASES TEORICAS

2.2.1. CUCARACHAS

Las cucarachas datan de hace 40 a 50 millones de años, las cuales han sido encontradas en ámbar báltico que datan del Eoceno.

Las cucarachas son miembros del orden Blattodea que incluye también a las termitas, un grupo de insectos que antes se consideraba independiente de las cucarachas. Actualmente, hay 4.600 especies descritas y más de 460 géneros en todo el mundo. El nombre científico de la cucaracha se deriva del latín *Blatta* que significa “cucaracha” y del griego *eides* “que tiene aspecto de”.

Históricamente, el nombre Blattaria se utilizó en gran medida de forma intercambiable con el nombre Blattodea, pero, como que el antiguo nombre se utiliza para referirse únicamente a “verdaderas” cucarachas, este último término también incluye las termitas. El catálogo actual de las especies de cucarachas del mundo utiliza el nombre Blattodea para este grupo. Otro nombre, Blattoptera, también se utiliza en ocasiones. Los primeros fósiles de cucarachas similares (*blattoptera*) son del periodo Carbonífero, hace 320 millones de años, al igual que algunos los fósiles de ninfas roachoid.

Desde el siglo XIX, de acuerdo con una hipótesis, los científicos creían que las cucarachas eran parte de un antiguo grupo de insectos que tuvo un origen

en el Devónico. Los fósiles roachoids que vivieron durante ese tiempo difieren de las cucarachas modernas ya que tenían oviposidores externos largos y algunos estudios demostraron que son los antepasados de las mantis y de las blattodea modernas. Como el cuerpo, alas posteriores y piezas bucales no son encontrados con frecuencia en los fósiles, la relación de estos roachoids y las cucarachas modernas está en discusión. Los primeros fósiles de cucarachas modernas con oviposidores internos aparecieron en el Cretácico. Un análisis filogenético reciente sugiere que las cucarachas se originaron por lo menos en el Jurásico. (cucarachapedia.com. 2016).

2.2.2. CUCARACHA (*Periplaneta americana*)

La cucaracha americana o cucaracha roja (*Periplaneta americana*) es una especie de insecto blatodeo de la familia Blattidae. Su origen se halla en África tropical, aunque reciba el nombre de “americana” al ser este lugar donde se identificó por primera vez el espécimen. Tiene un color rojizo y puede llegar a medir hasta 40 mm, siendo una de las de mayor tamaño dentro de las cucarachas comensales causantes de plagas urbanas, junto a *Blatta orientalis* y *Blattella germanica*). En condiciones óptimas, las hembras pueden vivir de 14 a 20 meses, algo más que los machos.

2.2.3. CARACTERÍSTICAS DE LA (*Periplaneta americana*)

Miden del orden de 3 cm a 7.5 cm. Los adultos alcanzan aproximadamente 3.75 cm., son de color marrón rojizo y con colores de café a amarillo claro en el dorso del pronoto (escudo que cubre la cabeza); son aplanados con una lisa y cerosa piel dura, presentan antenas largas, seis largas patas y dos pares de alas desarrolladas que cubren el largo del abdomen en las hembras, pero en los machos las alas se extienden un poco después del abdomen.

Las ninfas son similares en apariencia, pero más pequeñas, de color marrón grisáceo y no tienen las alas, mudan entre 9 y 13 veces antes de alcanzar su madurez para convertirse en adultas. En la quinta muda las ninfas empiezan a tomar su color rojizo. Las cucarachas americanas tienen la capacidad de

volar y bajo condiciones ideales una hembra adulta vive hasta 15 meses; los machos por un tiempo más corto.

2.2.4. ALIMENTACION DE LA (*Periplaneta americana*)

Son omnívoras, en el ámbito doméstico se alimentan de cualquier tipo de restos de alimentos, aunque demuestran una especial tendencia hacia materiales con fécula, sustancias dulces y productos cárnicos; también pueden consumir muchos otros tipos de materiales como: queso, cerveza, cuero, postres, almidón para encuadernar, manuscritos, pegamento, pelo, uñas, piel seca, animales muertos, materiales de plantas, ropa sucia, papel tapiz, etc., pues gracias a la simbiosis (con protozoarios que ayudan a la digestión de celulosa) que hay en su aparato digestivo, pueden degradar todos estos materiales. De varios puntos en su cuerpo, la cucaracha americana, y las cucarachas en general, producen secreciones olorosas que afectan el sabor de varias comidas.

2.2.5. REPRODUCCIÓN DE LA (*Periplaneta americana*)

La hembra completa totalmente la formación de la ooteca, que es de color marrón oscuro, y luego la deposita en áreas con alimento y suficiente humedad; estas ootecas son pegadas a la superficie donde se depositan por medio de secreciones bucales que la cucaracha emana. Estas ootecas son formadas semanalmente, pudiendo producir de entre 15 a 90 con un promedio de 15 huevos cada una, las cuales liberan ninfas después de 50 días aproximadamente, cada ooteca contiene de 14 a 16 huevos, que son incubados entre 50 y 55 días en consecuencia el número promedio de crías por año es de 800.

2.2.6. MECANISMOS DE ADAPTACION DE LA (*Periplaneta americana*)

Tiene una asombrosa capacidad de adaptación a los diversos ambientes. Su cuerpo está cubierto por numerosos pelos que actúan como sensores que les permiten saber que está ocurriendo en los alrededores; al advertir los peligros se esconden entre las sombras puesto que son lucífugas (huyen de

la luz), por ello habitan en lugares oscuros, húmedos y poco ventilados. Los adultos pueden sobrevivir de dos a tres meses sin probar alimento y un mes sin tomar agua. Su desarrollo ninfal puede durar de 5 meses hasta casi dos años.

2.2.7. GENERACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS

La mayoría de las sociedades modernas está logrando su desarrollo sin controlar adecuadamente todas las presiones ambientales generadas sobre su entorno. Este desarrollo se ha forjado mediante procesos y actividades que llevan implícitos la producción de una gran cantidad de residuos, los cuales en su mayoría son orgánicos. (Reducción de los Residuos Sólidos Orgánicos en Colombia por medio del Compostaje Líquido. Pag. 39)

Las pautas de consumo y la actividad económica están dando lugar al aumento de la generación de residuos y de los problemas derivados de su inadecuada gestión, sin que se produzca el desacoplamiento entre crecimiento económico y producción de los mismos.

El ministerio del Medio Ambiente, enuncia en la Política para la Gestión de residuos que, desde el punto de vista ambiental, que este problema está relacionado también con: Falta de conciencia ciudadana sobre la relación entre los residuos, el ambiente, la economía familiar y nacional. Ausencia de un marco de apoyo a la introducción de tecnologías limpias. Ausencia del establecimiento de responsabilidad de los sectores productivos en la generación, manejo y disposición de residuos postconsumo.

2.2.8. RECUPERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Dentro de las posibilidades de recuperación de residuos sólidos producidos, el reciclaje se presenta como una alternativa factible de ejecutar, si se trabaja coordinadamente con las principales fuentes generadoras de residuos con posibilidades de reciclar (papel y cartón y botellas plásticas). El papel y catón son el material con mayores posibilidades de recuperarse, seguido de las botellas plásticas, siendo las principales fuentes generadoras: los Centros

Educativos Primarios y Secundarios, fábrica de productos unión, Universidades. Esto nos permitiría proponer una alternativa para proponer a través de un proyecto específico, la posibilidad de reciclar: papel, cartón y botellas plásticas en los Centros Educativos y otras Instituciones, los cuales reunirán su material reciclado en un almacén común, administrado por la Municipalidad y cada cierto tiempo, cuando se tenga las cantidades adecuadas vender dicho material a las empresas recicladoras, si se realiza las coordinaciones necesarias, podría verse la posibilidad de que todos los beneficios sea para los Centros Educativos.

Este proyecto debidamente analizado, podría dar buenos resultados en este lugar y beneficiar en algún grado a la comunidad universitaria.

Independientemente de los dos métodos o alternativas de tratamiento analizados anteriormente, la transformación de los residuos sólidos y en especial de los residuos orgánicos podía ser más ventajoso si se aprovecha para la obtención del humus de lombriz (lombricultura), insumos que reúne más requisitos benéficos que el compost, y que también con una adecuada difusión y promoción de sus beneficios podría asegurarse la venta del producto en los agricultores de las zonas. (Rauchle, 2011).

2.2.9. DEGRADACIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

Todo producto, materia o sustancia se descompone una vez desechados, algunos se degradan naturalmente debido a la acción de agentes biológicos, como el sol, el agua, las bacterias, las plantas o los animales, los cuales llamamos "biodegradables", que vuelven a la tierra sin causar daño, y en otros casos se hace necesario un tratamiento previo que deje el material en unas condiciones en la que las bacterias puedan realizar su función a una velocidad aceptable, de lo contrario los desechos permanecerán por muchísimos años en vertederos o donde sea que se encuentren, contaminando la tierra, aire y agua. . Aunque todo se degrada eventualmente, la diferencia radica en el tiempo que tardan los agentes

Biológicos en descomponerlas en químicos naturales, y cómo éstos afectan el medio ambiente en aquellos casos en que no se dispone adecuadamente de materiales que contienen sustancias tóxicas, como en el caso de los plásticos que con los años que dan reducidos a moléculas sintéticas que resultan invisibles, pero siempre presentes en nuestro entorno. Por eso es importante darse cuenta de que lo que constituye "basura" para la mayoría de las personas, cuya disposición final en un vertedero "pareciera" ser suficiente, tiene en realidad un impacto grandísimo, muy negativo y lamentablemente duradero en nuestro planeta. He aquí algunos plazos de tiempo para la descomposición de varias materias y productos. (Mara wolf .2009).

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

2.3.1. RESIDUOS SOLIDOS

Constituyen aquellos materiales desechados tras su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de valor económico. Se componen principalmente de desechos procedentes de materiales utilizados en la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo. Todos estos residuos sólidos, en su mayoría son susceptibles de reaprovecharse o transformarse con un correcto reciclado. (Avella, 2013)

2.3.2. RESIDUO SÓLIDO DOMICILIARIO

Entenderemos como residuos sólidos domiciliarios (RSD) a la basura o desperdicio generado en viviendas, locales comerciales y de expendio de alimentos, hoteles, colegios, oficinas y cárceles, además de aquellos desechos provenientes de podas y ferias libres. Por lo tanto, los RSD totales generados tienen un doble componente, por un lado, la fracción que sigue su curso a un relleno sanitario, y otra que continúa su curso hacia el reciclaje. (Conama. 2017).

2.3.3. RESIDUOS ORGÁNICOS.

Los residuos orgánicos, también conocidos como desechos verdes, son basura que se presenta en forma de materiales bióticos. Los ejemplos básicos

de estos son alimentos, plantas y otros recursos basados en animales o plantas.

En tu hogar, en las plantas de comida, o en los comedores, casi la mitad de los desechos domésticos que encontramos, y aproximadamente un tercio de todos los desechos que arrojamamos, son orgánicos. Esa basura que se arroja y desperdicia en los vertederos ocupa una gran cantidad de espacio. Este hecho representa algo realmente lamentable, ya que los desechos orgánicos pueden utilizarse en muchos otros procesos útiles. (Quimtia. 2018).

2.3.4. RESIDUOS NO ORGÁNICOS (O INORGÁNICOS).

Son los que por sus características químicas sufren una descomposición natural muy lenta. Muchos de ellos son de origen natural por eso no son biodegradables, por ejemplo, los envases de plástico. Generalmente se reciclan a través de métodos artificiales y mecánicos, como las latas, vidrios, plásticos, gomas. En muchos casos es imposible su transformación o reciclaje; esto ocurre con el teknoopor, que seguirá presente en el planeta dentro de 500 años. Otros, como las pilas, son peligrosos y contaminantes (Mg. Magda Rodriguez Yupanqui)

2.3.5. RECICLAJE.

Reciclaje es un proceso cuyo objetivo es convertir desechos en nuevos productos o en materia para su posterior utilización. Gracias al reciclaje se previene el desuso de materiales potencialmente útiles, se reduce el consumo de nueva materia prima, además de reducir el uso de energía, la contaminación del aire (a través de la incineración) y del agua (a través de los vertederos), así como también disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con la producción de plásticos.

El reciclaje es un componente clave en la reducción de desechos contemporáneos y es el tercer componente de las 3R (“Reducir, Reutilizar, Reciclar”). Los materiales reciclables son muchos, e incluyen todo el papel y cartón, el vidrio, los metales ferrosos y no ferrosos, algunos plásticos, telas y

textiles, maderas y componentes electrónicos. En otros casos no es posible llevar a cabo un reciclaje debido a la dificultad técnica o alto coste del proceso, de modo que suele reutilizarse el material o los productos para producir otros materiales y se destinan a otras finalidades, como el aprovechamiento energético. (Oscar Barbieri. 2012).

2.4. HIPOTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

Ha1. Hipótesis alternativa general

La crianza de cucarachas (*Periplaneta americana*) permitirá disminuir la acumulación de residuos sólidos orgánicos en la ciudad de Huánuco 2019

Ho1. Hipótesis nula general

La crianza de cucarachas (*Periplaneta americana*) no permitirá disminuir la acumulación de residuos sólidos orgánicos en la ciudad de Huánuco 2019

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECIFICO

Ha1. Hipótesis alternativa específico.

La crianza de cucarachas (*Periplaneta americana*) permitirá disminuir la acumulación de residuos sólidos orgánicos en la ciudad de Huánuco 2019

Ho1. Hipótesis nula específico.

La crianza de cucarachas (*Periplaneta americana*) no permitirá disminuir la acumulación de residuos sólidos orgánicos en la ciudad de Huánuco 2019

Ha2. Hipótesis alternativa específico.

La crianza de cucarachas (*Periplaneta americana*) permitirá la disminución de espacios urbanos como botaderos en la ciudad de Huánuco 2019

Ho2. Hipótesis nula específico.

La crianza de cucarachas (*Periplaneta americana*) no permitirá la disminución de espacios urbanos como botaderos en la ciudad de Huánuco 2019.

Ha3. Hipótesis alternativa específico

La crianza de cucarachas (*Periplaneta americana*) permitirá la disminución de costos en la disposición final de los residuos sólidos parte de la municipalidad de Huánuco en la ciudad de Huánuco 2019.

Ha3. Hipótesis nula específico

La crianza de cucarachas (*Periplaneta americana*) no permitirá la disminución de costos en la disposición final de los residuos sólidos parte de la municipalidad de Huánuco en la ciudad de Huánuco 2019.

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLES DEPENDIENTES

- Crianza de Cucarachas (*Periplaneta americana*).

2.5.2. VARIABLES INDEPENDIENTE

- Reducción de residuos sólidos orgánicos de cocina.

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES (DIMENSIONES E INDICADORES)

Título: “CRIANZA DE CUCARACHAS (*PERIPLANETA AMERICANA*) MEDIANTE RESIDUOS DE COCINA PARA DISMINUIR LA ACUMULACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO 2019”

Tesista: *Jesus Gimenez, Jhelson Kelvin*

Tabla N° 1
Cuadro de operacionalización de variables (dimensiones e indicadores)

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE Reducción de residuos solidos orgánicos	Degradación de los Residuos solidos	Cantidad de residuos sólidos generados	Gr.	Razón
		Cantidad de residuos sólidos degradados	Gr.	Razón
	Reducción de los espacios urbanos como botaderos	Espacios urbanos usados como botaderos	M2	Razón
		Disminución de vectores	Ud.	Razón
	Reducción de los costos en la disposición final	Tasa de pago mensual	S/ S/	Razón
		Reducción de gastos económicos municipales	S/	Razón
DEPENDIENTE Crianza de Cucarachas	Cantidad de consumo	Cantidad de residuos solidos orgánicos domiciliarios degradados	Gr.	Razón

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación utilizada es de tipo experimental ya que consiste en la manipulación de una y más variables totalmente comprobada en condiciones controladas a fin de conocer los resultados satisfactorios.

3.1.1. ENFOQUE

En la presente investigación se fijó un enfoque cuantitativo, damos por aludido al ámbito estadístico, es en esto en lo que se fundamenta dicho enfoque, en analizar una realidad objetiva a partir de mediciones numéricas y análisis estadísticos para determinar predicciones o patrones de comportamiento del fenómeno o problema planteado. Este enfoque utiliza la recolección de datos para comprobar hipótesis, que es importante señalar, se han planteado con antelación al proceso metodológico; con un enfoque cuantitativo se plantea un problema y preguntas concretas de lo cual se derivan las hipótesis. Otra de las características del enfoque cuantitativo es que se emplean experimentaciones y análisis de causa-efecto, también se debe resaltar que este tipo de investigación conlleva a un proceso secuencial y deductivo. Al término de la investigación se debe lograr una generalización de resultados, predicciones, control de fenómenos y la posibilidad de elaborar réplicas con dicha investigación según (Hernández, 2014, p. 37).

