



ESCUELA DE POST GRADO

DOCTORADO EN AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

TÉSIS

**“DIAGNÓSTICO Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y AGUAS
RESIDUALES DE GRANJAS PORCINAS SEMITECNIFICADAS EN LA
CARRETERA IQUITOS-NAUTA-PERÚ”**

Autora:

MSc. FELICIA DIAZ JARAMA

Para optar el Grado Académico de Doctor en Ambiente y Desarrollo Sostenible

Asesor:

Dr. RAFAEL CHÁVEZ VÁSQUEZ

Iquitos – Perú

2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
DOCTORADO EN AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Tesis presentada en sustentación pública el día 19 de junio del 2015; por el Jurado AD-
HOC nombrado por la Escuela de Postgrado -UNAP

.....
Dr. RODIL TELLO ESPINOZA

Presidente

.....
Dra. NILDA MANUELA RODRIGUEZ MERA

Miembro

.....
Dr. JORGE ENRIQUE PÉREZ ARIRAMA

Miembro

.....
Dr. RAFAEL CHÁVEZ VÁSQUEZ

Asesor

DEDICATORIA

A DIOS TODO PODEROSO

Por ser mi salvador personal

A mi esposo

Alberto Torres Hidalgo

A mis hijos

Heber Jair y Janice Abigail

A mi querida madre

María Jarama Gómez

Por ser el motivo de mi constante superación

Durante toda mi vida profesional

Y lo seguirán siendo

Por el resto de mi vida

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial al Dr. Rafael Chávez Vásquez, asesor del presente trabajo, gracias por su orientación durante el desarrollo del mismo.

A los señores miembros de jurado de tesis, Dr. Rodil Tello Espinoza, Presidente; Dra. Nilda Manuela Rodríguez Mera, Miembro; Dr. Jorge Enrique Pérez Arirama, Miembro; por sus acertadas observaciones en mejoras del presente trabajo de investigación, gracias.

A todas las personas que de una u otra manera contribuyeron a la ejecución del presente trabajo.

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	03
AGRADECIMIENTO	04
ÍNDICE	05
RESUMEN	10
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I	12
1. IDENTIFICACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROYECTO	12
2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	12
3. OBJETIVOS	13
3.1 GENERAL	13
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
4. HIPÓTESIS GENERAL	14
5. VARIABLE	14
6. INDICADORES E ÍNDICE	14
CAPÍTULO II	16
2.1. ANTECEDENTES	16
Sobre el Diagnóstico para el manejo de residuos sólidos.	20
Sobre el manejo de aguas residuales contaminadas	22
CAPÍTULO III	32
METODOLOGÍA	32
3.1 Ubicación del área en estudio	32
3.2 Características de la Zona de Estudio	32
a. Clima.	32
b. Suelos.	32
3.3 Métodos	33
3.4 Recopilación de la Información.	41

CAPÍTULO IV	42
ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS	42
4.1. Identificación de los puntos de generación	42
CAPÍTULO V	71
DISCUSIONES	71
CAPÍTULO VI	76
CONCLUSIONES	76
CAPÍTULO VII	78
RECOMENDACIONES	78
CAPÍTULO VIII	79
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
ANEXOS	83

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
CUADRO N° 01: Peso total y promedio de generación de residuos sólidos en las granjas evaluadas.	43
CUADRO N° 02: Productos encontrados y cuantificados: Comercial y Distribuidora “Chelita” E.I.R.L.	46
CUADRO N° 03: Productos encontrados y cuantificados Fundo “Pirámide”.	48
CUADRO N° 04: Productos encontrados y cuantificados del Fundo “Negrito”.	50
CUADRO N° 05. Productos encontrados y cuantificados de las granjas estudiadas.	52
CUADRO N° 06: Residuos factibles de recuperar – granjas:	53
CUADRO N° 07. Producción promedio diaria de Heces Comercializadora y Distribuidora “Chelita”, E.I.R.L.	55
CUADRO N° 08. Cálculo de la Generación Media. Comercializadora y Distribuidora “Chelita”, E.I.R.L.	56
CUADRO N° 09. Producción promedio diaria de Heces – Granja “Pirámide”.	57
CUADRO N° 10. Cálculo de la Generación Media. Granja “Pirámide”.	58
CUADRO N° 11. Producción promedio diaria de Heces – Granja “Negrito”.	59
CUADRO N° 12. Cálculo de la Generación Media. Granja “Negrito”.	60

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 01. Promedio semanal y mensual de generación de residuos sólidos.	Pág. 44
GRÁFICO N° 02. Productos encontrados y cuantificados: Comercial y Distribuidora “Chelita” E.I.R.L.	47
GRÁFICO N° 03. Productos encontrados y cuantificados Fundo “Pirámide”.	49
GRÁFICO N° 04. Productos encontrados y cuantificados del Fundo “Negrito”.	51
GRÁFICO N° 05. Productos encontrados y cuantificados de las granjas estudiadas.	52
GRÁFICO N° 06. Producción promedio diaria de Heces Comercializadora y Distribuidora “Chelita”, E.I.R.L.	56
GRÁFICO N° 07. Producción promedio diaria de Heces – Granja “Pirámide”.	58
GRÁFICO N° 08. Producción promedio diaria de Heces – Granja “Negrito”.	60

ÍNDICE DE ANEXOS

Pág.

ANEXO N° 01:	83
Plan de bioseguridad para obtener licencia de apertura y funcionamiento para granjas porcinas.	
ANEXO N° 02:	85
Sugerencias de Prevención y Control de los Impactos Ambientales.	
ANEXO N° 03. Fotos	86
FOTO N° 01. Corrales de porcinos	86
FOTO N° 02. Corral de maternidad	86
FOTO N° 03. Marrana con camada	86
FOTO N° 04. Tesista observando corral de gorrinos	87
FOTO N° 05. Limpieza de los corrales	87
FOTO N° 06. Recolector dentro las instalaciones	87
FOTO N° 07. Colector de residuos sólidos	88
FOTO N° 08. Pozo de sedimentacion	88
FOTO N° 09. Recolector que conecta a la laguna de oxidación	88
FOTO N° 10. Laguna de sedimentación	89
FOTO N° 11. Tesista tomando información de trabajadores	89