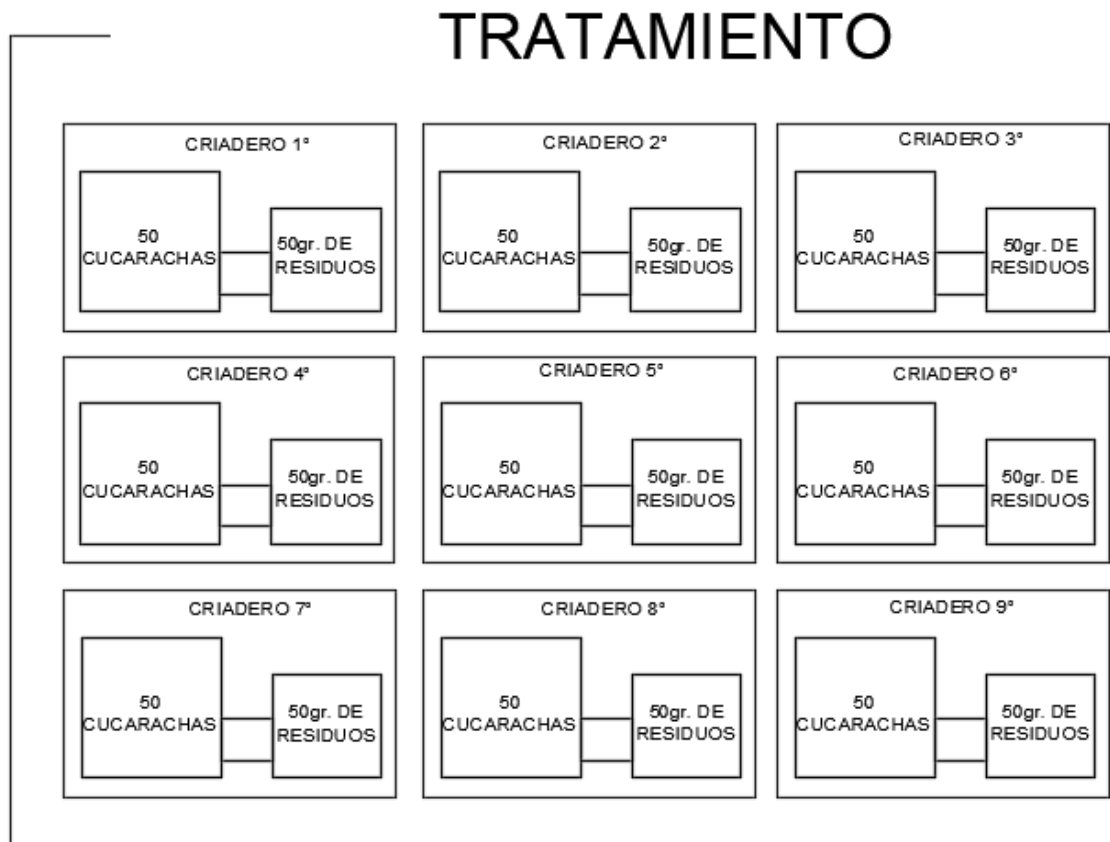
3.1.2. ALCANCE O NIVEL

De acuerdo a la naturaleza de la investigación que se realizara, el estudio reúne las características de un estudio exploratorio, donde analizaremos si es eficiente la utilización de la especie (*Periplaneta americana*), para la reducción de los residuos sólidos orgánicos de cocina en la ciudad de Huánuco 2019.

3.1.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Para el proyecto se utilizó el diseño experimental, donde usamos criaderos individuales que constituye de dos recipientes, el primer recipiente se usó como habitad donde habitaran 50 cucarachas (*Periplaneta americana*), y en el segundo recipiente se depositó los residuos sólidos orgánicos de cocina para su posterior reducción por parte de la especie antes mencionada.

La investigación constituyo de 16 pruebas, en un intervalo interdiario para el depósito de residuos sólidos orgánicos en los criaderos por un periodo de un mes.



Fuente: Elaboración propia

3.1.4. ESQUEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Se utilizará el esquema de análisis estadístico: el análisis de varianza (ANOVA), con tres grupos de cranzas (A, B y C) y tres repeticiones, que tiene las siguientes características con la finalidad de comprobar la disminución de residuos sólidos a base de la alimentación de las cucarachas.

- Esquema de diseño del análisis de varianza

Tabla N° 2
Cuadro de número de repeticiones

Fuente de variedad	GI	Suma de cuadrados	Cuadrados medios CM
Entre Muestras (*)	(t-1)	$\frac{\sum x_{i2}^2}{r} - \frac{x^2}{rt} = \text{SC de Trats}$	(SC de trts)/(t-1)=CM de Trats
Dentro De La Muestra	T(r-1)	$\sum (\sum j \times ij - \frac{x_{i2}^2}{r}) = \text{SC de Error}$	(SC de Error)/ (r-1)= CM de Error
Total	Tr-1	$\frac{\sum j \times j^2}{r} - \frac{x^2}{rt} = \text{SC Total}$	

Fuente: Análisis de varianza (ANOVA)

<u>FUENTES DE VARIACION</u>			<u>G. L</u>
Entre muestras	(m - 1)	(3-1)	(2)
Dentro de muestras	m(r - 1)	3(3-1)	(6)

TOTAL	(mr - 1)	(3x3-1)	(8)

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

La investigación no considera la población de personas, motivo por el cual no se considera fórmulas para cálculo de población. Pero si se trabaja con una cantidad promedio de residuos sólidos orgánicos de cocina generados en una determinada vivienda que se encuentra ubicado en el distrito de Amarilis, cuyas coordenadas UTM en el sistema WGS-84 son: ESTE: 363839.36 y NORTE: 8900484.65

3.2.1. POBLACIÓN DE RESIDUOS ORGANICOS DE COCINA

La cantidad de residuos sólidos orgánicos que se utilizo en la investigación fueron tomados en cuenta por la cantidad promedio de residuos sólidos orgánicos generados por persona al día, en este caso se utilizaran 450gr. por cada prueba.

3.2.2. MUESTRA TOTAL

La cantidad de la muestra total es de 7200gr., que representa la cantidad total de residuos sólidos orgánicos, que se utilizara en esta investigación; de esta cantidad se tomata aleatoriamente las cantidades según las pruebas correspondan.

3.2.3. MUESTRA

La cantidad de residuos sólidos orgánicos usados por criadero son de 50gr. Individualmente, siendo 450gr por cada prueba.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE ESPECIMENES (*Periplaneta americana*)

Para la recolección y almacenamiento de los especímenes (*Periplaneta americana*) para nuestra investigación, se realizó las siguientes actividades:

a) Preparación de los criaderos individuales:

Para poder criar la especie (*Periplaneta americana*) con la cual se realizó esta investigación, fue necesario, diseñar y elaborar criaderos individuales para su desarrollo y alimentación, basados en información del hábitat de esta especie.

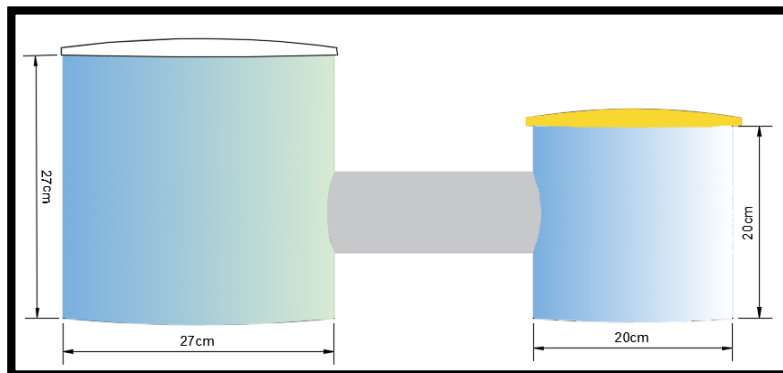


Figura N° 1 Manuel Eliab, GRANDES ANAPAN



Figura N° 2 Elaboración de los criaderos

En total se elaboraron 9 criaderos para las 3 repeticiones, compuestos con dos bandejas de plástico donde una sirvió como hábitat y en la otra como almacenamiento de los residuos sólidos orgánicos de cocina la cual posteriormente fueron alimentadas.

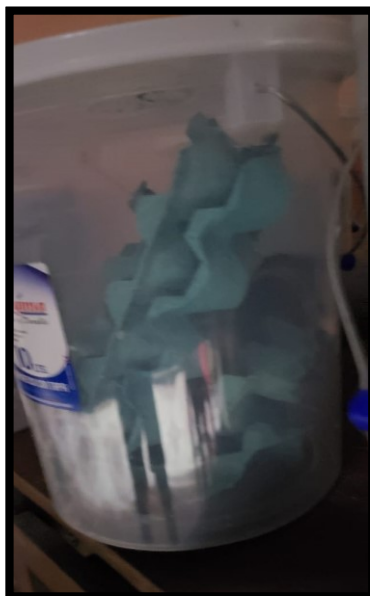


Figura N° 3 Acondicionamiento del hábitat

En la primera bandeja se dispuso de cajas de huevo para su mayor acondicionamiento de estas especies ya que, son sensibles a la luz y estas le dan oscuridad y humedad a la cual están adaptadas tanto para su desarrollo y reproducción.

b) Rotulado de los criaderos

Con la finalidad de facilitar la identificación de los criaderos estas fueron rotulados, colocando un rotulado individual.

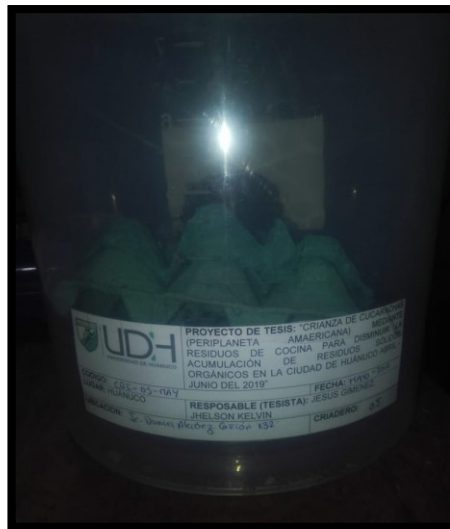


Figura N° 4 Rotulado de los criaderos

c) Recopilación de especímenes:

Se identificó los lugares estratégicos donde habitan estas especies.

- Alrededor del estadio Heraclio tapia.
- En las márgenes del puente calicanto.
- Intersección del malecón Leoncio Prado y Jr. San Cristóbal.
- Alrededor del mercado modelo de Huánuco.

Para su mayor visualización ver en los anexos plano de puntos de captura.
Luego se procedió a su captura, la cual consistió manualmente y con trampas artesanales.



Figura N° 5 Captura manualmente



Figura N° 6 Captura con trampas

d) Depósito de los especímenes recolectados

Ya terminado la captura de las especies (*Periplaneta americana*), se procedió a depositarlo en una sola bandeja para luego depositarlo en los criaderos individuales ya antes preparados.



Figura N° 7 Almacenamiento de las especies capturadas

e) Acondicionamiento del hábitat.

Los especímenes capturados se depositaron en recipientes (bandejas ya preparadas conjuntamente con la caja de huevo ya anteriormente diseñadas), cada recipiente con un número exacto de especímenes (50).



Figura N° 8 Almacenamiento por criadero

Todos estos criaderos fueron acondicionados en un ambiente donde no entrase la luz solar para una crianza y reproducción óptima.

En consecuencia, fue tapado alrededor por una franja de costal de 2 metros de altura.



Figura N° 9 Acondicionamiento del hábitat



Figura N° 10 Especímenes ya acondicionados

f) Recolección de los residuos sólidos orgánicos de cocina

Se recolecto interdiariamente los residuos sólidos orgánicos de cocina en baldes rotulados.



Figura N° 11 Residuos sólidos orgánicos recolectados

g) Alimentación a los especímenes de los residuos sólidos orgánicos de cocina para su posterior disminución y análisis.

Para la alimentación se dispuso un peso exacto de 50gr de residuos sólidos orgánicos de cocina por cada criadero, durante un mes aproximadamente, durante este tiempo se hizo 16 evaluaciones.



Figura N° 12 Pesado de los residuos sólidos de cocina para su posterior alimentación

h) Análisis de los pesos disminuidos durante cada evaluación

Durante las 16 evaluaciones se evaluaron los residuos sólidos orgánicos alimentados, disminuidos o degradados por parte de la crianza de las cucarachas (*Periplaneta americana*).



Figura N° 13 recolección de los residuos sólidos orgánicos disminuidos o degradados por parte de las cucarachas

i) Llenado de los instrumentos de la investigación

Se procedió al llenado de los instrumentos de la investigación, para así llevar datos exactos y consecuentemente su análisis estadístico.



Figura N° 14 Llenado de los instrumentos (hojas de campo).

3.3.2. ALIMENTACIÓN DE CUCARACHAS

El mismo día de colocado a los especímenes en sus respectivos recipientes, se procede a su alimentación, su alimentación consiste a base de residuos sólidos netamente de cocina.

3.3.3. INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

Para fundamentar los antecedentes y marco teórico, se utilizó información secundaria a través de libros, revistas, boletines técnicos, tesis de grado, el sistema informático (internet), otros materiales documentales, estudios, diagnósticos o proyectos propuestos para ser ejecutados en la zona. Para la información primaria fue tomada en el campo experimental mediante observaciones inter diarias, cuyo parámetro principal fue el peso (gr.) como se muestra en el siguiente cuadro:

3.3.4. TÉCNICAS DE RECOJO DEL RESULTADO DE LAS MUESTRAS DE ESTUDIO

El resultado en las evaluaciones de degradación de residuos sólidos orgánicos, se tomaron los siguientes pasos:

- a. pesado de los residuos sólidos degradados por cada criadero
- b. pesado de los residuos sólidos no consumidos.

3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Los datos obtenidos fueron tomados durante 31 días, donde se vio los resultados de las 16 evaluaciones que se hicieron.

Una vez obtenido los datos y las evaluaciones correspondientes, estos datos fueron ordenados y procesados en forma manual y digital elaborando tablas, cuadros y gráficos estadísticos. todos estos resultados se encuentran en el trabajo de investigación.

3.4.1. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION

La información numérica obtenida será procesada estadísticamente, siguiendo el esquema del diseño estadístico del ANOVA; y determinar la significancia de las relaciones cantidad de residuos sólidos degradados por parte de la crianza de la cucaracha.

3.3.2. TÉCNICAS DE RECOJO DE INFORMACIÓN DE DATOS

- Técnicas de recojo de datos de Información secundaria: El recojo de información secundaria se tomará previo análisis documental y recopilación de contenidos de las revisiones bibliográficas existentes sobre temas y trabajos de investigaciones realizadas a nivel internacional, nacional y local que guarden relación con el trabajo de investigación que se desarrollará. Estas serán presentadas en un resumen considerando el contenido más

resaltante que permitirá comparar dichos resultados con nuestra investigación.

- Técnicas de recojo de datos de Información primaria: Siendo los datos primarios aquellos que surgen del contacto directo con la investigación, las técnicas encaminadas a recogerlos reflejarán, necesariamente, toda la compleja variedad de situaciones que se presentan durante el, periodo de duración de la investigación. Tomando en consideración este concepto, nuestra intervención para el recojo de información primaria comprenderá las observaciones día a día de las muestras en estudio registrando cualquier situación que se presente en el campo. Para refrendar la investigación y tener un antecedente local se procederá a una encuesta a diez personas para su opinión referente al proyecto.
- Técnicas de Recojo del resultado de las muestras en estudio: El resultado de las muestras en estudio de las cucarachas, estas serán recogidas siguiendo los siguientes pasos.
 - Manualmente: Se hizo el recojo manualmente, con el uso de guantes y un recipiente óptimo para su traslado al lugar de investigación.
 - Trampas: también se hizo el uso de trampas especialmente diseñadas con cajas de cartón y alimento, estas trampas se pusieron en lugares determinados y luego el uso de recipientes óptimos para su traslado al lugar de investigación.

3.4.3. INTERPRETACIÓN DE DATOS Y RESULTADOS.

Los datos numéricos que se obtendrán en el campo serán registrados en forma clara, para construir con ellos cuadros estadísticos, promedios generales y gráficos ilustrativos.

3.5. ÁMBITO GEOGRÁFICO TEMPORAL Y PERIODO DE LA INVESTIGACION

3.5.1. ÁMBITO GEOGRÁFICO

La investigación se llevará a cabo en la ciudad de Huánuco, distrito de Amarilis, en el Jirón Daniel Alcides Carrión N° 132; en un espacio que conto con óptimas condiciones para el desarrollo de la investigación. (Ver Anexo – Mapa de ubicación).

El periodo de la investigación considerada es de 3 meses. Desde el mes de abril a junio del año 2019.

➤ Ubicación política

- Región : Huánuco
- Departamento : Huánuco
- Provincia : Huánuco
- Distrito : Amarilis

➤ Posición geográfica

- Altitud : 1921 msnm

Ubicación del proyecto: Vista Satelital del Proyecto

3.5.2.3. MATERIALES DE CAMPO

- 15mt de costal
- Guantes
- mascarilla
- Balanza electrónica marca () de 5kg
- 2 baldes

CAPITULO IV

RESULTADOS

Los datos obtenidos registrados en el trabajo de investigación, fueron ordenados, tabulados y analizados de acuerdo a la metodología para el diseño Completamente Aleatorizado (DCA) con desigual número de unidades por tratamiento. En este capítulo, se presentan los resultados obtenidos en la investigación, estos están sujetas a los objetivos que fueron propuestas en el proyecto y están debidamente organizados de la siguiente manera:

Primero, se presentan los resultados de la cantidad de residuos sólidos degradados en cada una de las evaluaciones conjuntamente con el total por cada evaluación y su promedio correspondiente.

4.1. RESULTADOS POR CADA EVALUACION DURANTE TODO EL PROYECTO DE TESIS

4.1.1. RESULTADOS DE LA EVALUACION 01

Tabla N° 3
Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 01

CRIADEROS	N° REPETICIONES		
	01	02	03
A	33	33	34
B	33	33	33
C	34	33	34
TOTAL	100	99	101
PROMEDIO (X)	33.33	33.00	33.67

Fuente: Resultados de campo

Elaboración: Tesista

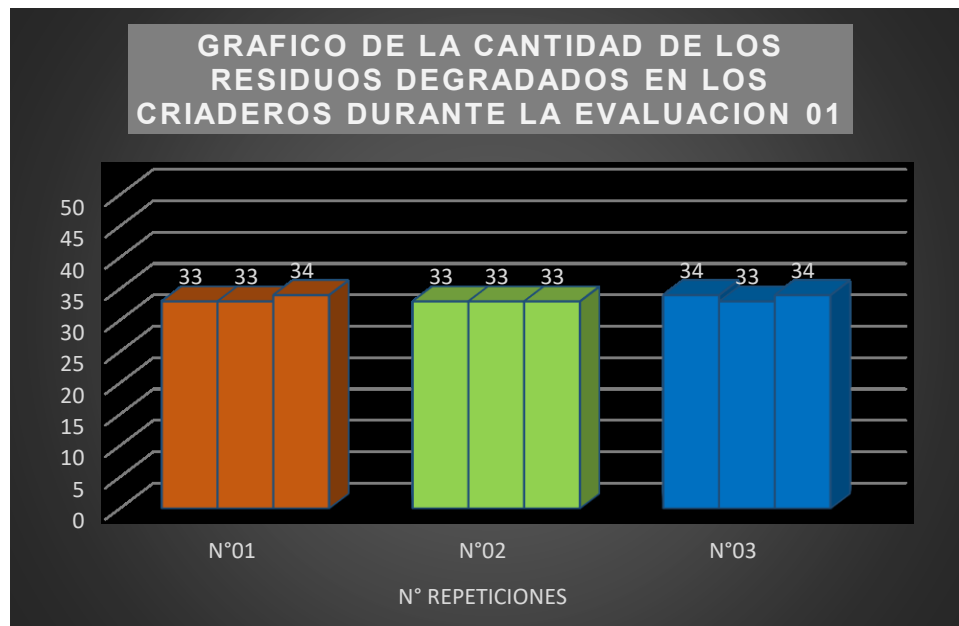


Gráfico N° 1 Cantidad de los residuos degradados en los criaderos durante la primera evaluación 01

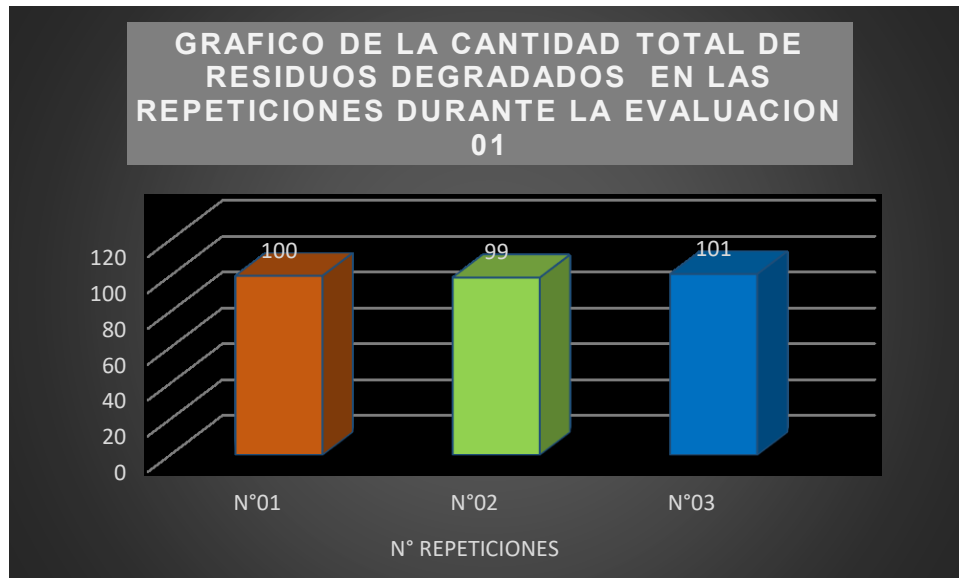


Gráfico N° 2 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 01

En la (tabla 03, grafico 01 y 02) observamos la cantidad de residuos sólidos orgánicos consumidos tanto en los criaderos y correspondientemente en las 3 repeticiones que se hizo, individualmente con la cantidad total y sus promedios, todo esto correspondiente a la evaluación 01.

**Tabla N° 4
Análisis de varianza de la evaluación 01**

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	FC	P	FT
ENTRE GRUPOS	2	0.67	0.33	1.50	0.30	5.14
ERROR	6	1.33	0.22			
TOTAL	8	2				

Fuente: datos estadísticos obtenidos por ANOVA

Elaboración: Tesista

En la (tabla 04) del análisis de varianza podemos observar que existe significancia con relación a los residuos sólidos suministrados, fue mayor los residuos sólidos consumidos que los residuos suministrados.

4.1.2. RESULTADOS DE LA EVALUACION 02

Tabla N° 5
Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 02

CRIADEROS	N° REPETICIONES		
	01	02	03
A	33	35	35
B	34	35	35
C	35	34	36
TOTAL	102	104	106
PROMEDIO (X)	34	34.67	35.33

Fuente: Resultados de campo

Elaboración: Tesista

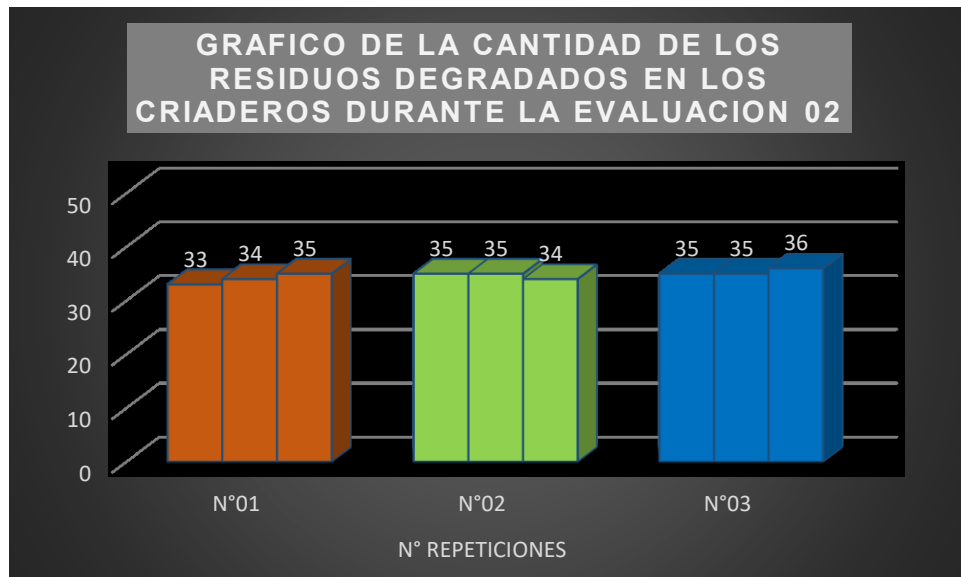


Gráfico N° 3 Cantidad de los residuos degradados en los criaderos durante la evaluación 02

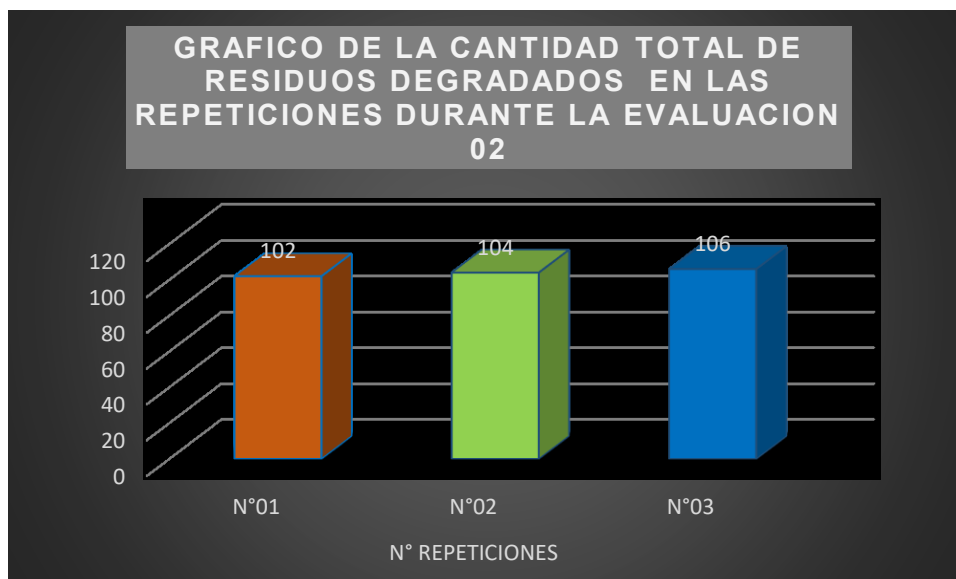


Gráfico N° 4 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 02

En la (tabla 05, grafico 03 y 04) observamos la cantidad de residuos sólidos orgánicos consumidos tanto en los criaderos y correspondientemente en las 3 repeticiones que se hizo, individualmente con la cantidad total y sus promedios, todo esto correspondiente a la evaluación 02.

Tabla N° 6
Análisis de varianza de la evaluación 02

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	FC	P	FT
ENTRE GRUPOS	2	2.67	1.33	2.40	0.17	5.14
ERROR	6	3.33	0.56			
TOTAL	8	6				

Fuente: datos estadísticos obtenidos por ANOVA

Elaboración: Tesista

En la (tabla 06) del análisis de varianza podemos observar que existe significancia con relación a los residuos sólidos suministrados, fue mayor los residuos sólidos consumidos que los residuos suministrados.

4.1.3. RESULTADOS DE LA EVALUACION 03

Tabla N° 7

Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 03

CRIADEROS	N° REPETICIONES		
	01	02	03
A	34	35	35
B	34	35	35
C	35	35	35
TOTAL	103	105	105
PROMEDIO (X)	34.33	35.00	35.00

Fuente: Resultados de campo

Elaboración: Tesista

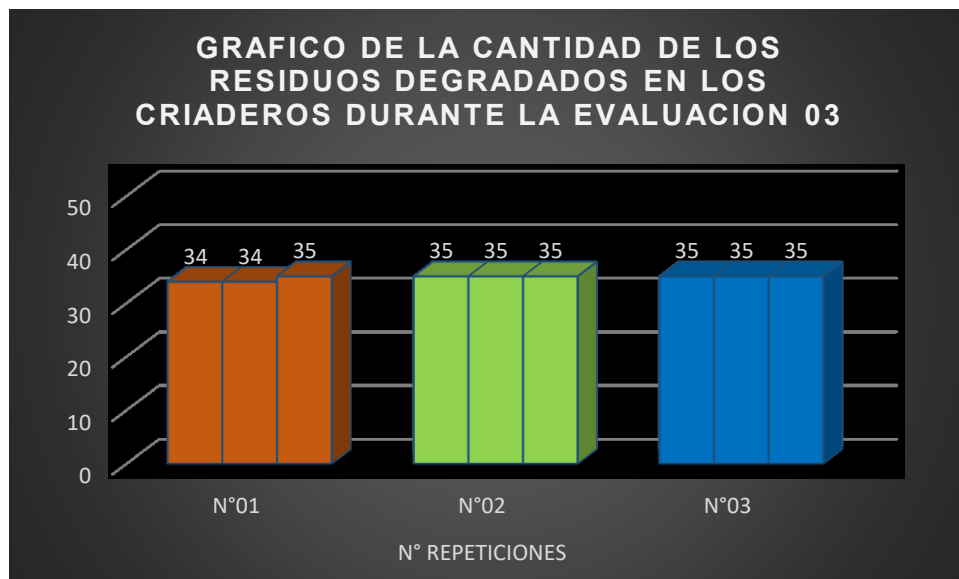


Gráfico N° 5 Cantidad de los residuos degradados en los criaderos durante la evaluación 03

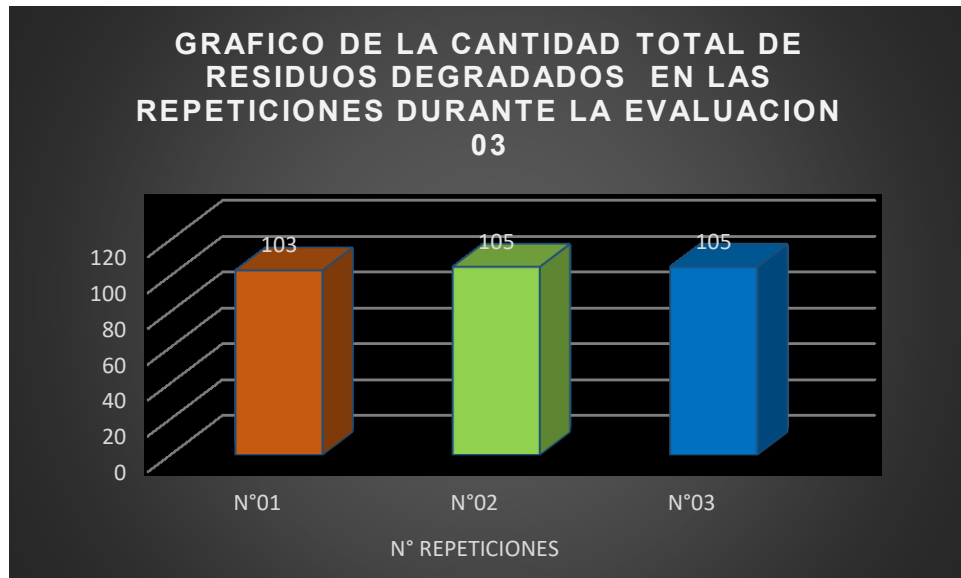


Gráfico N° 6 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 03

En la (tabla 07, gráfico 05 y 06) observamos la cantidad de residuos sólidos orgánicos consumidos tanto en los criaderos y correspondientemente en las 3 repeticiones que se hizo, individualmente con la cantidad total y sus promedios, todo esto correspondiente a la evaluación 03.

Tabla N° 8
Análisis de varianza de la evaluación 03

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	FC	P	FT	SIG
ENTRE GRUPOS	2	0.89	0.44	4.00	0.08	5.14	ns
ERROR	6	0.67	0.11				
TOTAL	8	1.6					

Fuente: datos estadísticos obtenidos por ANOVA

Elaboración: Tesista

En la (tabla 04) del análisis de varianza podemos observar que no existe significancia con relación a los residuos sólidos suministrados.

4.1.4. RESULTADOS DE LA EVALUACION 04

Tabla N° 9

Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 04

CRIADEROS	N° REPETICIONES		
	01	02	03
A	34	35	35
B	34	35	35
C	34	35	35
TOTAL	102	105	105
PROMEDIO (X)	34	35.00	35.00

Fuente: Resultados de campo

Elaboración: Tesista

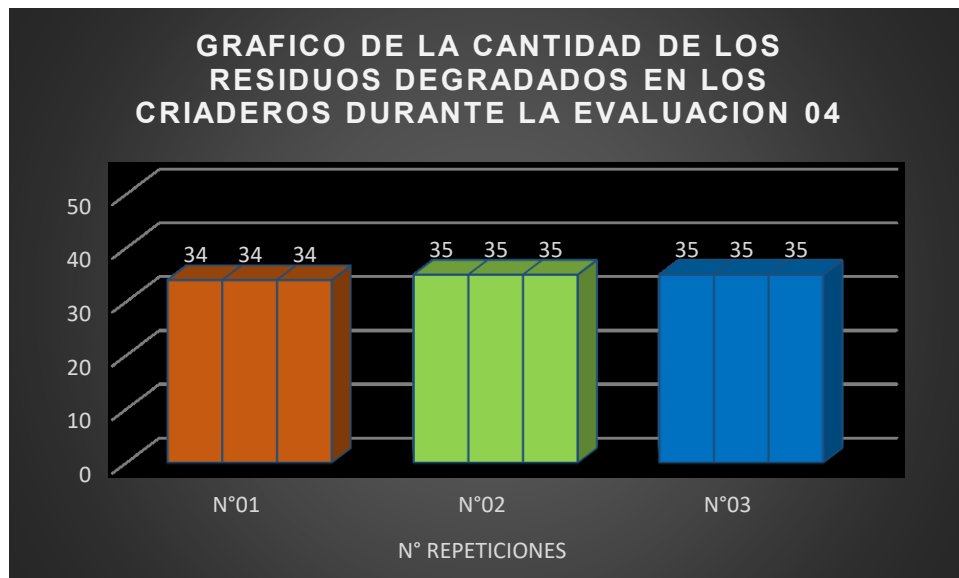


Gráfico N° 7 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 04

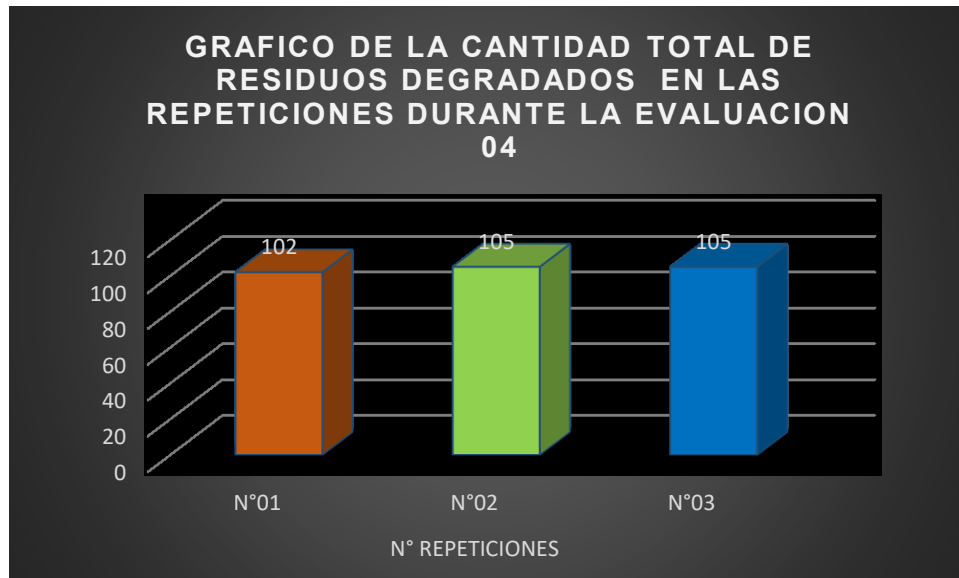


Gráfico N° 8 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 04

En la (tabla 09, grafico 07 y 08) observamos la cantidad de residuos sólidos orgánicos consumidos tanto en los criaderos y correspondientemente en las 3 repeticiones que se hizo, individualmente con la cantidad total y sus promedios, todo esto correspondiente a la evaluación 04.

Tabla N° 10
Análisis de varianza de la evaluación 04

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	FC	P	FT
ENTRE GRUPOS	2	2.00	1.00	1.50	0.08	5.14
ERROR	6	0.00	0.00			
TOTAL	8	2				

Fuente: datos estadísticos obtenidos por ANOVA

Elaboración: Tesista

En la (tabla 10) del análisis de varianza podemos observar que existe significancia con relación a los residuos sólidos suministrados, fue mayor los residuos sólidos consumidos que los residuos suministrados.