RESUMEN

La investigación se ha realizado en el área que corresponde al tramo entre los km 19 y km 68 central de la carretera Iquitos- Nauta, en el Departamento de Loreto, Provincias de Maynas y Loreto. Las granjas porcinas seleccionadas para el estudio están ubicadas en los: km 19.8 (Comercializadora y Distribuidora Chelita E.I.R.L), km 29 (Fundo Pirámide) y km 68 (Inversiones Agropecuarias A.J.A.K – Fundo Negrito), el trabajo incluyó en realizar las condiciones actuales sobre manejo de desechos sólidos y efluentes de granjas porcinas con un nivel intermedio de tecnificación, los registros de campo se ejecutó entre los meses de Febrero, Marzo y Abril, los datos fueron tomadas del total de la población de porcinos, se empleó el método evaluativo y se aplicó el diseño estadístico descriptivo no experimental. Los resultados muestran que la granja “Chelita” es la que genera más residuos sólidos (guardianía/comedor 26 kg, almacén 40.8 kg y corrales 14.4 kg) en segundo lugar Fundo Pirámide produce semanal 25.2 kg y mensual 80.8 kg, , entre las tres granjas la producción orgánica es de 57.5 kg, plásticos 29.6 kg, papel y cartón 23.6 kg, vidrio 24.9 kg, metal 22.7 kg y peligrosos 15.2 kg; en cuanto a la producción diaria de excreta, “Chelita” 30.4 kg/día, “Pirámide” 30.2 kg/día y “Negrito” 30 kg/día. En cuanto al manejo y disposición final de los residuos, el personal de las tres granjas requieren de entrenamiento para fortalecer sus capacidades.

INTRODUCCIÓN

El incremento poblacional en las principales ciudades implica a su vez una mayor demanda de alimentos lo obliga a la producción de proteínas para satisfacer la demanda de las personas es así que se han desarrollado diferentes técnicas para la producción en forma estabulada la crianza de aves, ganado vacuno y de ganado porcino, en todos los casos la producción de desechos sólidos y efluentes generan otros desafíos como es el tratamiento y disposición final de dichos desechos.

En ese sentido se han desarrollado diferentes tecnologías con el fin de que no se generen problemas ambientales como es la contaminación de los suelos, del aire y del agua- De acuerdo a al avance tecnológico y al uso de diferentes métodos y equipos para su manejo se puede establecer el nivel tecnológico de las granjas en este caso de porcinos que están establecidos en la carretera Iquitos - Nauta.

Las tendencias actuales implican que un residuo de cualquier actividad productiva o de transformación de materia prima debe convertirse en un insumo para un nuevo producto es así que en la crianza de porcinos los desechos sólidos pueden ser convertidos en abono para fertilizar los suelos y ser usado en diferentes cultivos de la misma manera los efluentes o residuos líquidos son tratados en ambientes anaeróbicos y obtener gas para diferentes usos y abono líquido.

La efectividad de los métodos depende de la capacidad del personal y el equipamiento necesario para lograr el principal objetivo; contaminación cero y cambiar una actividad que genere gasto por otra que genere ingresos. Por esa razón la investigación motivo de la tesis ha permitido conocer el grado de tecnificación, el equipamiento y el nivel de conocimiento del personal que laboran en las granjas de porcinos en la zona de la carretera Iquitos-Nauta.

CAPÍTULO I

1. IDENTIFICACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROYECTO

En toda investigación es fundamental la identificación del tema a estudiar para formular adecuadamente el proyecto en ese sentido se presenta la siguiente pregunta ¿qué importancia tiene conocer las condiciones actuales de la generación de desechos sólidos y líquidos así como los volúmenes de los mismos para el tratamiento y disposición final de ellos en las granjas de la carretera Iquitos –Nauta, relacionadas a mejorar la calidad ambiental de su entorno?

2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El eje central de la Carretera Iquitos-Nauta, es una zona donde se han establecido muchas actividades económicas como granjas dedicadas al cultivo de peces, crianza de pollos y gallinas, crianza de cerdos con diferentes tecnologías, de acuerdo a su capacidad económica, algunas granjas de porcinos estaban ubicados en la zona urbana del distrito de San Juan pero por los olores que emanaban fueron erradicados ya que generaba malestar en la población humana circundante.

La crianza de Porcinos implica tener adecuadas instalaciones para la alimentación de los animales, el crecimiento y engorde, reproducción entre otros, dichos ambientes deben tener el aseo y la limpieza necesaria para mantener saludables a los especímenes lo que obliga a la limpieza diaria de los excrementos (cerdaza) y desechos líquidos, los que deben ser tratados para evitar la contaminación ambiental ya que los pequeños cuerpos de agua de la carretera van al río nanay y al río itaya, por eso deben ser tratados los efluentes antes de ser liberados al medio ambiente de la misma forma los desechos sólidos que debe convertirse en abono para el cultivo de plantas alimenticias como frutales u ornamentales como flores regionales etc,

Los volúmenes de la generación de estos desechos no se conocen en detalle ni los sistemas de tratamiento y su efectividad por ello se hace necesario la descripción de dichos procesos y sus resultados.

Entonces los sistemas de tratamiento y disposición final que deben estar definidos en su Plan de Manejo de Residuos sólidos debe sujetarse a la legislación vigente de acuerdo a la tecnología empleada que es descrita en el presente trabajo

Dentro de las finalidades de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana a es contribuir a la solución de problemas a través de su Responsabilidad Social orientadas en sus líneas de investigación de cada programa de posgrado que ofrece para contribuir al desarrollo regional sostenible Agroecológico es aquel que produce cambios en el sistema familiar y comunal. (Agruco, 1999).

3. OBJETIVOS

a. GENERAL

Caracterizar cualitativa y cuantitativamente los desechos sólidos y líquidos así como los Tecnologías empleadas en el manejo de los desechos sólidos y líquidos en granjas de porcinos ubicadas en la carretera Iquitos – Nauta.

b. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar los volúmenes de generación de desechos en forma semanal y mensual en las granjas de porcinos de la carretera Iquitos – Nauta.

Evaluar los sistemas de tratamiento y disposición final de los desechos sólidos y líquidos de las granjas de porcinos.

4. HIPÓTESIS GENERAL

Los sistemas de tratamiento y disposición final de los residuos sólidos y líquidos aplicados en las granjas de porcinos en la carretera Iquitos – Nauta son los apropiados para no contaminar el medio ambiente de acuerdo a los volúmenes de desecho que generan.

5. VARIABLE

Identificación de variables

A. Variables Independientes (X)

Generación de residuos

Residuos sólidos

Residuos líquidos

Reciclaje de residuos sólidos.

B. Variables Dependientes (Y)

Manejo de Residuos sólidos.

Manejo de aguas residuales

6. INDICADORES E ÍNDICE

Variables Independientes (X)

Identificación de los Puntos de Generación

- Área de Oficina
- Área de Almacén
- Área de Maternidad
- Área de Recría
- Área de Cría y Engorde

Manejo de Residuos

- Composición de Residuos
- Clasificación de Residuos.

Reciclaje

- Mercado de Reciclaje.
- Programa de Reciclaje.
- Programa de compost.

Variables Dependientes (Y)

Técnicas de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos

- Volúmenes de tratamiento de residuos.