4.1.5. RESULTADOS DE LA EVALUACION 05

Tabla N° 11

Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 05

CRIADEROS	N° REPETICIONES		
	01	02	03
A	35	34	35
B	35	34	35
C	35	35	35
TOTAL	105	103	105
PROMEDIO (X)	35	34.33	35.00

Fuente: Resultados de campo

Elaboración: Tesista

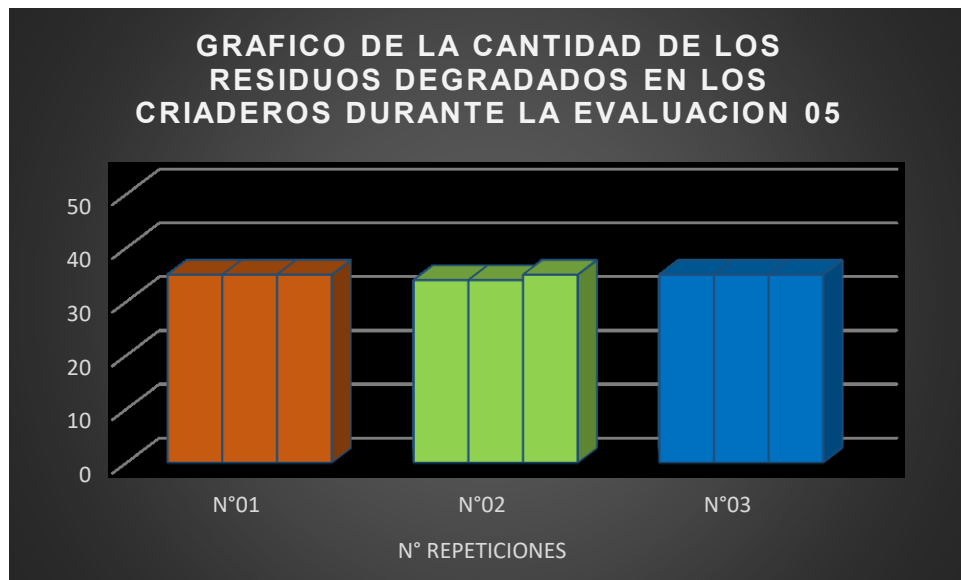


Gráfico N° 9 Cantidad de los residuos degradados en los criaderos durante la evaluación 05

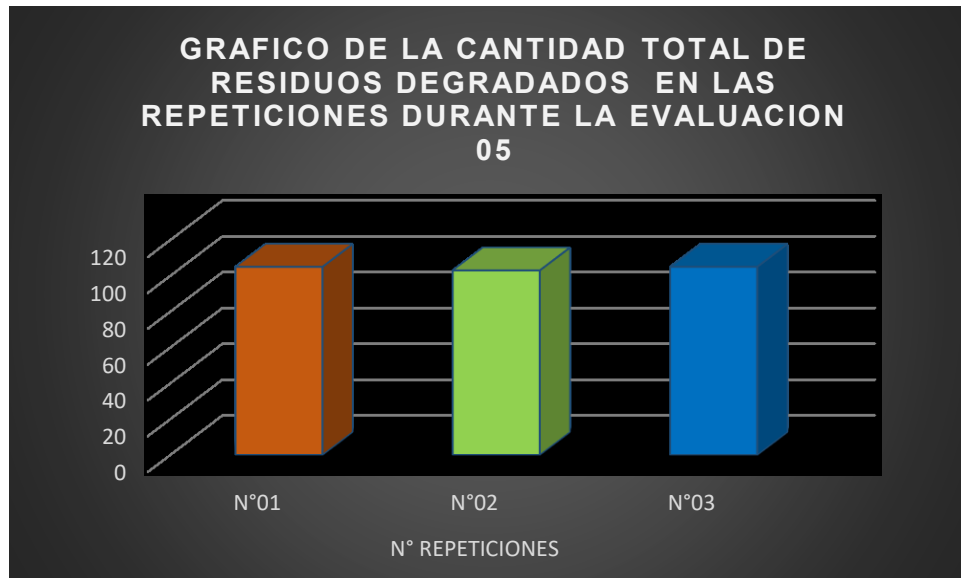


Gráfico N° 10 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 05

En la (tabla 11, grafico 09 y 10) observamos la cantidad de residuos sólidos orgánicos consumidos tanto en los criaderos y correspondientemente en las 3 repeticiones que se hizo, individualmente con la cantidad total y sus promedios, todo esto correspondiente a la evaluación 05.

Tabla N° 12
Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 05

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	FC	P	FT
ENTRE GRUPOS	2	0.89	0.44	4.00	0.08	5.14
ERROR	6	0.67	0.11			
TOTAL	8	1.56				

Fuente: Resultados de campo

Elaboración: Tesista

En la (tabla 12) del análisis de varianza podemos observar que no existe significancia con relación a los residuos sólidos suministrados.

4.1.6. RESULTADOS DE LA EVALUACION 06

Tabla N° 13

Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 06

CRIADEROS	N° REPETICIONES		
	01	02	03
A	36	35	35
B	35	35	35
C	33	35	35
TOTAL	104	105	105
PROMEDIO (X)	34.66	35.00	35.00

Fuente: Resultados de campo

Elaboración: Tesista

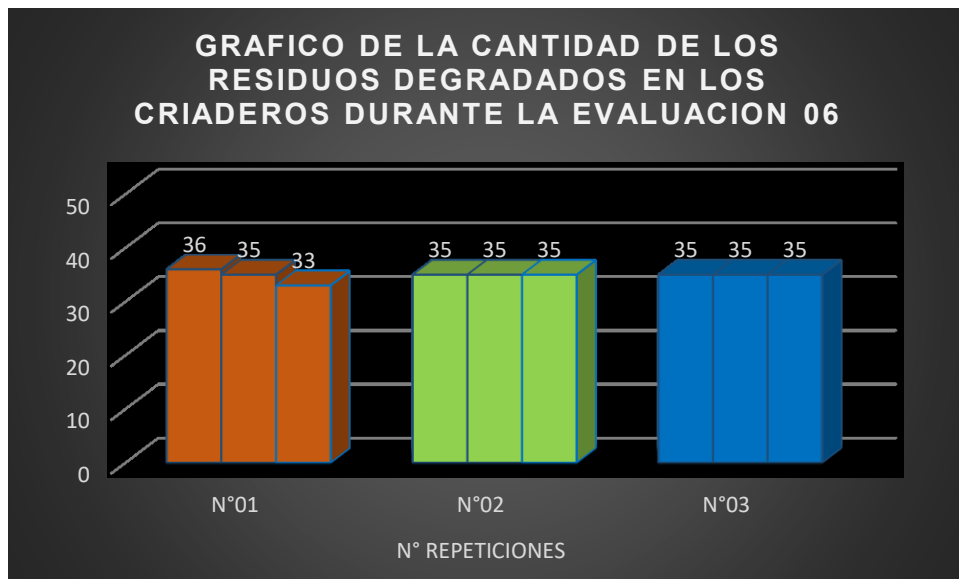


Gráfico N° 11 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 06

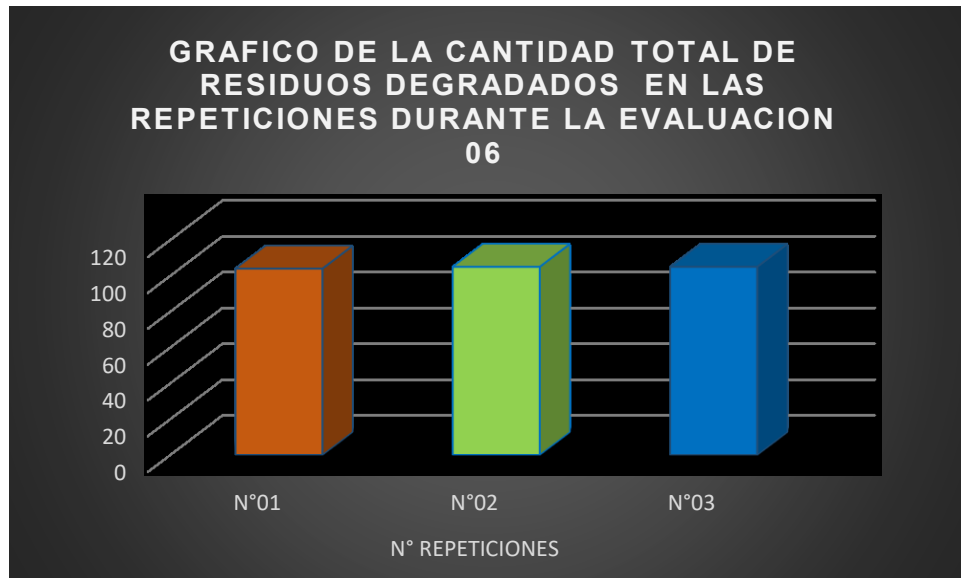


Gráfico N° 12 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 06

En la (tabla 13, grafico 11 y 12) observamos la cantidad de residuos sólidos orgánicos consumidos tanto en los criaderos y correspondientemente en las 3 repeticiones que se hizo, individualmente con la cantidad total y sus promedios, todo esto correspondiente a la evaluación 06.

**Tabla N° 14
Análisis de varianza de la evaluación 06**

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	FC	P	FT
ENTRE GRUPOS	2	0.22	0.11	0.14	0.87	5.14
ERROR	6	4.67	0.78			
TOTAL	8	4.89				

Fuente: datos estadísticos obtenidos por ANOVA

Elaboración: Tesista

En la (tabla 14) del análisis de varianza podemos observar que existe significancia con relación a los residuos sólidos suministrados, fue mayor los residuos sólidos consumidos que los residuos suministrados.

4.1.7. RESULTADOS DE LA EVALUACION 07

Tabla N° 15
Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 07

CRIADEROS	N° REPETICIONES		
	01	02	03
A	35	35	35
B	34	35	35
C	35	35	35
TOTAL	104	105	105
PROMEDIO (X)	34.66	35.00	35.00

Fuente: Resultados de campo

Elaboración: Tesista

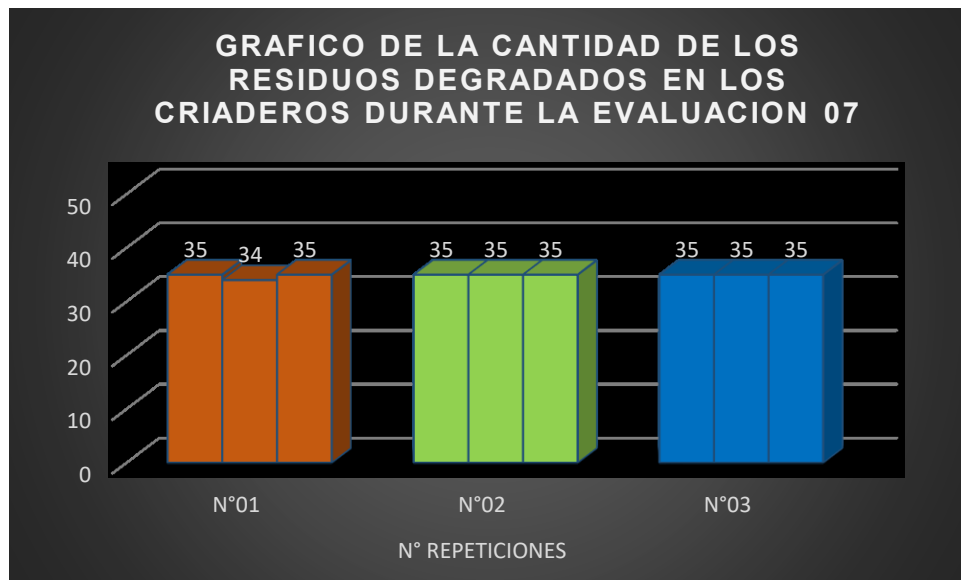


Gráfico N° 13 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 07

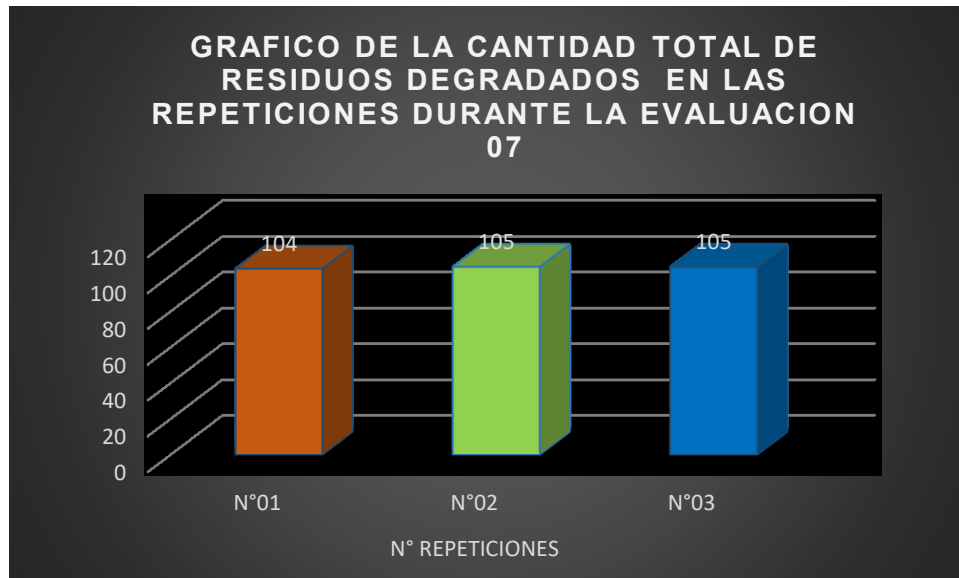


Gráfico N° 14 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 07

En la (tabla 15, grafico 13 y 14) observamos la cantidad de residuos sólidos orgánicos consumidos tanto en los criaderos y correspondientemente en las 3 repeticiones que se hizo, individualmente con la cantidad total y sus promedios, todo esto correspondiente a la evaluación 07.

Tabla N° 16
Análisis de varianza de la evaluación 07

FUENTE DE VARIABILIDAD	GI	SC	CM	Fc	P	Ft
ENTRE GRUPOS	6	0.67	0.11	1.00	0.42	5.14
ERROR	0	0.00	0.00			
TOTAL	8	0.89				

Fuente: datos estadísticos obtenidos por ANOVA

Elaboración: Tesista

En la (tabla 16) del análisis de varianza podemos observar que existe significancia con relación a los residuos sólidos suministrados, fue mayor los residuos sólidos consumidos que los residuos suministrados.

4.1.8. RESULTADOS DE LA EVALUACION 08

Tabla N° 17

Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 08

CRIADEROS	N° REPETICIONES		
	01	02	03
A	35	34	35
B	34	35	35
C	35	35	35
TOTAL	104	104	105
PROMEDIO (X)	34.66	34.67	35.00

Fuente: Resultados de campo

Elaboración: Tesista

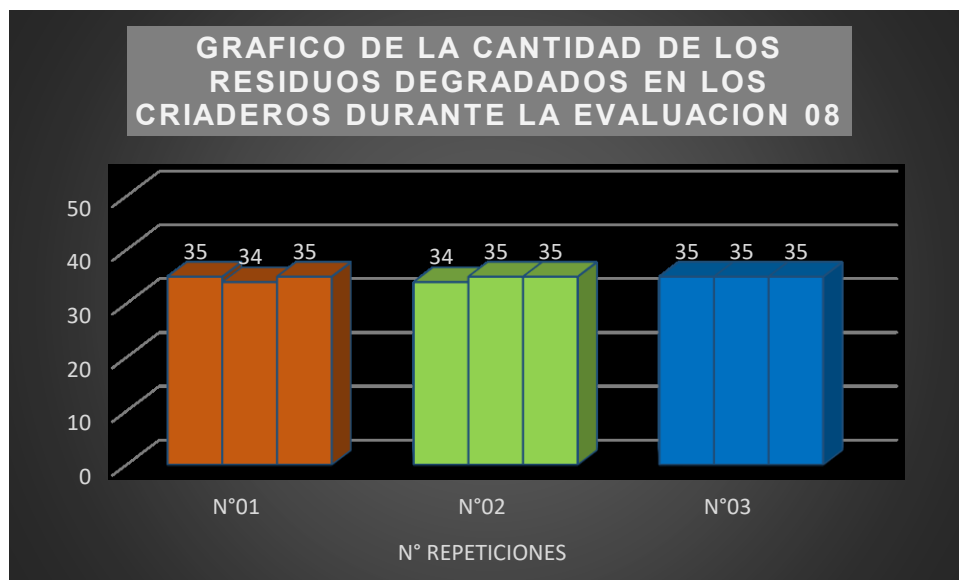


Gráfico N° 15 Cantidad de los residuos degradados en los criaderos durante la evaluación 08

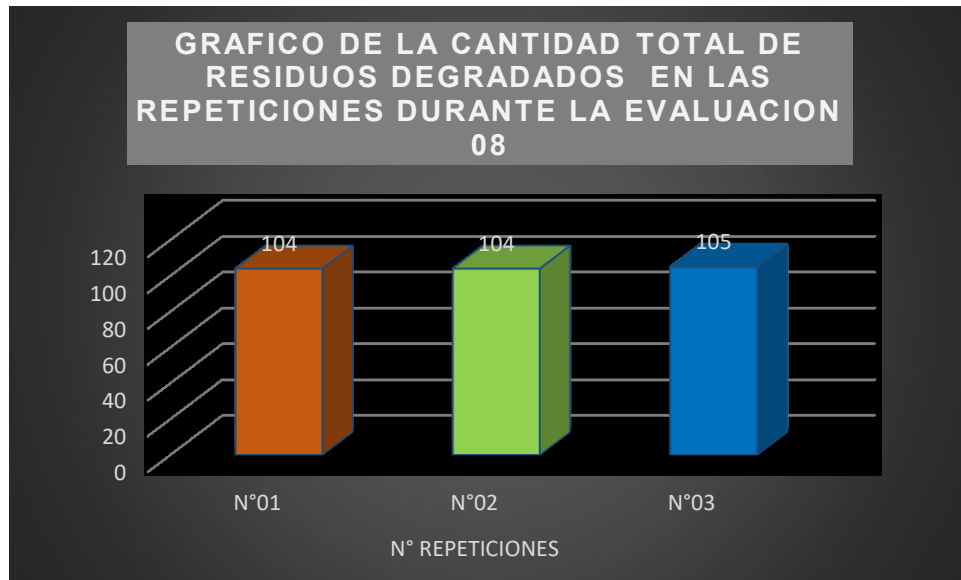


Gráfico N° 16 Cantidad de los residuos degradados en los criaderos durante la evaluación 08

En la (tabla 17, grafico 15 y 16) observamos la cantidad de residuos sólidos orgánicos consumidos tanto en los criaderos y correspondientemente en las 3 repeticiones que se hizo, individualmente con la cantidad total y sus promedios, todo esto correspondiente a la evaluación.

Tabla N° 18
Análisis de varianza de la evaluación 08

FUENTE DE VARIABILIDAD	GI	SC	CM	Fc	P	Ft
ENTRE GRUPOS	2	0.22	0.11	0.50	0.63	5.14
ERROR	6	1.33	0.22			
TOTAL	8	1.56				

Fuente: datos estadísticos obtenidos por ANOVA

Elaboración: Tesista

En la (tabla 18) del análisis de varianza podemos observar que existe significancia con relación a los residuos sólidos suministrados, fue mayor los residuos sólidos consumidos que los residuos suministrados.

4.1.9. RESULTADOS DE LA EVALUACION 09

Tabla N° 19
Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 09

EVALUCION N°09			
N° REPETICIONES			
	N°01	N°02	N°03
CRIADEROS	35	35	35
	35	35	35
	34	35	35
TOTAL	104	105	105
PROMEDIO (X)	34.6666667	35.00	35.00

Fuente: Resultados de campo

Elaboración: Tesista

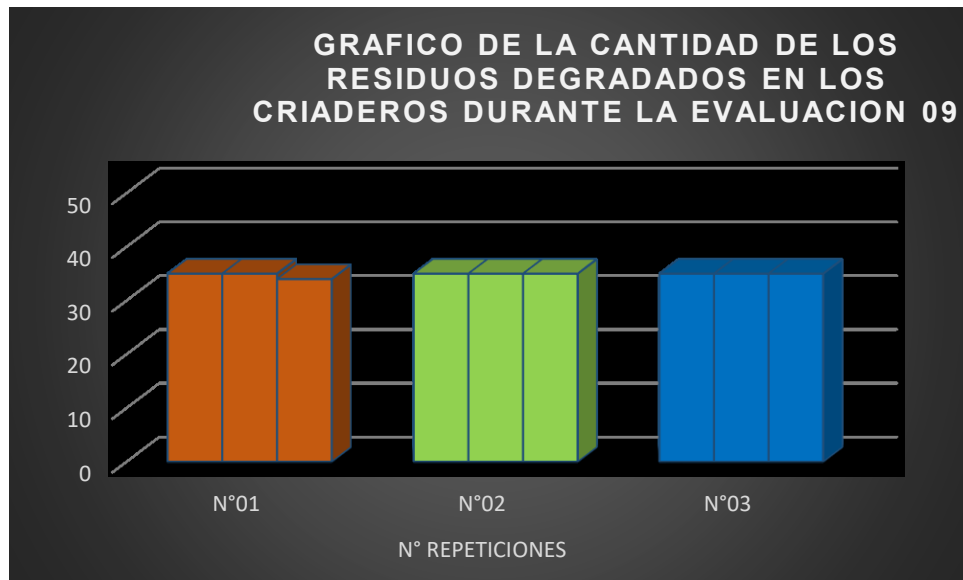


Gráfico N° 17 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 09

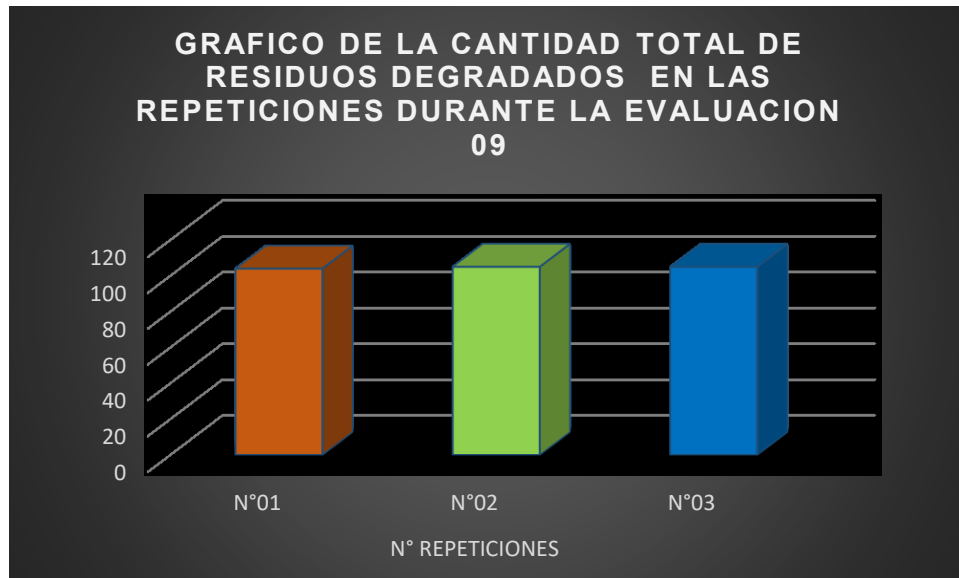


Gráfico N° 18 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 09

En la (tabla 19, grafico 17 y 18) observamos la cantidad de residuos sólidos orgánicos consumidos tanto en los criaderos y correspondientemente en las 3 repeticiones que se hizo, individualmente con la cantidad total y sus promedios, todo esto correspondiente a la evaluación 09.

Tabla N° 20
Análisis de varianza de la evaluación 09

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	FC	P	FT
ENTRE GRUPOS	2	0.22	0.11	1.00	0.42	5.14
ERROR	6	0.67	0.11			
TOTAL	8	0.889				

Fuente: datos estadísticos obtenidos por ANOVA

Elaboración: Tesista

En la (tabla 20) del análisis de varianza podemos observar que existe significancia con relación a los residuos sólidos suministrados, fue mayor los residuos sólidos consumidos que los residuos suministrados.

4.1.9. RESULTADOS DE LA EVALUACION 10

Tabla N° 21

Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 10

EVALUACION N° 10			
	N° REPETICIONES		
	N°01	N°02	N°03
CRIADEROS	35	35	34
	35	35	35
	35	35	35
TOTAL	105	105	104
PROMEDIO (X)	35	35.00	34.67

Fuente: Resultados de campo

Elaboración: Tesista

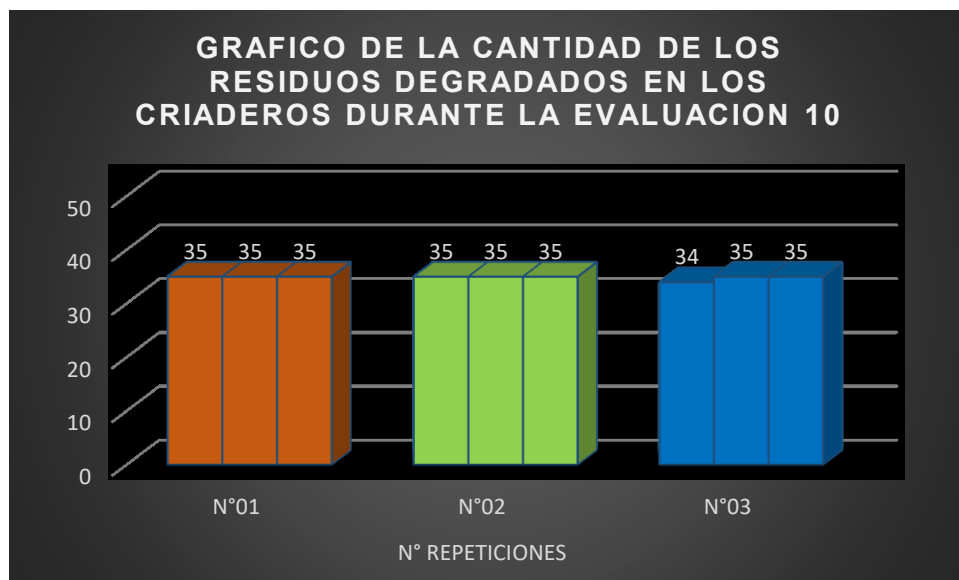


Gráfico N° 19 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 10

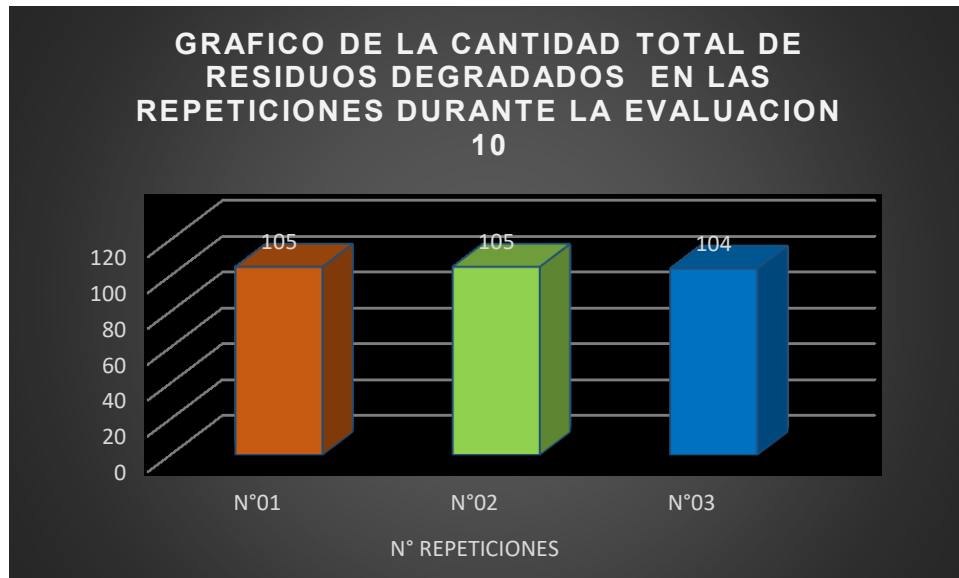


Gráfico N° 20 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 10

En la (tabla 21, grafico 19 y 20) observamos la cantidad de residuos sólidos orgánicos consumidos tanto en los criaderos y correspondientemente en las 3 repeticiones que se hizo, individualmente con la cantidad total y sus promedios, todo esto correspondiente a la evaluación 10.

Tabla N° 22
Análisis de varianza de la evaluación 10

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	FC	P	FT
ENTRE GRUPOS	2	0.22	0.11	1.00	0.42	5.14
ERROR	6	0.67	0.11			
TOTAL	8	0.889				

Fuente: datos estadísticos obtenidos por ANOVA

Elaboración: Tesista

En la (tabla 22) del análisis de varianza podemos observar que existe significancia con relación a los residuos sólidos suministrados, fue mayor los residuos sólidos consumidos que los residuos suministrados.

4.1.11. RESULTADOS DE LA EVALUACION 11

Tabla N° 23

Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 11

CRIADEROS	N° REPETICIONES		
	01	02	03
A	35	35	35
B	35	35	35
C	35	35	35
TOTAL	105	105	105
PROMEDIO (X)	35	35.00	35.00

Fuente: Resultados de campo

Elaboración: Tesista

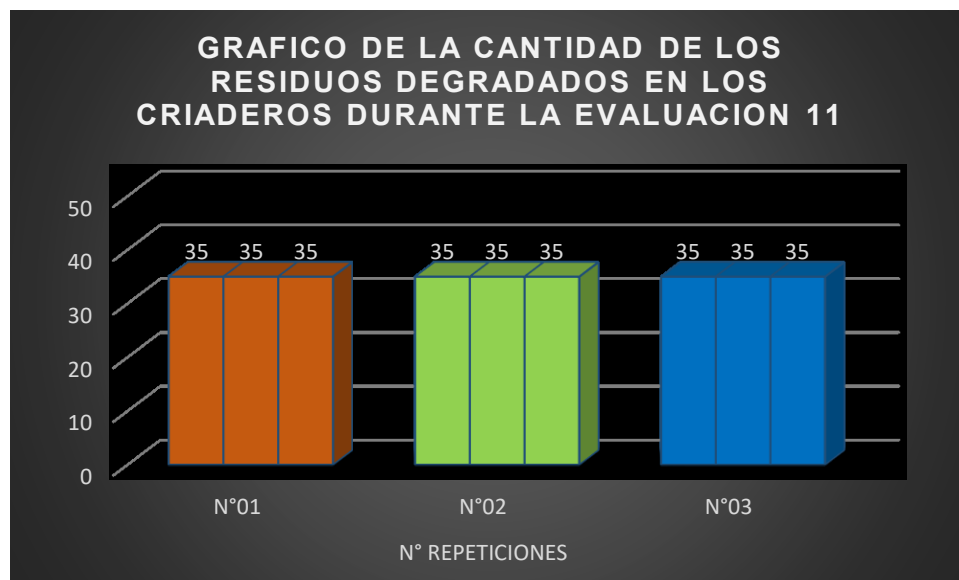


Gráfico N° 21 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 11

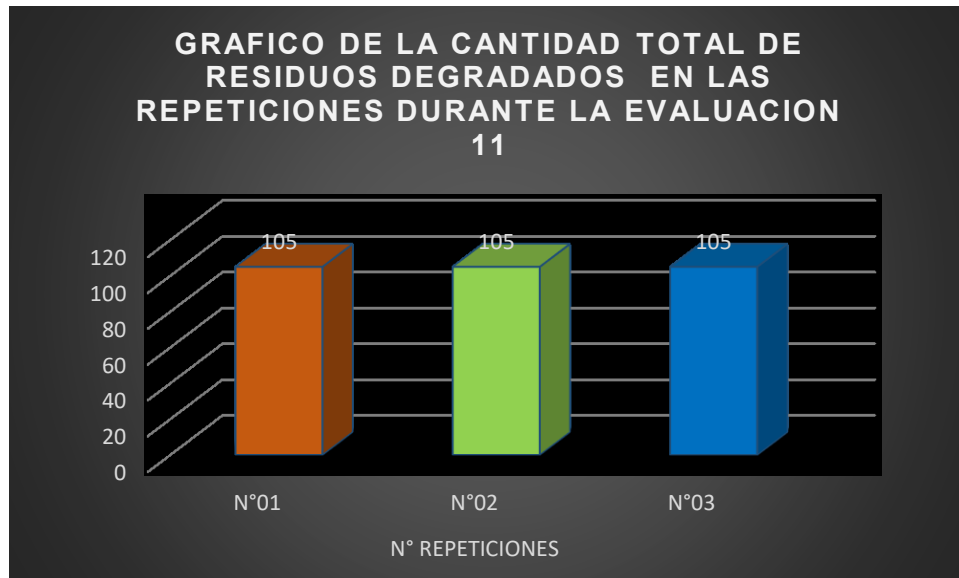


Gráfico N° 22 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 11

En la (tabla 23, grafico 21 y 22) observamos la cantidad de residuos sólidos orgánicos consumidos tanto en los criaderos y correspondientemente en las 3 repeticiones que se hizo, individualmente con la cantidad total y sus promedios, todo esto correspondiente a la evaluación 11.

4.1.12. RESULTADOS DE LA EVALUACION 12

Tabla N° 24
Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 12

CRIADEROS	N° REPETICIONES		
	01	02	03
A	36	35	35
B	35	35	35
C	35	35	35
TOTAL	106	105	105
PROMEDIO (X)	35.33	35.00	35.00

Fuente: Resultados de campo

Elaboración: Tesista

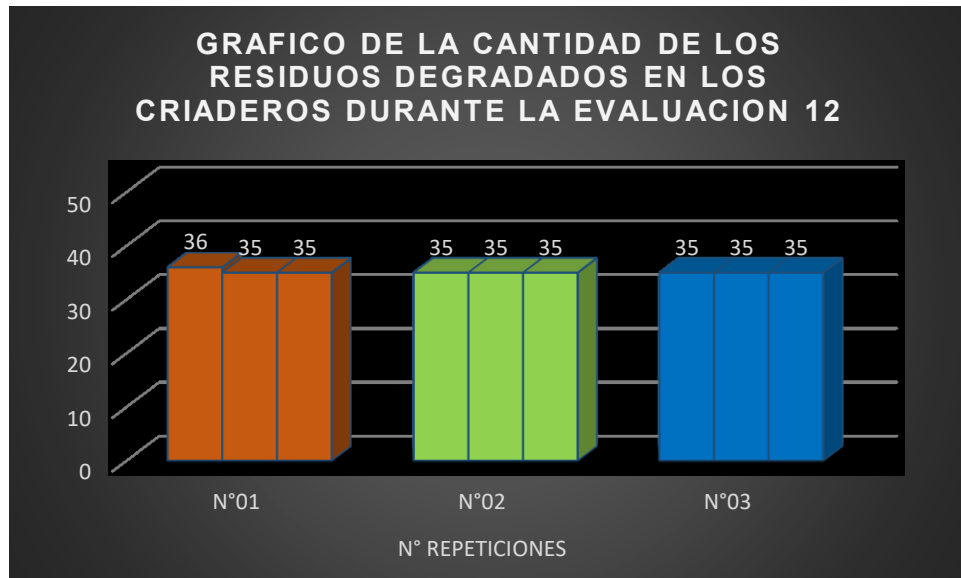


Gráfico N° 23 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 12

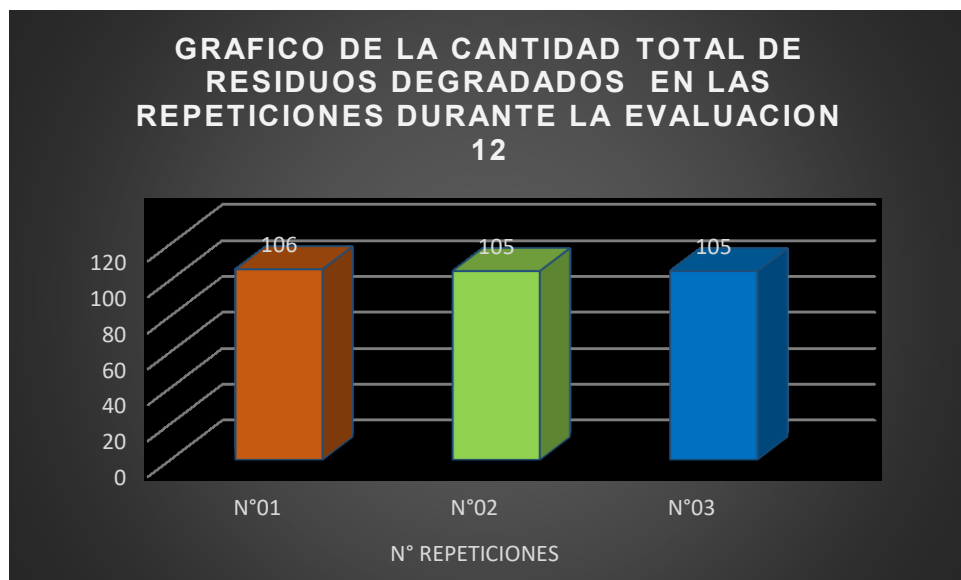


Gráfico N° 24 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 12

En la (tabla 24, gráfico 23 y 24) observamos la cantidad de residuos sólidos orgánicos consumidos tanto en los criaderos y correspondientemente en las 3 repeticiones que se hizo, individualmente con la cantidad total y sus promedios, todo esto correspondiente a la evaluación 12.