CAPÍTULO II

ANTECEDENTES

En los estudios de los sistemas de tratamiento de residuos de las granjas de porcinos y otros en primer lugar se debe identificar los lugares donde se generan para este caso tal como menciona **Tchobanoglous, (1997)** los lugares que producen mayor cantidad serían el almacén de la granja, la sala de maternidad, lugares de recría, cría y engorde donde se generan en su mayoría desechos orgánicos, mientras en lo que corresponde a las áreas administrativas también generan desechos inorgánicos como los residuos de mantenimiento de la granja en cuanto a reparación de construcciones donde se puede observar hierro, plástico entre otros,

La caracterización de los desechos juega un papel importante para diseñar los sistemas de tratamiento y disposición final se hace imprescindible conocer la composición de los residuos en términos porcentuales especialmente en los residuos sólidos mientras que en los líquidos interesa la concentración de la materia orgánica o inorgánica. Con esta información sigue el siguiente proceso de clasificación y tratamiento de acuerdo a su naturaleza.

- a. **Residuos Orgánicos.-** Se consideran como tal a los desechos que provienen de plantas o animales que cuentan en su composición química al carbono formando compuestos como polisacáridos por ejemplo restos de madera, hojas frutos, telas o tejidos de yute etc..
- b. **Residuos Inorgánicos.-** Estos residuos no cuentan en su composición con carbono sino otros minerales como latón, plásticos, alambres, hierros, metales pesados bioacumulables, etc.
- c. **Residuos incinerables y no incinerables.-** La mayoría de residuos pueden ser incinerados tanto orgánicos como inorgánicos porque a su vez por combustión genera calor que puede usarse para diferentes propósitos pero debe tenerse la técnica adecuada para controlar las emisiones. En el caso de los no incinerables existen dos tipos de desechos: materiales voluminosos los

que no caben en el incinerador (como colchones), y residuos recolectados que no pueden ser quemados, (Deffis, 1994).

- d. **Residuos reciclables y no reciclables.-** Se consideran así a los residuos que luego de ser usado mantiene sus características que puede ser usado para otra función por ende pueden ser nuevamente o vendidos como materia prima para la elaboración de otros productos por ejemplo: cartón, vidrio, plástico, madera, etc.

Los no reciclables son aquellos que no permiten nuevos usos por lo menos sin un nuevo tratamiento. (Deffis, 1994).

La mineralización de los compuestos orgánicos por acción microbiana en los suelos se denomina compostaje, la acción de microorganismos la mayoría de ellos enterobacterias permiten descomposición hasta un nivel que puedan ser absorbidas por las raíces de las plantas. La compostación permite el reciclaje de los residuos orgánicos sin afectar sanitariamente la calidad de los suelos, corrientes de agua y del aire. (G. Tyler Miller, J.R, 2002).

Un trabajo de implementación de un manejo integral de residuos sólidos en los distritos de Piura, Castilla y Catacaos (Piura), mediante la Municipalidad Provincial de Piura, realizó una alianza con las Municipalidades Distritales de Castilla y Catacaos y con la Asociación Benéfica Prisma con la finalidad de llevar a cabo un estudio que busque optimizar la operatividad del sistema de limpieza pública y que enfoque el servicio brindado a la comunidad de una manera integral. En ese sentido se ejecutó en el año 2004 un Estudio a nivel de Pre-factibilidad para diseñar y proponer el manejo integral de residuos sólidos, el estudio concluye: que, el servicio de limpieza pública en Piura es medianamente eficiente, mientras que en Castilla y Catacaos es deficiente; esto significa que existe una disposición final inadecuada de los desechos domésticos urbano la que afecta a una población total de 460,000 habitantes, entre los tres distritos. A raíz de las conclusiones del estudio, se desarrollaron una serie de intervenciones con la finalidad de mejorar la situación del inadecuado manejo de residuos en los tres distritos: 1) Educación Ambiental y

Estrategia Comunicacional; 2) Programa Piloto de Segregación en Origen y Recolección Selectiva; 3) Optimización del Sistema de Recolección; 4) Programa Piloto de Tratamiento y Comercialización; 5) Adecuación de Disposición Final. **(Aguilar V. C, 2003).**

En la Facultad de Agronomía- UNAP se hicieron estudios para implementar un plan de manejo y gestión integral de desechos sólidos debido a que observaron que el personal encargado de la limpieza depositaban la basura sin una separación previa, por esa razón hicieron la caracterización de los desechos sólidos tanto cualitativamente como cuantitativamente la generación diaria y su extrapolación en el tiempo, así mismo propusieron una serie de acciones para su tratamiento y disposición final, para evitar impactos ambientales negativos en el entorno en el corto, mediano y largo plazo. Al concluir el trabajo recomienda: 1) organizar sistemas integrales para el manejo de los residuos sólidos complementarios a la actividad agrícola, aprovechando los residuos del mismo para la fabricación de compostaje, lombricultura, biodigestores, como mejoradores de suelos y fuentes de energía barata; 2) realizar programas de sensibilización y educación a la población el cual constaría de tres componentes: a) sensibilización a través de medios de comunicación, b) sensibilización ambiental en la institución educativa, c) involucramiento a todo el personal en campañas de sensibilización. **(Vásquez A. A, 2010).**

Cuando los espacios son reducidos para el establecimiento de granjas de animales como sucede en varios países de Europa como Holanda, Bélgica y Dinamarca puede generar problemas ambientales porque la industria cárnica se está incrementando de acuerdo al crecimiento de la demanda lo que obliga a desarrollar sistemas de tratamiento y disposición final altamente eficientes para cumplir con las exigencias ambientales de la comunidad europea que recomienda no contaminar al aire, al agua ni al suelo, este desafío indujo al aprovechamiento de los desechos para la producción de hortalizas o forraje para alimentar a otros animales diversificando la producción no solo de cerdos sino de ganado vacuno. En cuanto a la producción de cerdo la Unión Europea

es el mayor productor a nivel mundial con el 20% y dentro de la Unión Europea Alemania ocupa el primer lugar con el 21%, en segundo lugar está España con el 20%, en tercer lugar Francia con el 12% y en el cuarto lugar comparten Dinamarca y Holanda con el 10% cada uno. Las conclusiones de la investigación son:

- La situación actual es que se requiere solucionar rápidamente el problema del manejo de desechos sólidos de los animales de granja principalmente de los que están estabulados.
- Una limitante para la implementación de los sistemas integrales de gestión es la mano de obra y el espacio. Siendo los países sudamericanos los que ofrecen ventajas comparativas en costo de mano de obra y espacio como es el caso de Colombia.
- La construcción de una planta de tratamiento reduce drásticamente a la mitad la generación de residuos sólidos.
- Por otra parte genera mano de obra y dinamiza la economía del lugar.
- Colombia se beneficiaría con las nuevas tecnologías industriales.
- Entre estas se incluye: Ingeniería de Métodos, control de Calidad, Gestión Financiera, Contabilidad de Costos. (**Jaramillo y Gálvez, 2004**)

En relación al Diagnóstico para el manejo de desechos sólidos.

Para planificar un sistema de tratamiento y disposición final de residuos sólidos es necesario conocer la situación actual del problema en forma minuciosa por esta razón el diagnóstico requiere información relacionada a los siguientes temas: caracterización del área de estudio; tendencias poblacionales; generación volúmenes de desechos o residuos; caracterización de los mismos, descripción de los equipos de recolección, barrido y disposición final; perfil del personal que labora en las distintas áreas; oportunidad de mercados disponibles para residuos reciclables; y condiciones gerenciales e institucionales, tanto como, financieros y administrativos.

La descripción detallada de los residuos sólidos es clave para una buena planificación en relación a las ampliaciones y mejoras de los servicios y actividades de reciclaje.

También se reporta que generalmente tanto en Centroamérica como en el sur los municipios generan mayor cantidad de materia orgánica alcanzando un

promedio de 40 a 70% ; el resto es materia inorgánica, con un promedio de 0,3 a 1,4 kg/hab/día, éstos tienen de 25 a 50% se originan en los comercios e industrias. También indican que, las encuestas son buenos instrumentos que pueden emplear las municipalidades para evaluar, diagnosticar y pronosticar los volúmenes de generación a través del tiempo así como los costos del servicio. Un instrumento muy útil para determinar tendencias o la dispersión de los desechos sólidos, son las encuestas ya que permite obtener datos que incluye también la percepción y la satisfacción del servicio, también puede usarse para conocer cuánto está dispuesto a pagar por dichos servicios pero que se maneje de forma integral de los residuos sólidos urbanos (RSU).

La gestión o manejo eficiente de los residuos sólidos urbanos es una creciente preocupación por los efectos adversos que ocasiona en la población urbana y en el ambiente, por parte de los gobiernos locales en todo el país, las actividades incluyen desde el barrido de las calles, recolección domiciliaria, transporte y disposición final en rellenos sanitarios o botaderos, aunque podrían ser reciclados o transformados en productos sean la naturaleza de los desechos, cumpliendo con las normas legales vigentes para este tema.

La solución para el manejo adecuado incluye la educación y capacitación a la población para que colabore en la segregación de los desechos domésticos desde la generación, el entrenamiento del personal que recoge dichos desechos con equipamiento y maquinarias en número y capacidad que responda a los volúmenes de generación diaria de cada distrito o ciudad según sea el caso, informando a la población sobre los impactos ambientales que ocasiona una mala gestión de los residuos municipales.

Por otra el estudio indica que, la implementación por parte de los gobiernos locales de un eficiente Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, no sólo incide en solucionar el problema ambiental sanitario, sino que también genera muchos puestos de trabajo que pueden ser parcialmente autofinanciados, lo que les permitiría promocionar el empleo en su jurisdicción. Se debe entender que la gestión de los desechos municipales es una actividad que deben participar activamente la población ya que la responsabilidad es compartida..

Esto quiere decir, que los productores, importadores, distribuidores, deben responsabilizarse de sus productos a lo largo de su ciclo de vida integral, incluyendo cuando se convierten en residuos. (**Acurio et al, 1998, Corporación Americana de Desarrollo, 2008, Plegadis, 2006**).

En relación al manejo de aguas residuales contaminadas:

Existen diferentes técnicas para la descontaminación de aguas residuales por ejemplo procesos físicos, químicos y biológicos uno de los métodos más usados es el uso de plantas acuáticas esta técnica se denomina Fitorremediación, sobre este caso hicieron un estudio en el humedal natural de Pampa chica – Iquitos, los resultados indican que son aptas para el tratamiento de aguas residuales contaminadas metales pesados bioacumulables, fueron identificadas muchas especies de plantas. Los resultados dieron rangos altos de acumulación de metales pesados en la planta y disminución de concentraciones de los medios tóxicos en un 30- 90 %; lo que indica que solas o en variedad las especies vegetales tienen las mismas características, siendo óptimas para el tratamiento de aguas residuales con metales, unas más que otras. (**Pastor Soplín, 2006**).

El Instituto Max Planck (Alemania), reporta la existencia de plantas emergentes para la remoción de los contaminantes presentes en las aguas residuales. Plantea, que mediante el empleo del Junco común (*Schoenoplectus lacustris*), era posible la remoción de una serie de sustancias, tanto orgánicas como inorgánicas; así como, la desaparición de bacterias (coliformes, Salmonella y Enterococos), presentes en las aguas residuales. (**Seidel, 1998**).

El fundamento técnico de usar plantas acuáticas para descontaminar las aguas residuales generalmente municipales e industriales, es que remueven los contaminantes para utilizarlos como nutrientes o para inmovilizarlos u oxidarlos y evaporarlos, por esta razón se puede aplicar también en efluentes agrícolas, las plantas acuáticas, que son frecuentes en los humedales tienen la propiedad de suministrar cantidades de oxígeno hacia sus raíces para facilitar el intercambio iónico. El aire que no es aprovechado por la especie y que esta

expele es absorbido por microorganismos, como bacterias y hongos, que se asocian a la raíz y se encargan de metabolizar los contaminantes que entran al sistema. (**Zimmels, et al, 2005**).

La Organización Mundial de la Salud, (WHO 1987) indica que en Latino América, solamente el 10% de las aguas residuales que fluyen por el alcantarillado reciben algún tipo de tratamiento antes de su disposición final en los cuerpos de aguas naturales como ríos y mares. Esto significa que alrededor de 40 m³/s de desagües vienen contaminando el medio ambiente y constituyen un vector para la transmisión de parásitos, bacterias y virus patógenos. (**Moscoso y Flores, 1991**).

La técnica de la fitorremediación se ha constituido en método fundamental para la descontaminación no solo de residuos líquidos sino también de lodos y suelos por esta razón se ha incrementado el uso por ser más natural y mucho más económico que otros métodos existentes en el mercado, conforme se va conociendo las relaciones que existe entre las plantas y los microorganismos para la transformación de los contaminantes su uso se irá generalizando en todo el mundo. Es fundamental que este nuevo enfoque resulte económico, pues los sistemas simples se desarrollarán para apoyar a los países que tienen problemas ambientales (especialmente en los temas de tratamiento de aguas, suelo y lodos) sin considerar su potencial industrial. (**Ansola G, 2003**).