Tabla N° 25
Análisis de varianza de la evaluación 12

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	FC	P	FT
ENTRE GRUPOS	2	0.22	0.11	1.00	0.42	5.14
ERROR	6	0.67	0.11			
TOTAL	8	0.89				

Fuente: datos estadísticos obtenidos por ANOVA

Elaboración: Tesista

En la (tabla 25) del análisis de varianza podemos observar que existe significancia con relación a los residuos sólidos suministrados, fue mayor los residuos sólidos consumidos que los residuos suministrados.

4.1.13. RESULTADOS DE LA EVALUACION 13

Tabla N° 26
Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 13

CRIADEROS	N° REPETICIONES		
	01	02	03
A	35	35	35
B	35	35	35
C	35	35	34
TOTAL	105	105	104
PROMEDIO (X)	35	35.00	34.67

Fuente: Resultados de campo

Elaboración: Tesista

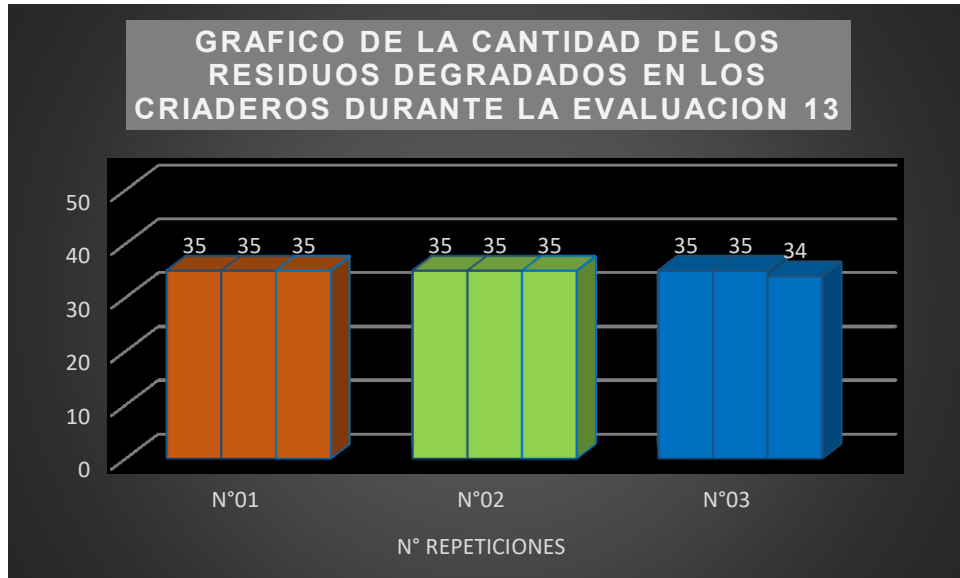


Gráfico N° 25 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 13

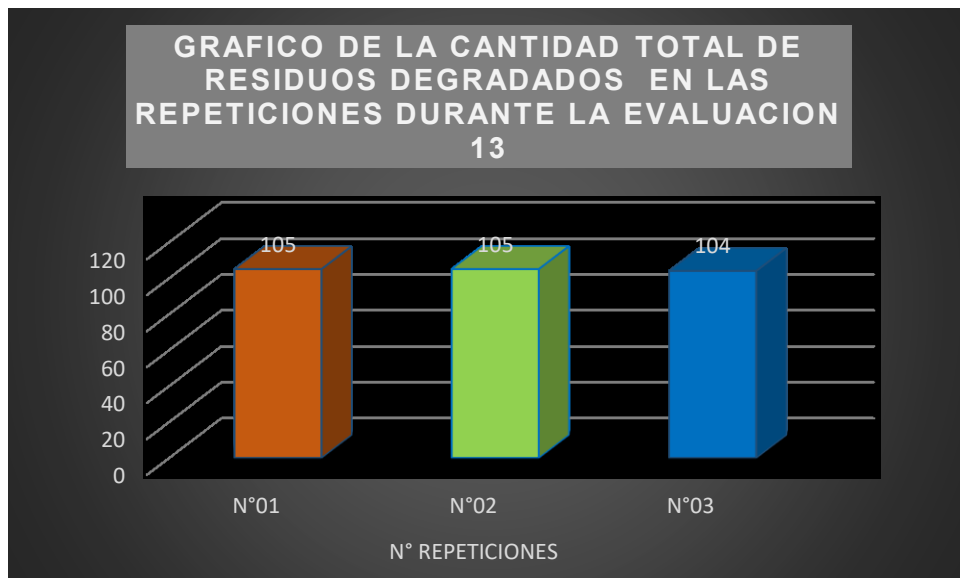


Gráfico N° 26 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 13

En la (tabla 26, gráfico 25 y 26) observamos la cantidad de residuos sólidos orgánicos consumidos tanto en los criaderos y correspondientemente en las 3 repeticiones que se hizo, individualmente con la cantidad total y sus promedios, todo esto correspondiente a la evaluación 13.

Tabla N° 27
Análisis de varianza de la evaluación 13

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	FC	P	FT
ENTRE GRUPOS	2	0.22	0.11	1.00	0.42	5.14
ERROR	6	0.67	0.11			
TOTAL	8	0.889				

Fuente: datos estadísticos obtenidos por ANOVA

Elaboración: Tesista

En la (tabla 27) del análisis de varianza podemos observar que existe significancia con relación a los residuos sólidos suministrados, fue mayor los residuos sólidos consumidos que los residuos suministrados.

4.1.14. RESULTADOS DE LA EVALUACION 14

Tabla N° 28
Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 14

CRIADEROS	N° REPETICIONES		
	01	02	03
A	35	35	35
B	35	36	35
C	35	35	35
TOTAL	105	106	105
PROMEDIO (X)	35	35.33	35.00

Fuente: Resultados de campo

Elaboración: Tesista

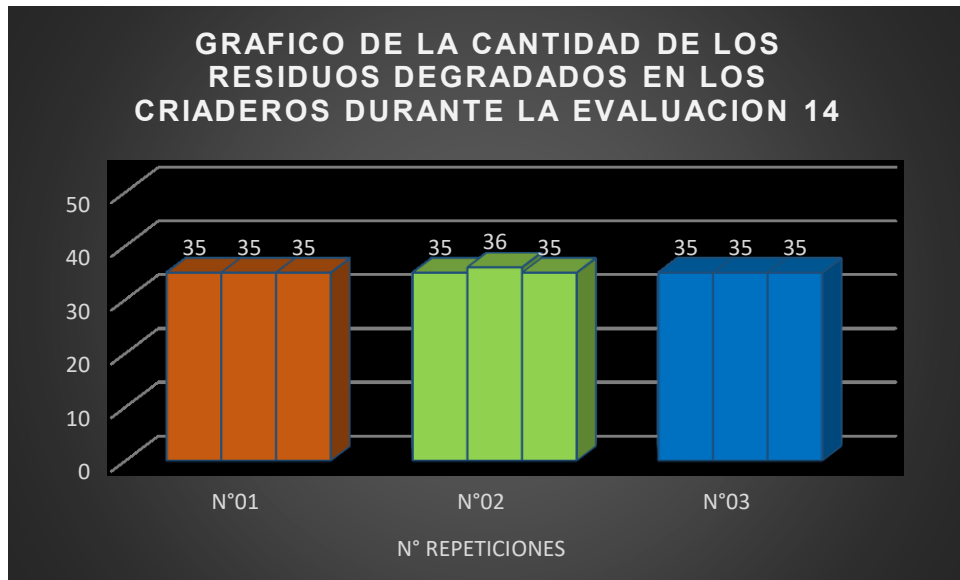


Gráfico N° 27 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 14

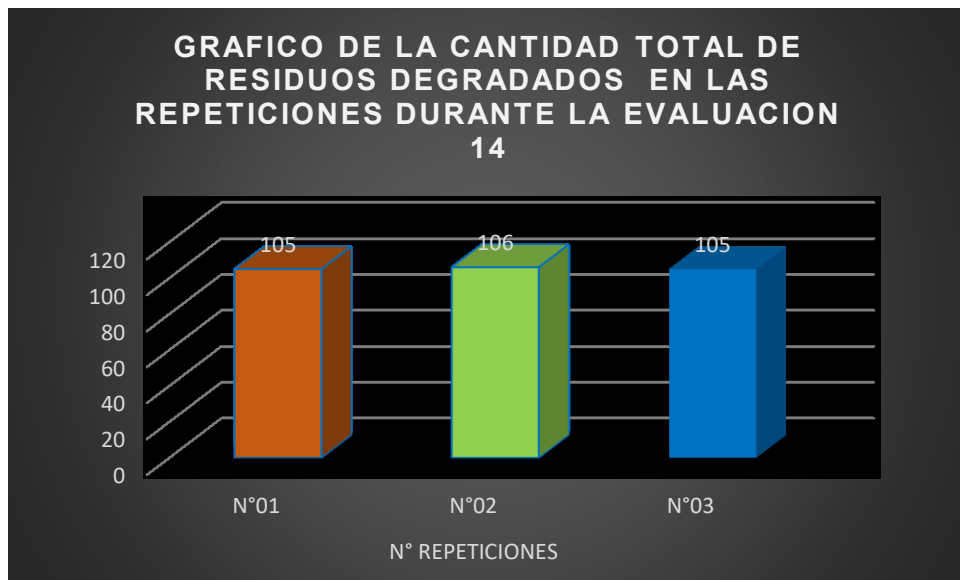


Gráfico N° 28 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 14

En la (tabla 28 grafico 27 y 28) observamos la cantidad de residuos sólidos orgánicos consumidos tanto en los criaderos y correspondientemente en las 3 repeticiones que se hizo, individualmente con la cantidad total y sus promedios, todo esto correspondiente a la evaluación 14.

Tabla N° 29
Análisis de varianza de la evaluación 14

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	FC	P	FT
ENTRE GRUPOS	2	0.22	0.11	1.00	0.42	5.14
ERROR	6	0.67	0.11			
TOTAL	8	0.889				

Fuente: datos estadísticos obtenidos por ANOVA

Elaboración: Tesista

En la (tabla 29) del análisis de varianza podemos observar que existe significancia con relación a los residuos sólidos suministrados, fue mayor los residuos sólidos consumidos que los residuos suministrados.

4.1.15. RESULTADOS DE LA EVALUACION 15

Tabla N° 30
Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 15

CRIADEROS	N° REPETICIONES		
	01	02	03
A	35	35	34
B	35	35	35
C	35	35	35
TOTAL	105	105	104
PROMEDIO (X)	35	35.00	34.67

Fuente: Resultados de campo

Elaboración: Tesista

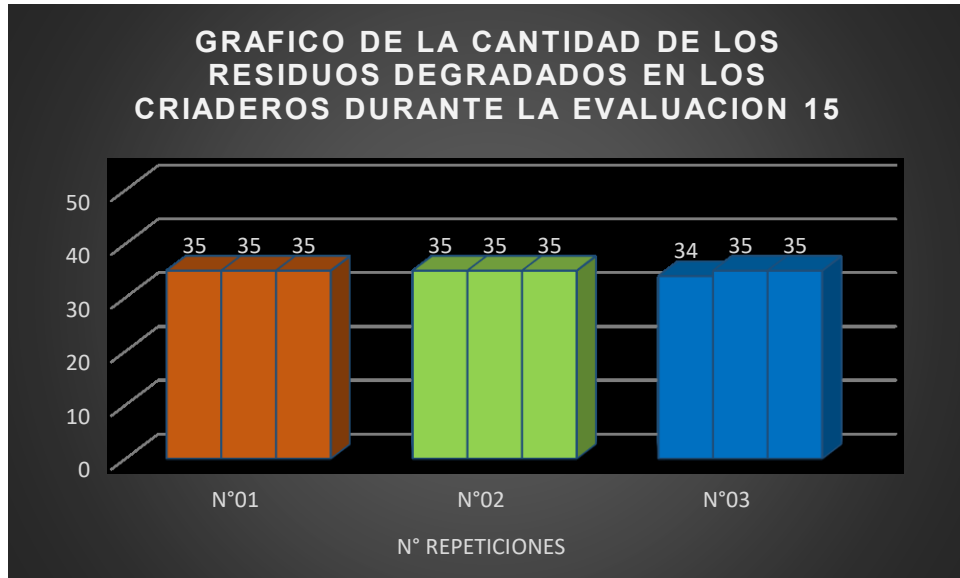


Gráfico N° 29 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 15

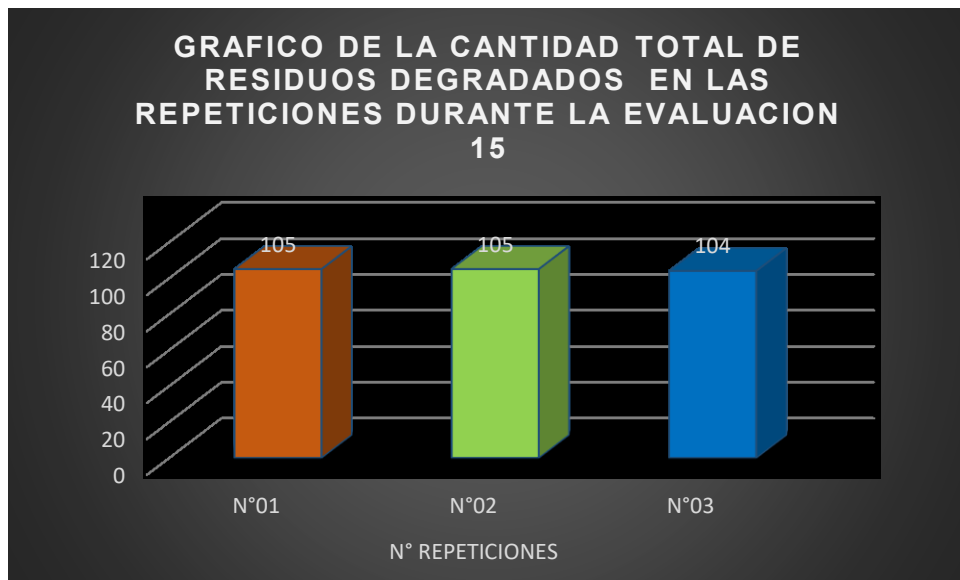


Gráfico N° 30 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 15

En la (tabla 30, grafico 29 y 30) observamos la cantidad de residuos sólidos orgánicos consumidos tanto en los criaderos y correspondientemente en las 3 repeticiones que se hizo, individualmente con la cantidad total y sus promedios, todo esto correspondiente a la evaluación 15.

Tabla N° 31
Análisis de varianza de la evaluación 15

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	FC	P	FT
ENTRE GRUPOS	2	0.22	0.11	1.00	0.42	5.14
ERROR	6	0.67	0.11			
TOTAL	8	0.89				

Fuente: datos estadísticos obtenidos por ANOVA

Elaboración: Tesista

En la (tabla 31) del análisis de varianza podemos observar que existe significancia con relación a los residuos sólidos suministrados, fue mayor los residuos sólidos consumidos que los residuos suministrados.