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos de México (2004), versa sobre la responsabilidad compartida, pero diferenciada, de todos los sectores de aplicar sus disposiciones para el logro de sus objetivos. Por otra parte la ley recomienda que el plan de manejo debe identificar a los productores o generadores, a los importadores, distribuidores y consumidores, las autoridades involucradas en los diferentes niveles de gobierno, con el fin de disminuir los volúmenes de generación de residuos y también valorizar los residuos que se generen, por

otra parte también disminuir su peligrosidad o ser confinados con rellenos sanitarios.

. Según la naturaleza del estudio es importante referir sobre la **Ley General del Ambiente (Ley N° 28611)**, publicado el 15 de Octubre del 2005, donde establece principios y normas básicas para que se asegure el derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una correcta gestión ambiental, protección y conservación del ambiente. Nos refiere en sus artículos: (**Acurio et al, 1998; Armijo, 2005**).

Artículo 66: De la salud ambiental.

En el artículo 66 en el capítulo de Salud Ambiental se menciona lo siguiente:

1. “La prevención de riesgos y daños a la salud de las personas es prioritaria en la gestión ambiental. Es responsabilidad del Estado, a través de la Autoridad de Salud y de las personas naturales y jurídicas dentro del territorio nacional, contribuir a una efectiva gestión del ambiente y de los factores que generen riesgos a la salud de las personas”.
2. “La Política Nacional de la Salud incorpora la política de salud ambiental como área prioritaria, a fin de velar por la minimización de riesgos ambientales derivados de las actividades y materias comprendidas bajo el ámbito de este sector”.

En el Reglamento de Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314).-

En este documento se indica cuáles son los derechos, las obligaciones, las atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, que permita asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, acorde a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana.

Artículo 18: Prohibición para la disposición final en lugares no autorizados.- Este artículo indica prohíbe el abandono, vertido o disposición final de residuos sólidos en lugares que previamente no hayan sido autorizados por la autoridad competente respectiva, por esta razón las granjas de porcinos tienen que realizar todos sus procesos dentro de su área que comprende el predio de su granja.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Ubicación del área en estudio

El área de estudio se encuentra ubicada en la parte central de la carretera Iquitos – Nauta, entre los kilómetros, 19,8 y 68,0 que comprende a las provincias de Maynas y Loreto, al borde de la carretera se encuentran varios asentamientos humanos siendo las más pobladas “Cruz del Sur”, “Peña Negra”, “Varillal”, “Paujil” y “Nuevo Horizonte”, las actividades económicas más importantes son la agricultura de pan de azúcar, la piscicultura, la crianza de pollos y cerdos además de la artesanía.

3.2 Características de la Zona de Estudio

1. Clima.

Las condiciones climáticas según SENAMHI (2014) indican que presenta una temperatura media anual de 26 °C, una humedad relativa anual de 83% originado por las precipitación promedio anual de 2,900 mm correspondiente a un Bosque Húmedo Tropical cálido y lluvioso (Mapa ecológico del Perú-INRENA – 2005).

2. Suelo.

Los suelos en el tramo de la carretera donde se realizó la investigación presenta varios tipos desde arcillosos de terciario hasta arcilloso del

cuaternario pasando por suelos arenosos, lo que le confiere una fertilidad baja para la agricultura intensiva la cual es posible gracias a la fertilización permanente, su capacidad de uso mayor es la de Forestal, con limitaciones de erosión y drenaje imperfecto en algunos lugares ocasionado por la actividad antropogénica que se desarrolla a lo largo de la carretera, y que afecta además a la flora y fauna silvestre y los recursos hídricos. **Decreto Supremo N° 017-2009-AG.**

3.3 Métodos

Carácter de la Investigación

Para la ejecución del presente estudio se empleó el método evaluativo, que permite una evaluación sencilla, donde se registra los datos de campo se elabora el data base y posteriormente se realiza el procesamiento y análisis mediante procesos estadísticos descriptivos.

Población y Muestra.

En este caso se considera a la población a todas las granjas de porcinos semitecnificadas de la carretera Iquitos-Nauta, Mientras que la muestra corresponde a tres granjas ubicada en la parte central cuya ubicación se ha indicado anteriormente.

Descripción de cada una de las granjas que fueron estudiadas.

A continuación se describen las características de las granjas de porcinas que se han seleccionados para la investigación:

1. Comercializadora y Distribuidora Chelita E.I.R.L.

Esta granja se ubica en el km 19.00 km, es el más cercano a la ciudad de Iquitos, con una población de 1,400 animales que incluye a verracos, madres, gorrinos y lechones, la raza predominante es Landrace y en menor proporción Pietrain. Estos animales son alimentados con concentrados cuyo contenido proteico depende de su condición y edad.

En cuanto a la infraestructura que tiene esta granja cuenta con instalaciones para albergar a su población animal de acuerdo a su edad y propósito. También tiene una casa para guardianía y comedor. Un almacén para guardar los alimentos y otros. Además un pozo artesiano y cuatro galpones

Galpón 1. Corresponde al área de maternidad para ello cuenta con corrales individuales e instalaciones de parto de material resistente para evitar la mortandad de las crías durante el parto, cuenta además con bebederos automáticos y sus comederos respectivos.

Las dimensiones de este galpón son: 6 metros de ancho por 20 m de largo, piso de concreto y sistema de desagüe para una adecuada limpieza.

En este galpón se ubican las madres con sus respectivas crías por un periodo de 21 días luego son destetados y pasan al galpón de recría. Con el fin de evitar la neumonía en los lechones por el contacto con el piso frío se han dispuesto camas de viruta de 3 cm de espesor, las que son renovadas hasta tres veces al día, estos corrales miden de 2 m de ancho por 3 m de largo y están en número de 18, El corral es de material noble (paredes y piso) y techo de hoja de irapay. (Existen 2 corrales de maternidad con estas dimensiones).

En lo que refiere a la alimentación esta tiene una frecuencia de dos veces por día y una cantidad de 3 kg por cada uno,

El Galpón N° 2. Este galpón que tiene 20 m de ancho por 30 m de largo se emplea para mantener a reproductores (verracos y madres) que están en celo o ya han sido servidas, los animales de este galpón tienen un promedio de 90 a 200 kg, son adultos, se distribuyen en cada corral 3 animales.

La infraestructura es de material noble con techo de hoja de irapay (crisneja).

En Cuanto a la alimentación de los animales de este galpón es de una sola vez al día pero reciben 5 kg de alimento cada uno.

El Galpón N° 3. Este galpón mide 6 m de ancho y 20 m de largo, en este ambiente se encuentran los ejemplares para la recría luego de ser destetados

y estarán acá por un tiempo de 30 días, posteriormente pasarán al galpón de gorrinos.

La construcción es de material noble con techo de hojas de irapay, el piso es de cemento al igual que los anteriores.

Los especímenes son alimentados cuatro veces al día con medio kilo de alimento para cada uno por vez.

Antes de ser estabulados acá son pesados y sexados para que los grupos sean homogéneos y se eviten peleas entre ellos.

Galpón N° 4. Este galpón mide 6 m de ancho por 20 m de largo, en este se confinan a los animales que vienen de la recría es decir ya se consideran gorrinos de ahí que en algunas granjas de porcinos se conoce como galpón de gorrinos, la distribución en los corrales se hacen considerando sexo y peso de los ejemplares.

El material de construcción al igual que los anteriores es de material noble con techo de hojas de irapay.

La alimentación es igual que en el anterior.

En el momento del estudio en cuanto a personal esta granja contaba con 16 trabajadores quienes se encargaban de la limpieza cotidiana, para el tratamiento de los efluentes contaban con dos pozas, un pozo artesiano para el abastecimiento de agua.

En lo referente a semovientes existían 8 verracos, 150 hembras adultas, 400 lechones, 400 gorrinos y 443 en recría.

2. Agropecuaria Pirámide.

Esta granja está localizado en el km 29.0 de la carretera Iquitos-Nauta, las instalaciones básicas son similares al anterior así como las razas de ganado porcino son Landrace y Pietrain, la diferencia está en el tamaño de los galpones, el número de animales que en este caso cuenta con 650 animales en total y además tiene estanques piscícolas en número de 04, las instalaciones destinadas a la crianza de cerdo son cuatro galpones que se describe a continuación;

Galpón 1. Tiene 8 metros de ancho por 20 metros de largo, está destinada para la maternidad con las instalaciones adecuadas igual que las descritas en la granja anterior, con los mismos procesos de manejo de los animales y los materiales de construcción de los galpones y corrales, difieren poco en las dimensiones. La cantidad de alimento y la frecuencia son las mismas que se aplican en la anterior granja

Galpón 2. En este galpón se confinan a los machos y hembras adultas reproductoras cuyo peso varía de 120 a 300 kg aproximadamente, las dimensiones son de 15 metros de ancho por 30 metros de largo, los materiales de construcción son las mismas para todos los galpones así como el manejo de los porcinos en cuanto a la limpieza y alimentación.

Galpón 3. Este galpón está destinado a la recría y tiene las siguientes medidas 8 metros de ancho por 20 metros de largo, los materiales de construcción son las mismas de otros galpones, acá como en la otra granja los animales son seleccionados por sexo, peso y talla, el mantenimiento de los corrales y manejo de los animales son los mismos que realizan en la otra granja.

Galpón 4. El galpón 4 está destinado a los gorrinos y mide 8 metros de ancho y 20 metros de largo, el material de construcción es similar a los anteriores del mismo modo el manejo de los animales y las actividades de limpieza.

Es importante indicar que los efluentes son tratados a través de pozas de decantación antes de ser liberados al medio natural los cuales discurren por canales que al final llegan al río Itaya.

La población animal de 650 ejemplares está compuesto por 293 lechones, 173 en crecimiento, 76 en acabo, 11 chanchillas, gestantes 70 animales, 14 madres lactantes más 09 madres y 04 verracos.

3. Inversiones Agropecuarias AJAK –Fundo Negro

Esta granja es la más alejada de la ciudad de Iquitos se ubica en el km 68.0 de la carretera Iquitos-Nauta, es una granja de menor capacidad que las dos granjas anteriores, ésta cuenta solamente con dos galpones que se describen a continuación.

Galpón 1. Este galpón tiene dimensiones similares a de las granjas anteriores así como los materiales de construcción, en ella se han estabulado hembras con crías, verracos de razas landrace y duroc, gorrinos y lechones los cuales son alimentados con la misma frecuencia y cantidad que en las otras granjas

Galpón 2. Construido igualmente con material noble y hojas de irapay, en este galpón se encuentran, hembras vacía, gorrinos y lechones, la alimentación que reciben es a base de concentrados, las dimensiones son las mismas que las anteriores.

La granja cuenta con una población animal de 558 ejemplares, distribuidos en 77 hembras, 2 verracos, 292 gorrinos y 187 lechones.

Además cuenta con pozas de oxidación cuyos efluentes después de su tratamiento llegan al río itaya,

1. Identificación de los puntos de generación

A continuación se describe los lugares de generación de desechos sólidos y líquidos, las principales áreas son: el almacén, el corral de maternidad, corral de recría, corral de cría y corral de engorde don se generan residuos orgánicos, en la oficina se generan residuos orgánicos e inorgánicos pero en cantidades muy bajas. Adicionalmente se generan durante la construcción o mantenimiento de las instalaciones de la granja pero estos son inorgánicos como concreto, hierro, zinc, plástico, etc. (Tchobanoglous, 1997).

2. Composición de Residuos

Es importante conocer la composición de los residuos tanto líquidos como sólidos de cada área que genera. Por lo cual una vez identificados los puntos de generación, deben establecerse las estrategias para una buena clasificación. (Tchobanoglous, 1997).

3. Clasificación de los residuos sólidos

La clasificación se basa en la naturaleza de los mismo obteniéndose dos tipos: orgánicos e inorgánicos. Además éstos se pueden dividir cuatro sub tipos: en incinerables y no incinerables; también residuos no reciclables y reciclables.

Residuos Orgánicos.- Se considera a los residuos proveniente de plantas y animales o sus productos cuya composición incluye compuestos de carbono por ejemplo restos vegetales, restos animales, excretas de animales, restos de alimentos etc.

Residuos Inorgánicos.- Ese incluye restos metálicos como latones, hierro, cobre, aluminio entre otros, de plásticos relaves mineros, escombreras mineras etc.

Residuos incinerables y no incinerables.- Dentro de este grupo están residuos orgánicos e inorgánicos, la incineración depende del sistema a emplearse y tener el control de los gases. En el caso de los no incinerables existen dos tipos de desechos: materiales voluminosos los que no caben en el incinerador (como colchones), y residuos recolectados que no pueden ser quemados. (Deffis, 1994).

Residuos reciclables y no reciclables.- Se considera así a los residuos que luego de haber cumplido su primer uso puede ser empleado en otro propósito de acuerdo a los materiales del cual está hecho como por ejemplo los frascos de vidrio, cartones, envolturas de plástico resistente, maderas entre otras Los no

reciclables que no cubren las características para poder reciclar. **(Benítez, 1996).**

Un proceso de descomposición de los desechos orgánicos, por la acción de microorganismos anaeróbicos especialmente enterobacterias se denomina compostaje. La compostación permite el reciclaje de los residuos orgánicos sin afectar sanitariamente la calidad de los suelos, corrientes de agua y del aire. **(G. Tyler Miller, J.R , 2002).**

Selección de recipientes de almacenaje.- Los contenedores o recipientes deben ser seleccionados adecuadamente teniendo en cuenta las condiciones climáticas, los volúmenes de desechos la calidad del material en términos de durabilidad, seguridad, maniobrabilidad, diseño estético, costos, entre otras características.