4.1.15. RESULTADOS DE LA EVALUACION 16

Tabla N° 32
Resultados de los residuos sólidos orgánicos degradados de la evaluación 16

CRIADEROS	N° REPETICIONES		
	01	02	03
A	35	34	35
B	35	35	35
C	35	35	35
TOTAL	105	104	105
PROMEDIO (X)	35	34.67	35.00

Fuente: Resultados de campo

Elaboración: Tesista

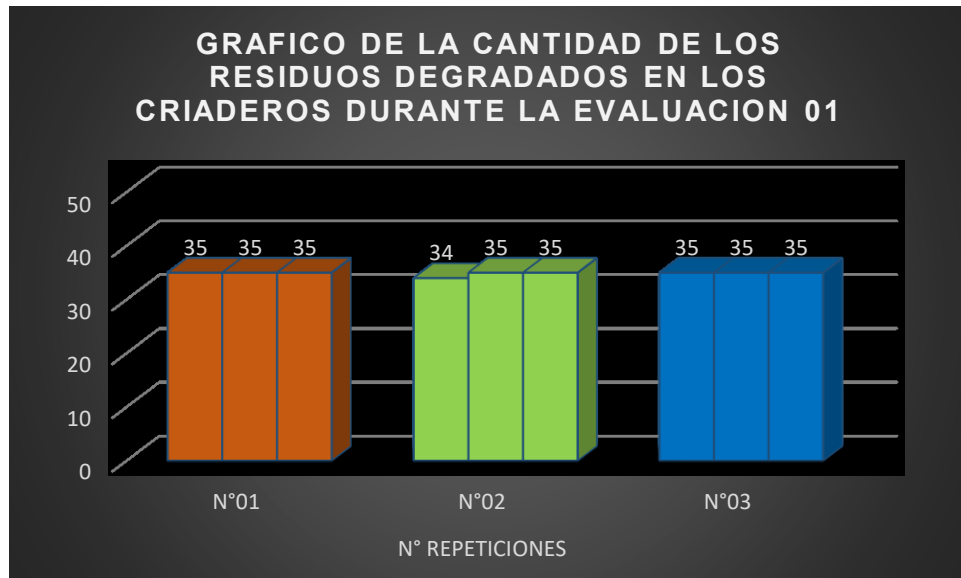


Gráfico N° 31 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 02

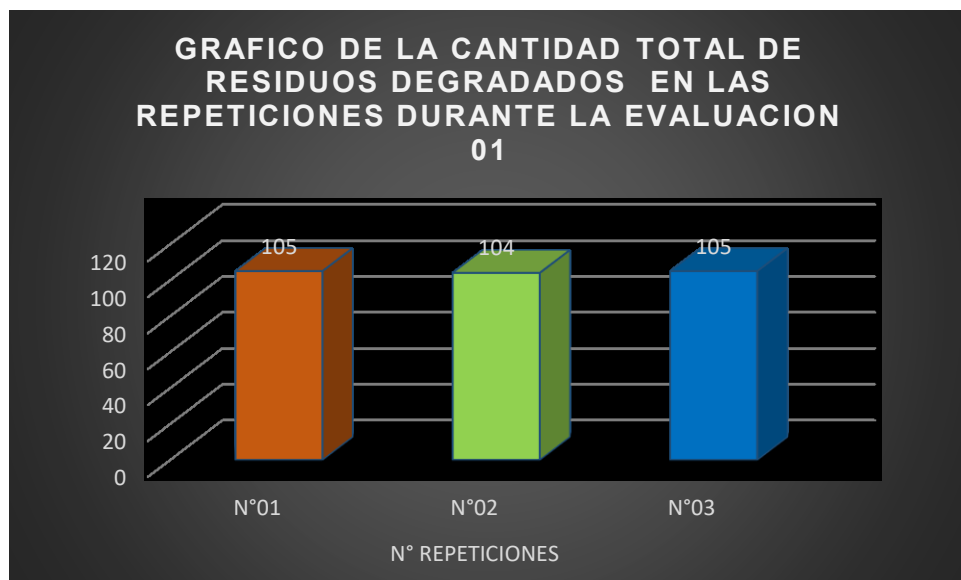


Gráfico N° 32 Cantidad total de los residuos degradados en las repeticiones durante la evaluación 02

En la (tabla 32, grafico 31 y 32) observamos la cantidad de residuos sólidos orgánicos consumidos tanto en los criaderos y correspondientemente en las 3 repeticiones que se hizo, individualmente con la cantidad total y sus promedios, todo esto correspondiente a la evaluación 16.

Tabla N° 33
Análisis de varianza de la evaluación 15

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	FC	P	FT
ENTRE GRUPOS	2	0.22	0.11	1.00	0.42	5.14
ERROR	6	0.67	0.11			
TOTAL	8	0.88				

Fuente: datos estadísticos obtenidos por ANOVA

Elaboración: Tesista

En la (tabla 33) del análisis de varianza podemos observar que existe significancia con relación a los residuos sólidos suministrados, fue mayor los residuos sólidos consumidos que los residuos suministrados.

4.2. RESULTADOS GENERALES DURANTE TODAS LAS EVALUACIONES

Tabla N° 34
Resultados de los residuos sólidos orgánicos suministrados durante las 16 evaluaciones

TOTAL DE EVALUACIONES	EVA 01	EVA 02	EVA 03	EVA 04	EVA 05	EVA 06	EVA 07	EVA 08	EVA 09	EVA 10	EVA 11	EVA 12	EVA 13	EVA 14	EVA 15	EVA 16
TOTAL DE RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS SUMINISTRADOS (gr.)	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
TOTAL (gr.)	7200															

Fuente: Resultados de campo

Elaboración: Tesista

En la tabla 34 vemos la suministración durante las 16 evaluaciones que fueron de forma homogénea una cantidad de 450gr con un total de 7200gr durante las 16 evaluaciones.

Tabla 35: Resultados de los residuos sólidos orgánicos no disminuidos durante las 16 evaluaciones

TOTAL DE EVALUACIONES	EVA 01	EVA 02	EVA 03	EVA 04	EVA 05	EVA 06	EVA 07	EVA 08	EVA 09	EVA 10	EVA 11	EVA 12	EVA 13	EVA 14	EVA 15	EVA 16
TOTAL DE RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS NO DISMINUIDOS (gr.)	150	138	139	138	137	136	136	137	136	136	135	134	136	134	136	136
TOTAL (gr.)	2194															

Fuente: Resultados de campo

Elaboración: Tesista



Gráfico N° 33 total de residuos sólidos orgánicos no disminuidos o degradados(gr.)

En la tabla 35 y grafico 33 vemos el pesaje de los residuos sólidos orgánicos no disminuidos o degradados durante las 16 evaluaciones

Tabla N° 35
Resultados de los residuos sólidos orgánicos disminuidos o degradados durante las 16 evaluaciones

TOTAL DE EVALUACIONES	EVA 01	EVA 02	EVA 03	EVA 04	EVA 05	EVA 06	EVA 07	EVA 08	EVA 09	EVA 10	EVA 11	EVA 12	EVA 13	EVA 14	EVA 15	EVA 16
TOTAL DE RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS DISMINUIDOS (gr.)	300	312	311	312	313	314	314	313	314	314	315	316	314	316	314	314
TOTAL (gr.)	5006															

Fuente: Resultados de campo

Elaboración: Tesista

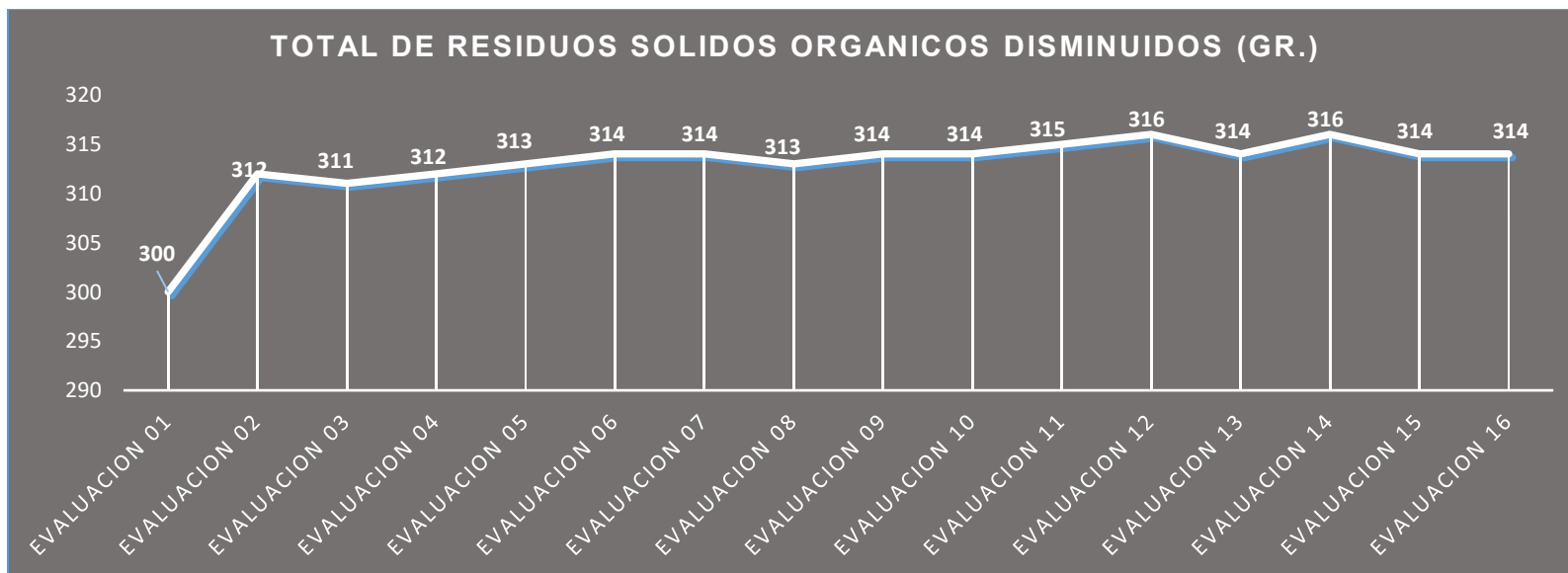


Gráfico N° 34 total de residuos sólidos orgánicos disminuidos o degradados(gr.)

En la tabla 36 y grafico 34 vemos el pesaje de los residuos sólidos orgánicos disminuidos o degradados durante las 16 evaluaciones y respectivamente durante toda la investigación, teniendo como conclusión final que la investigación fue positiva, consumiendo más del 50% de los residuos orgánicos de cocina proporcionados.

4.3. CONTRASTACION DE HIPOTESIS Y PRUEBA DE HIPOTESIS

Ha1. Hipótesis alternativa específico.

La crianza de cucarachas (*Periplaneta americana*) permitirá disminuir la acumulación de residuos sólidos orgánicos en la ciudad de Huánuco 2019

Ho1. Hipótesis nula específico.

La crianza de cucarachas (*Periplaneta americana*) no permitirá disminuir la acumulación de residuos sólidos orgánicos en la ciudad de Huánuco 2019

PRUEBA ESTADISTICA T DE STUDENT

Tabla N° 36
T de student de la evaluación 01

	Variable 1	Variable 2
Media	16.67	33.33
Varianza	0.33	0.33
Observaciones	3.00	3.00
Varianza agrupada	0.33	
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	4.00	
Estadístico t	-35.36	
P(T<=t) una cola	0.000002	
Valor crítico de t (una cola)	2.13	
P(T<=t) dos colas	0.000004	
Valor crítico de t (dos colas)	2.78	

Fuente: datos estadísticos

Tabla N° 37
T de student de la evaluación 16

	Variable 1	Variable 2
Media	15.33	34.67
Varianza	0.33	0.33
Observaciones	3.00	3.00
Varianza agrupada	0.33	
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	4.00	
Estadístico t	-41.01	
P(T<=t) una cola	0.000001	
Valor crítico de t (una cola)	2.13	
P(T<=t) dos colas	0.000002	
Valor crítico de t (dos colas)	2.78	

Fuente: datos estadísticos

INTERPRETACION

Se hizo la contratación de la hipótesis mediante la T de Student, se demuestra la diferencia significativa que los valores de f_c superan a los valores del f_t . A los valores de 0.05. los valores que no hay significancia nos están demostrando que rechazamos esta hipótesis nula y se acepta la alternativa.

Ha2. Hipótesis alternativa específico.

La crianza de cucarachas (*Periplaneta americana*) permitirá la disminución de espacios urbanos como botaderos en la ciudad de Huánuco 2019

Ho2. Hipótesis nula específico.

La crianza de cucarachas (*Periplaneta americana*) no permitirá la disminución de espacios urbanos como botaderos en la ciudad de Huánuco 2019

INTERPRETACION

Aproximadamente en la ciudad de Huánuco se genera 120ton/día de residuos sólidos, la cual el 47% de estos residuos son residuos sólidos orgánicos de cocina.

En esta investigación se utilizó 450 especímenes de cucaracha (*Periplaneta americana*) para degradar 5006gr de residuos sólidos orgánicos de cocina, teniendo como referencia la generación de 120ton/día de residuos sólidos, se calcula que se necesitara aproximadamente 5000000 especímenes de cucarachas para poder degradar la cantidad de residuos sólidos orgánicos que genera la ciudad de Huánuco, en consecuencia se estaría disminuyendo la cantidad de botaderos informales que se genera a diario, rechazando así la hipótesis nula y aceptando la alternativa.

Ha3. Hipótesis alternativa específico

La crianza de cucarachas (*Periplaneta americana*) permitirá la disminución de costos en la disposición final de los residuos sólidos por parte de la municipalidad de Huánuco en la ciudad de Huánuco 2019

Ha3. Hipótesis nula específico

La crianza de cucarachas (*Periplaneta americana*) no permitirá la disminución de costos en la disposición final de los residuos sólidos por parte de la municipalidad de Huánuco en la ciudad de Huánuco 2019

INTERPRETACION

Con los últimos registros la municipalidad de Huánuco gasta aproximadamente un total de 509,111.52 nuevos soles mensualmente en lo que respecta a recolección, almacenamiento, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos.

Esta investigación sirve como alternativa de tratamiento para la degradación de los residuos sólidos orgánicos de cocina, habiendo degradado más del 50% de los residuos suministrados, podemos decir que tomando esta alternativa de tratamiento se disminuye en los costos por parte de la municipalidad.

No solamente se disminuiría costos, sino también sería un ingreso ya que el aprovechamiento de esta especie no solamente es la degradación sino también las heces generadas y los especímenes ya muertos, ya que sirven como abono y harina para alimentos de otras especies respectivamente.

Rechazando así la hipótesis nula y aceptando la alternativa.

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos de la investigación, se llega a las siguientes conclusiones:

- Referente a la disminución de los residuos sólidos mediante la crianza de cucarachas (*Periplaneta americana*) se han reducido más del 50% de los residuos orgánicos proporcionados durante las evaluaciones, la cual fue favorable.
- Al reducir los residuos sólidos orgánicos, conllevará la reducción de los espacios usados como botaderos, esto reducirá la contaminación ambiental y también conflictos sociales.
- El manejo de residuos sólidos tiene un costo considerable, con la reducción de residuos sólidos orgánicos más del 50% mediante la crianza de cucarachas se puede reducir los costos en la disposición final, este generara la disposición de estos recursos para otras actividades, así contribuir con el desarrollo de la ciudad.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que la crianza de esta especie se haga en lugares apropiados que cuenten con los parámetros necesarios para su reproducción
- Se recomienda inculcar a la población que vea a estos insectos como una alternativa de ayuda para la reducción de residuos sólidos orgánicos a futuro, y así traer impactos positivos para el bien ambiental de la población.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- Alvarado (2015). El trabajo investigó el “efecto en la aplicación de microorganismos para acelerar la transformación de desechos orgánicos en compost”.
- Calcina (2015). el presente trabajo tiene como objetivo determinar el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos para la producción de abono orgánico en el distrito de asill.
- Gutiérrez (2017), desarrolló la tesis titulada “gestión integral de los residuos sólidos domiciliarios para mejorar la calidad ambiental urbana en el distrito de Piura”
- Mara Wolf (16 de noviembre de 2009). Nos hace mención de la descomposición de las diferentes clases de tipo de residuo. Recuperado de <http://ecologicamentecorrecto.blogspot.com/2009/11/descomposicion-de-los-residuos.html>.
- María Elsa Gutierrez Rojas (2012). Manejo de residuos orgánicos e inorgánicos. Recuperado de <http://eduteka.icesi.edu.co/proyectos.php/2/10735>
- Li Yanrong. (2018). Una Empresa creada por el Señor Li Yanrong, ciudadano chino que busca reducir la basura generada por su región a partir de la crianza de cucarachas. Recuperado de <https://asialink.americaeconomia.com/economia-y-negocios-alimentos-sociedad-ciencia/granjas-de-cucarachas-para-degradar-basura>.
- Rodolfo Fernández Pérez (2016). Amplia descripción de las cucarachas. Recuperado de <http://www.cucarachapedia.com>.
- Pacha (2013), desarrollo un trabajo de investigación de “aplicación de microorganismos para acelerar la transformación de desechos orgánicos en compost”
- Torres meneses (2016). “Uso de la mosca hermetia illucens en el procesamiento y reciclado de desechos orgánicos, para la producción de harina y aceite de insectos

Yusheng(2018): las cucarachas son un camino biotecnológico para la conversión y el procesamiento de los desechos de cocina. recuperado de <https://gestion.pe/mundo/millones-cucarachas-triturando-desechos-cocina-china-252527>

ANEXOS

ANEXO1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: “CRIANZA DE CUCARACHAS (*Periplaneta americana*) MEDIANTE RESIDUOS DE COCINA PARA DISMINUIR LA ACUMULACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO 2019”

Tesista: Jesus Gimenez, Jhelson Kelvin

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	DISEÑO Y ESQUEMA DE INVESTIGACION	POBLACIÓN MUESTRA	TÉCNICAS DE RECOJO, PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS
<p>PROBLEMA GENERAL ¿La crianza de cucarachas (<i>Periplaneta americana</i>) podrá determinar la reducción de los residuos sólidos orgánicos de cocina en la ciudad de Huánuco 2019?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS ¿La crianza de cucarachas (<i>Periplaneta americana</i>) podrá reducir los residuos sólidos de cocina en la ciudad de Huánuco 2019? ¿La crianza de cucarachas (<i>Periplaneta americana</i>) podrá disminuir los espacios urbanos como botaderos en la ciudad de Huánuco 2019? ¿La crianza de cucarachas (<i>Periplaneta americana</i>) podrá disminuir los costos de disposición final en la ciudad de Huánuco 2019?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Determinar la reducción de los residuos sólidos orgánicos de cocina mediante la crianza de cucarachas (<i>Periplaneta americana</i>) en la ciudad de Huánuco 2019.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS Determinar la reducción de los residuos sólidos de cocina mediante la crianza de cucarachas (<i>Periplaneta americana</i>) en la ciudad de Huánuco 2019. Determinar la disminución de espacios urbanos como botaderos mediante la crianza de cucarachas (<i>Periplaneta americana</i>) en la ciudad de Huánuco 2019. Determinar la disminución de costos en la disposición final de los residuos sólidos por parte de la municipalidad de Huánuco mediante la crianza de cucarachas (<i>Periplaneta americana</i>) en la ciudad de Huánuco 2019.</p>	<p>HIPOTESIS GENERAL La crianza de cucarachas (<i>Periplaneta americana</i>) permitirá disminuir los residuos sólidos orgánicos de cocina.</p> <p>HIPOTESIS ESPECÍFICOS La crianza de cucarachas (<i>Periplaneta americana</i>) permitirá disminuir los residuos sólidos orgánicos de cocina. La crianza de cucarachas (<i>Periplaneta americana</i>) permitirá la disminución de espacios urbanos como botaderos. La crianza de cucarachas (<i>Periplaneta americana</i>) permitirá la disminución de costos en la disposición final de los residuos sólidos por parte de la municipalidad de Huánuco.</p>	<p>VARIABLES INDEPENDIENTE Reducción de residuos sólidos orgánicos de cocina.</p> <p>VARIABLES DEPENDIENTES Crianza de Cucarachas (<i>Periplaneta americana</i>).</p>	<p>Degradación de los Residuos sólidos.</p> <p>Reducción de los espacios urbanos como botaderos</p> <p>Reducción de los costos en la disposición final.</p> <p>Cantidad de consumo</p>	<p>DISEÑO Experimental</p> <p>ESQUEMA DE INVESTIGACIÓN Análisis de Varianza (ANOVA)</p>	<p>POBLACIÓN Población de cucarachas 50 cucarachas por criadero Muestra Total 450 cucarachas Criaderos Nueve (9) criaderos</p>	<p>TÉCNICAS DE RECOJO Análisis documental Revistas, videos publicaciones</p> <p>Técnicas de Procesamiento datos Serán procesados previa la codificación de estas, mediante el programa Excel.</p> <p>Técnicas de presentación de datos Los datos obtenidos se presentarán en cuadros debidamente tabulados, tomando en consideración ciertas normas y reglas para la construcción de estas. Los datos compilados mediante representación gráfica.</p>