Para el cálculo de la generación diaria se debe tomar en cuenta la siguiente fórmula.

Cálculo de la generación diaria. (P)

Peso Bruto (PB)

Peso Recipiente (PR)

$$\boxed{P= PB-PR \text{ KG.}}$$

Los cálculos primero debe hacerse con el total luego por cada tipo de desecho.

Cálculo de Peso Volumétrico (PV)

Volumen del Recipiente: $V=m^3$

$$\boxed{PV=P/V. \text{ KG} / \text{ m}^3}$$

3.4. Recopilación de la Información.

1. Primero se registró los datos *in situ* es decir de fuentes primarias como son los propietarios o personas responsables de las granjas, de los inventarios de semovientes de las empresas, los datos fueron anotados en fichas diseñadas para tal fin. Donde se registró también el tipo de edificaciones o sea la infraestructura, el tipo de manejo los desechos tanto líquidos como sólidos.
2. Los datos fueron tabulados en formato Excel creando una data base para facilitar su procesamiento y posterior análisis empleando programas informáticos conocidos como SPSS.
4. Luego se procedió al análisis de la información y a redactar el documento final de la tesis y de esta manera terminar la investigación.

Diseño:

Para la presente investigación es de tipo **descriptiva, no experimental**, ya que se describe y explica una situación y no hay manipulación de ninguna variable tanto independiente como dependiente.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

Luego de procesar los datos registrados de las tres granjas motivo de la investigación sobre el manejo de los desechos sólidos y desechos líquidos se obtuvieron los resultados siguientes;

4.1. Identificación de los puntos de generación

El almacén es el área que presenta la mayor generación de residuos sólidos, en segundo lugar está la vivienda del guardián y comedor del personal y finalmente las áreas de los galpones el detalle de las cantidades de cada granja se muestra en el cuadro N° 01, donde se puede ver que el almacén produce a la semana aproximadamente de 27.4 kg y mensual 105.8 kg, mientras que la vivienda de guardián y comedor del personal genera en una semana más o menos 18.6 kg y mensual de 74.4 kg, finalmente los galpones producen 10.7 kg a la semana y 42.8 kg, al mes cuyo detalle se muestra en el Gráfico N° 1.

No todos los desechos sólidos muestran las mismas características ni los mismos volúmenes porque va a depender del estado de los animales, la cantidad de los mismos así como la cantidad de trabajadores de la granja.

CUADRO N° 01: Peso total y peso promedio de generación de residuos sólidos en las granjas evaluadas:

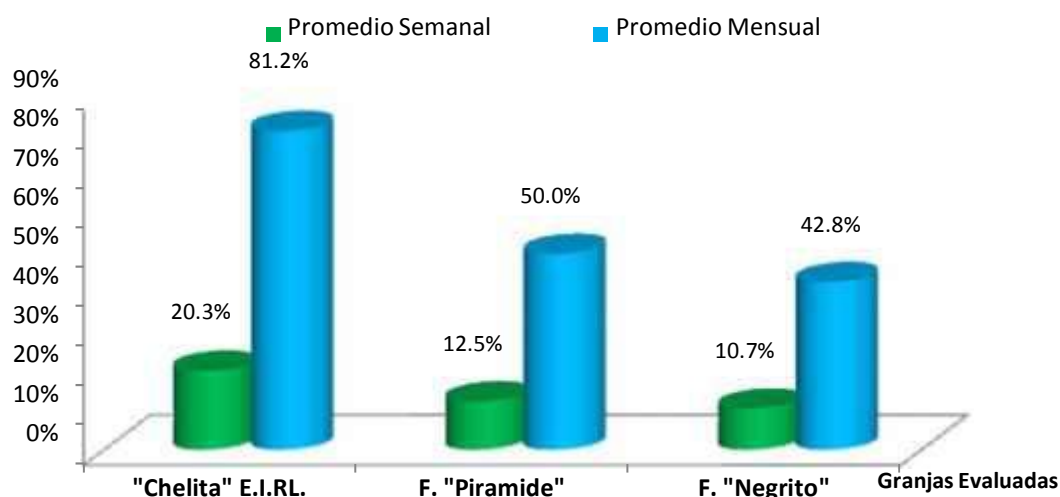
PUNTOS DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

GRANJAS EVALUADAS	Vivienda del guardián						Peso semanal promedio kg	Peso mensual promedio kg
	y comedor del personal		Almacén		Corrales			
	Peso semana kg	Peso Mensual kg	Peso semana kg	Peso Mensual kg	Peso sema al kg	Peso Mensual kg		
Com. Distri. Chelita E.I.R.L.	7.5	30.0	15.2	60.8	5.0	20.0	22.7	110.8
Granja “Pirámide”	5.9	23.6	6.4	24.8	3.2	12.8	15.5	62.0
Granja “Negrito”	5.2	20.8	5.8	20.2	2.5	10.0	13.5	54.0
TOTALES	18.6	74.4	27.4	105.8	10.7	42.8	51.7	226.8

Fuente: Elaboración propia F. Díaz Jarama.

En forma porcentual de la generación semanal y mensual se muestra en el gráfico N° 01

GRAFICO N° 01.- Promedio semanal y mensual de generación de residuos sólidos:



En el gráfico N° 01, se puede observar el promedio semanal y mensual de los residuos sólidos generados en las granjas evaluadas, así tenemos que el mayor porcentaje se presenta en la granja “Chelita” con 20.3% semanal y 81.2% mensual, seguido de la granja “Pirámide” con 12.5% semanal y 50.0% mensual y en último lugar se puede ver que esta la granja “Negrito” con un 10.7% semanal y 42.8% mensual.

Cálculos de la generación semanal.

Durante el tiempo de estudio se registró la producción semanal de residuos en los diferentes puntos de generación en cada granja.

El volumen generado de residuos sólidos es el siguiente:

Generación Semanal – Comercializadora y Distribuidora “Chelita” (vivienda de guardián y comedor del personal) = 7.5 kg/semana.

Volumen del Recipiente de acopio= 0,017 m³

Cálculo del peso volumétrico.

Teniendo los pesos totales que se han registrado durante el estudio, se calcula el peso volumétrico de la muestra:

Cálculo de peso Volumétrico (PV)

$$\text{PV} = \frac{\text{kg/semana}}{\text{Volumen}}$$

Volumen

$$\text{PV} = 7.5 \text{ kg} / 0.017 \text{ m}^3$$

$$\text{PV} = 441.17 \text{ kg} / \text{m}^3/\text{semana}.$$

Clasificación y Cuantificación de los residuos:

Mediante la caracterización de los residuos que incluye composición y cantidad de cada una de las granjas se puede inferir el tipo de impacto que puede generar en el ambiente en el corto, mediano y largo plazo. La cantidad y calidad de los residuos sólidos pueden variar de forma significativa en diferentes épocas del año considerando que el incremento está directamente relacionado a meses o periodos donde cada granja tiene programado sus actividades como partos, calendario sanitario, castraciones y todas aquellas actividades propias de esta actividad, así mismo varían de acuerdo a la población porcina que manejan cada una.