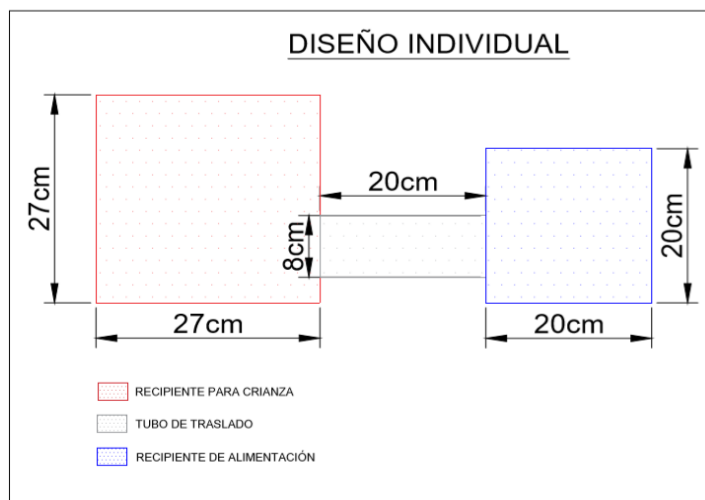
ANEXO 2. MATRIZ OPERACIONAL

Título: “CRIANZA DE CUCARACHAS (*Periplaneta americana*) MEDIANTE RESIDUOS DE COCINA PARA DISMINUIR LA ACUMULACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO 2019”


Tesista: Jesus Gimenez, Jhelson Kelvin

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
CRIANZA DE CUCARACHAS	Por lo general, las cucarachas, al igual que la mayoría de plagas, se sienten atraídas por los alimentos disponibles en el hogar o negocio, pero en particular esta especie (cucarachas) tiene tres elementos que le permiten ser tan voraces. En primer lugar, es omnívora. Esto significa que comen tanto plantas como animales. En segundo lugar, es un comedor oportunista que va a comer todo aquello que tengas en tu casa, siempre y cuando, aquí aparece el tercer elemento, la comida sea orgánica (es decir, no sea de metal, plástico, etc.) (http://www.cucarachapedia.com/que-comen-las-cucarachas/). Por consecuencia estas suelen habitar en la cocina, ya que es el lugar donde encuentran todas las condiciones que necesitan para subsistir y reproducirse.	Al ser estas especies de insectos devoradores de residuos sólidos orgánicos, la crianza de estos, en lugares apropiados y aislados, utilizando los residuos de cocina como alimento, permitirán la degradación de los residuos; además se podrá disminuir espacios urbanos que son usados como botaderos de estos residuos por parte de la población.	degradación de los residuos sólidos orgánicos	Cantidad de residuos sólidos degradados
REDUCCION DE RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS	Los residuos sólidos orgánicos, son una parte importante de los desechos sólidos municipales. La mayoría se originan principalmente dentro de los hogares, en los comercios, y de forma secundaria en instituciones y centros industriales Reducir los residuos sólidos, consiste en minimizar la cantidad de residuos sólidos generados y los costos asociados a su manipulación	El aprovechamiento de la población de cucarachas criadas bajo un sistema intensivo, con fines de descontaminación ambiental permitirían la disminución de residuos sólidos orgánicos que se genera en los domicilios, que es de responsabilidad de los municipios para su disposición final; permitiendo la disminución de estos residuos sólidos orgánicos y el ahorro de costos de transporte a la disposición final, al utilizar estos residuos como alimento de las cucarachas.	Degradación de los Residuos solidos	Cantidad de residuos sólidos generados
				Cantidad de residuos sólidos degradados
			Reducción de los espacios urbanos como botaderos	Espacios urbanos usados como botaderos Disminución de vectores
			Reducción de los costos en la disposición final	Tasa de pago mensual Reducción de gastos económicos municipales

ANEXO 3. DISEÑO INDIVIDUAL DE CADA CRIADERO DE CUCARACHAS



ANEXO 4. ROTULO PARA LOS CRIADEROS

	“CRIANZA DE CUCARACHAS (<i>Periplaneta americana</i>) MEDIANTE RESIDUOS DE COCINA PARA DISMINUIR LA ACUMULACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO 2019”	
	CODIGO:	FECHA: 2019
	LUGAR: HUÁNUCO	RESPONSABLE (TESISTA): JESUS GIMENEZ, JHELSON KELVIN
	DIRECCION:	CRIADERO

ANEXO 4. FORMATO PARA RELLENAR LA CANTIDAD DE RESIDUOS SOLIDOS SUMINISTRADOS DURANTE LA INVESTIGACION

2019.00		Cantidad de residuos solidos organicos administrados en los criaderos.(gr.)															
NUMERO DE REPETICIONES	CRIADEROS	eva - 01	eva - 02	eva - 03	eva - 04	eva - 05	eva - 06	eva - 07	eva - 08	eva - 09	eva - 10	eva - 11	eva - 12	eva - 13	eva - 14	eva - 15	eva - 16
REPETICION N° 01	CRI - 01																
	CRI - 02																
	CRI - 03																
REPETICION N° 02	CRI - 04																
	CRI - 05																
	CRI - 06																
REPETICION N° 03	CRI - 07																
	CRI - 08																
	CRI - 09																

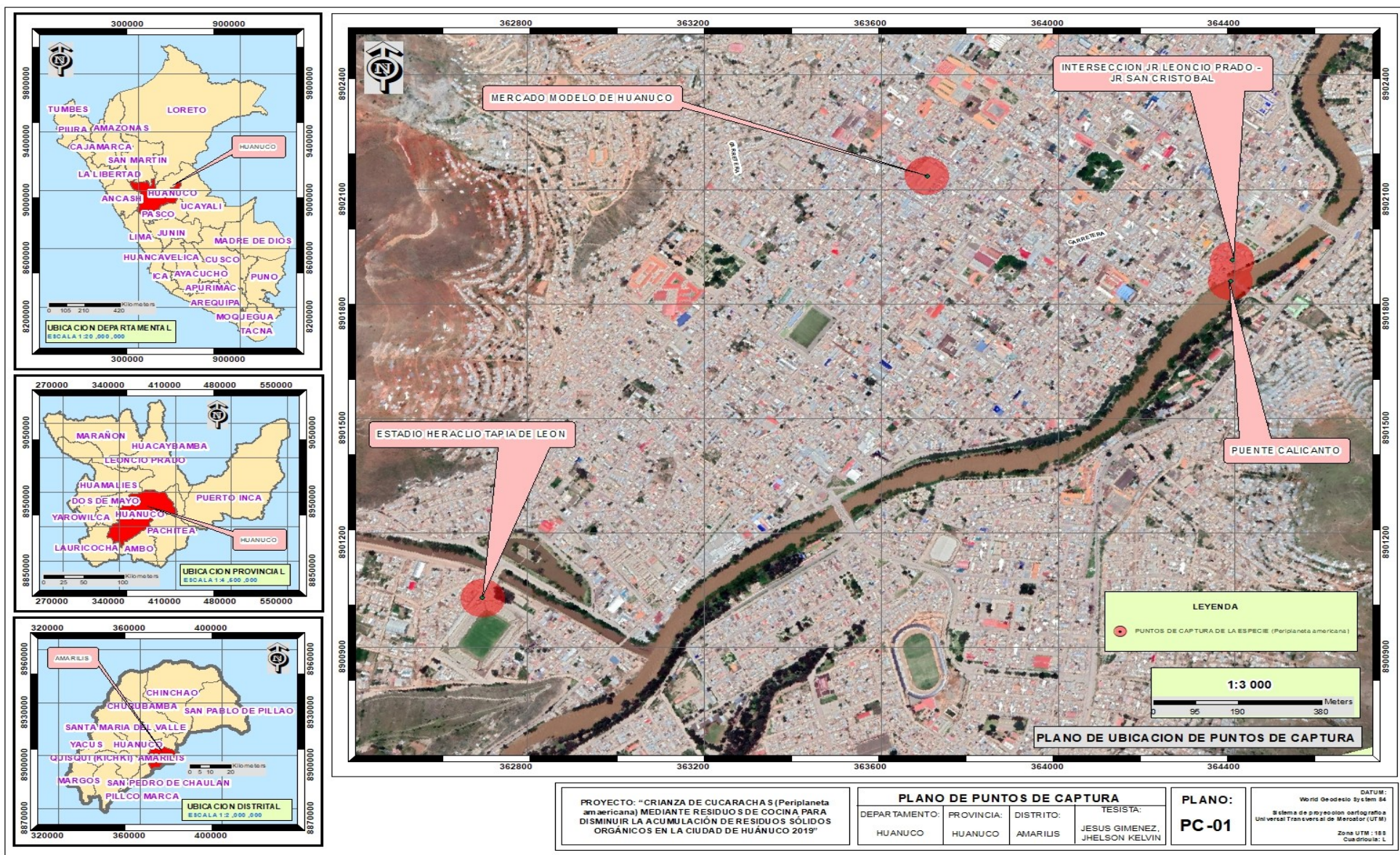
ANEXO 5. FORMATO PARA RELLENAR LA CANTIDAD DE RESIDUOS SOLIDOS NO DISMINUIDOS DURANTE LA INVESTIGACION

2019.00		Cantidad de residuos solidos organicos no disminuidos en cada criadero. (gr.)															
NUMERO DE REPETICIONES	CRIADEROS	eva - 01	eva - 02	eva - 03	eva - 04	eva - 05	eva - 06	eva - 07	eva - 08	eva - 09	eva - 10	eva - 11	eva - 12	eva - 13	eva - 14	eva - 15	eva - 16
REPETICION N° 01	CRI - 01																
	CRI - 02																
	CRI - 03																
REPETICION N° 02	CRI - 04																
	CRI - 05																
	CRI - 06																
REPETICION N° 03	CRI - 07																
	CRI - 08																
	CRI - 09																

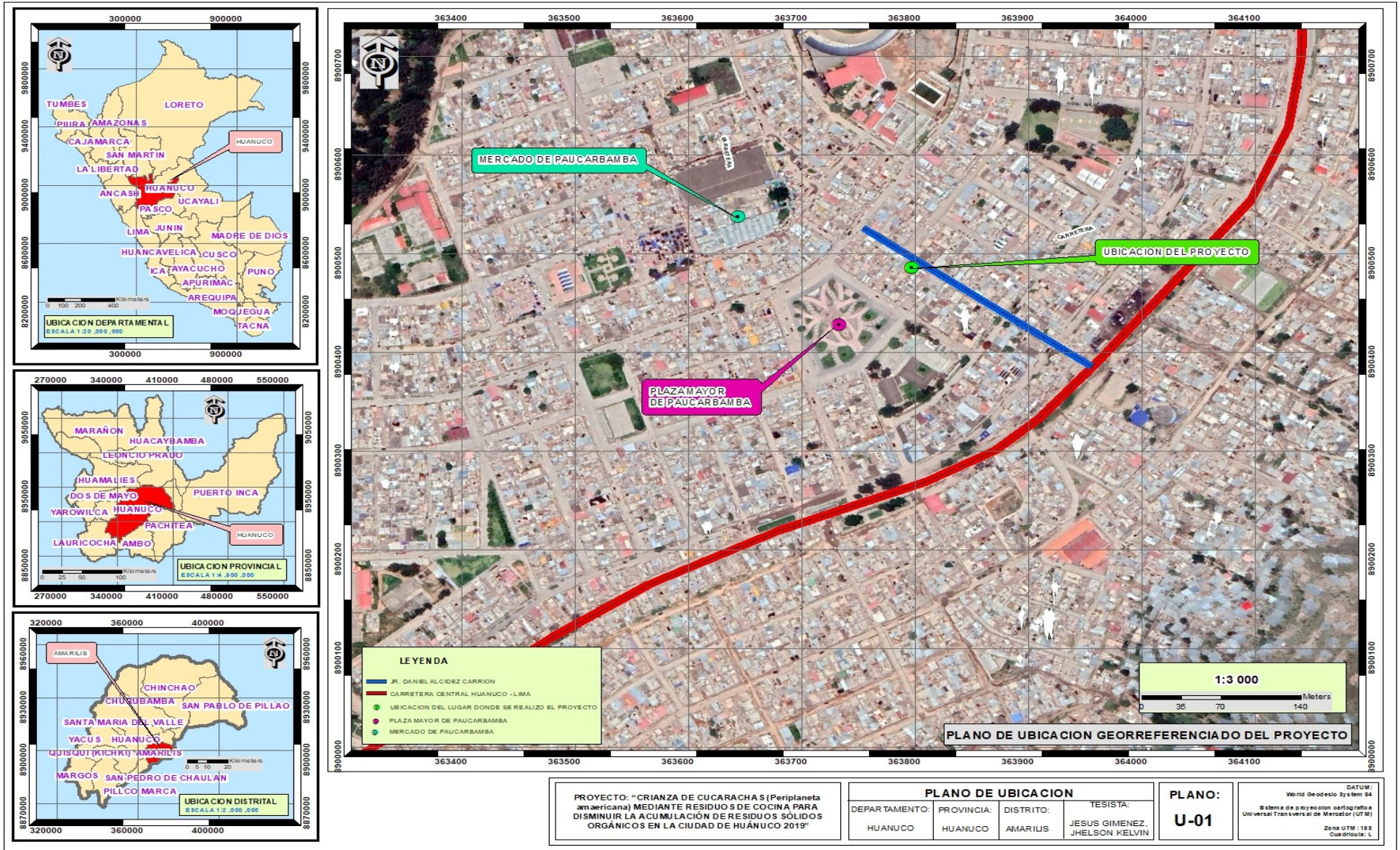
ANEXO 6. FORMATO PARA RELLENAR LA CANTIDAD DE RESIDUOS SOLIDOS DISMINUIDOS DURANTE LA INVESTIGACION

2019		Cantidad de residuos solidos organicos disminuidos o degradados en cada criadero. (gr.)															
NUMERO DE REPETICIONES	CRIADEROS	eva - 01	eva - 02	eva - 03	eva - 04	eva - 05	eva - 06	eva - 07	eva - 08	eva - 09	eva - 10	eva - 11	eva - 12	eva - 13	eva - 14	eva - 15	eva - 16
REPETICION N° 01	CRI - 01																
	CRI - 02																
	CRI - 03																
REPETICION N° 02	CRI - 04																
	CRI - 05																
	CRI - 06																
REPETICION N° 03	CRI - 07																
	CRI - 08																
	CRI - 09																

ANEXO 7. MAPA DE PUNTOS DE CAPTURA DE ESPECIMENES



ANEXO 8. MAPA DE UBICACIÓN DE LA INVESTIGACION



**ANEXO 9. RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS
SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO – 2018**

COMPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS	%
RESTOS ORGANICOS DE COCINA	47
RESIDUOS PELIGROSOS	6.40
PLUMAS, CENIZA, TEXTIL, LOZA Y OTROS	1
ESCOMBROS E INERTES	4.5
TEXTILES	6.2
TETRAPAC	0.5
OTROS NO ESPECIFICADOS	1.5
CUERO	0.6
MADERA FIBRA DURA VEGETAL Y RESTOS EDE JARDIN	2.8
CHATARRA ELECTRONICA	2.3
CHATARRA FERROSA Y NO FERROSA	3.1
JEBE	0.4
VIDRIO	3.8
PLASTICO	9.5
CARTON	3.7
PAPEL	5
HUESOS	1.7

Fuente: Resultados de campo

Elaboración: Tesista

ANEXO 10. GALERIA DE FOTOS TOMADAS EN CAMPO

Recolección de especímenes



Almacenamiento de los especímenes recolectados



Preparación de los criaderos



Preparación de los criaderos



Distribución de los especímenes recolectados



Almacenamiento de los residuos sólidos orgánicos de cocina



Pesado de los residuos sólidos orgánicos de cocina



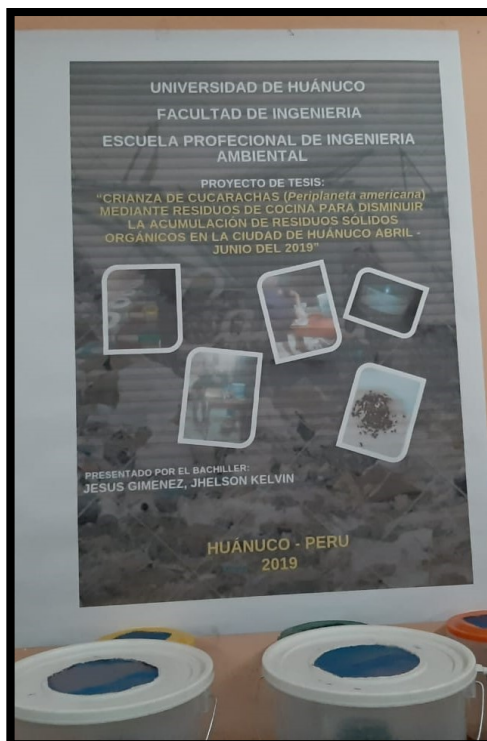
Pesado de los residuos sólidos orgánicos de cocina



Relleno de los instrumentos de la investigación



Banner de la investigación



Visita de los jurados al lugar donde se realizó la investigación



Visita de los jurados al lugar donde se realizó la investigación



Investigación terminada con resultados positivos