CUADRO N° 02: Productos encontrados y cuantificados: Comercial y Distribuidora “Chelita” E.I.R.L.

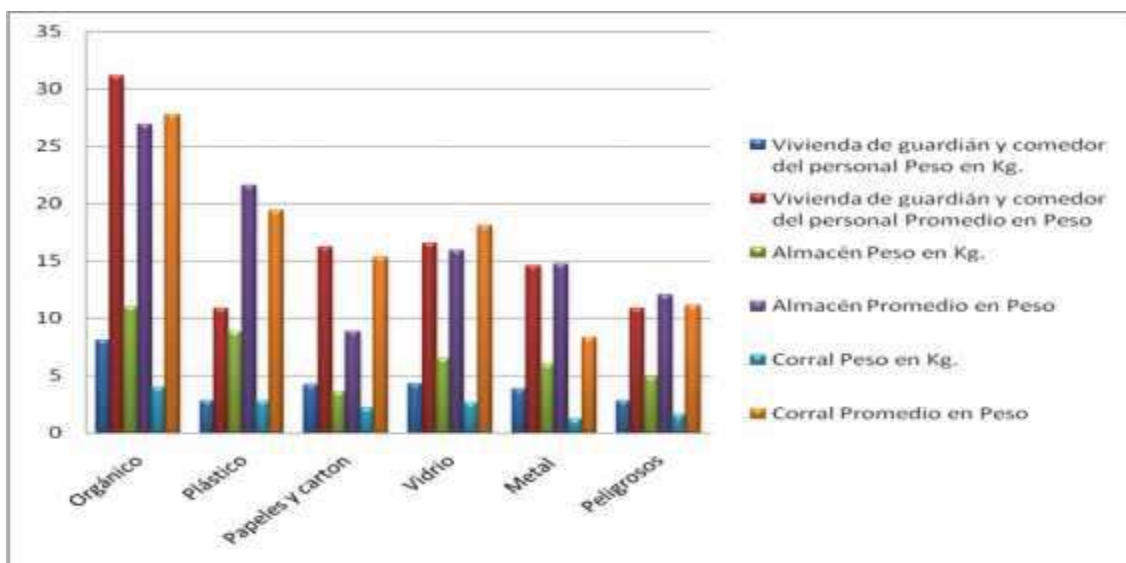
PUNTOS DE GENERACIÓN DE RESIDUOS							
PRODUCTOS	Vivienda de						OBSERVACIONES
	guardián y comedor del personal		Almacén		Corrales		
	Peso Kg	% en Peso	Peso Kg	% en Peso	Peso Kg	% en Peso	
Orgánicos	8.1	31.1	11.0	26.9	4.0	27.8	Restos de Comida doméstica, alimento concentrado, etc.
Plásticos	2.8	10.8	8.8	21.6	2.8	19.4	Botellas, bolsas de polietileno.
Papeles y Cartón	4.2	16.2	3.6	8.8	2.2	15.3	cuaderno de apuntes, cajas, periódicos
Vidrio	4.3	16.5	6.5	15.9	2.6	18.1	Botellas, frascos de medicinas.
Metal	3.8	14.6	6.0	14.7	1.2	8.3	Latas de conservas, frascos de aerosol.
Peligrosos	2.8	10.8	4.9	12.0	1.6	11.1	Agujas, jeringas, algodón, pilas, frascos de vacunas, frascos de insecticidas y desinfectantes.
TOTALES	26.0	100	40.8	100	14.4	100	

Fuente: Elaboración propia Felicia Díaz Jarama.

En el Cuadro N°02, se muestran los resultados de los puntos de generación de Comercial Distribuidora “Chelita” E.I.R.L, donde se observa que la mayor generación de los residuos se dan en el punto de generación almacén con una producción promedio mensual de 40.8 kg, los productos de mayor generación lo constituyen los orgánicos formados por restos de comida doméstica y alimento concentrado de 11.0 kg/mes que representa el 26.9 % y el de menor generación de residuos lo constituye los residuos metálicos con 1.2 kg que representa el 8.3%.

Para una mejor interpretación del cuadro se presenta la gráfica 02, con los productos encontrados y cuantificados de la granja “Chelita”.

GRÁFICO N° 02: Productos encontrados y cuantificados: Comercial y Distribuidora “Chelita” E.I.R.L.



En el gráfico N° 02, se pueden observar los productos encontrados y cuantificados de Comercial Distribuidora “Chelita” E.I.R.L en el cual los productos orgánicos (restos de comida doméstica, alimentos concentrados, etc.), ocupan el primer lugar en el siguiente orden: Vivienda del guardián y comedor con una generación residual de 8.1 kg (31.1%), punto de generación almacén con 11.0 kg (26.9%) y el punto de generación corrales con 4.0 kg (27.8%) y en último lugar se pueden observar los residuos sólidos peligrosos, vivienda del guardián y comedor con 2.8 kg (10.8%), almacén con 4.9 kg (12 %) y el punto de generación corrales con 1.6 kg (11.1%) respectivamente.

CUADRO N° 03: Productos encontrados y cuantificados Fundo “Pirámide”.

PRODUCTOS	PUNTOS DE GENERACIÓN DE RESIDUOS						OBSERVACIONES
	Vivienda de guardián		Almacén		Corrales		
	Pesc Kg	% en Peso	Pesc Kg	% en Peso	Pesc Kg	% en Peso	
Orgánicos	7.9	40.3	7.5	36.1	2.3	23.9	Restos de Comida doméstica, alimento concentrado, colas, etc.
Plásticos	2.5	12.8	3.5	16.8	1.5	15.6	Botellas, bolsas de polietileno, cuaderno de apuntes, cajas, periódicos
Papeles y Cartón	3.0	15.3	3.0	14.4	2.8	29.2	botellas, frascos de medicinas (no vacunas)
Vidrio	2.1	10.7	2.6	12.5	1.3	13.5	Latas de conservas, frascos de aerosol,
Metal	3.4	17.3	2.0	9.6	1.2	12.5	Agujas, jeringas, algodón, pilas, frascos de vacunas, frascos de insecticidas y desinfectantes.
Peligrosos	0.7	3.6	2.2	10.6	0.5	5.2	
TOTALES	19.6	100	20.8	100	9.6	100	

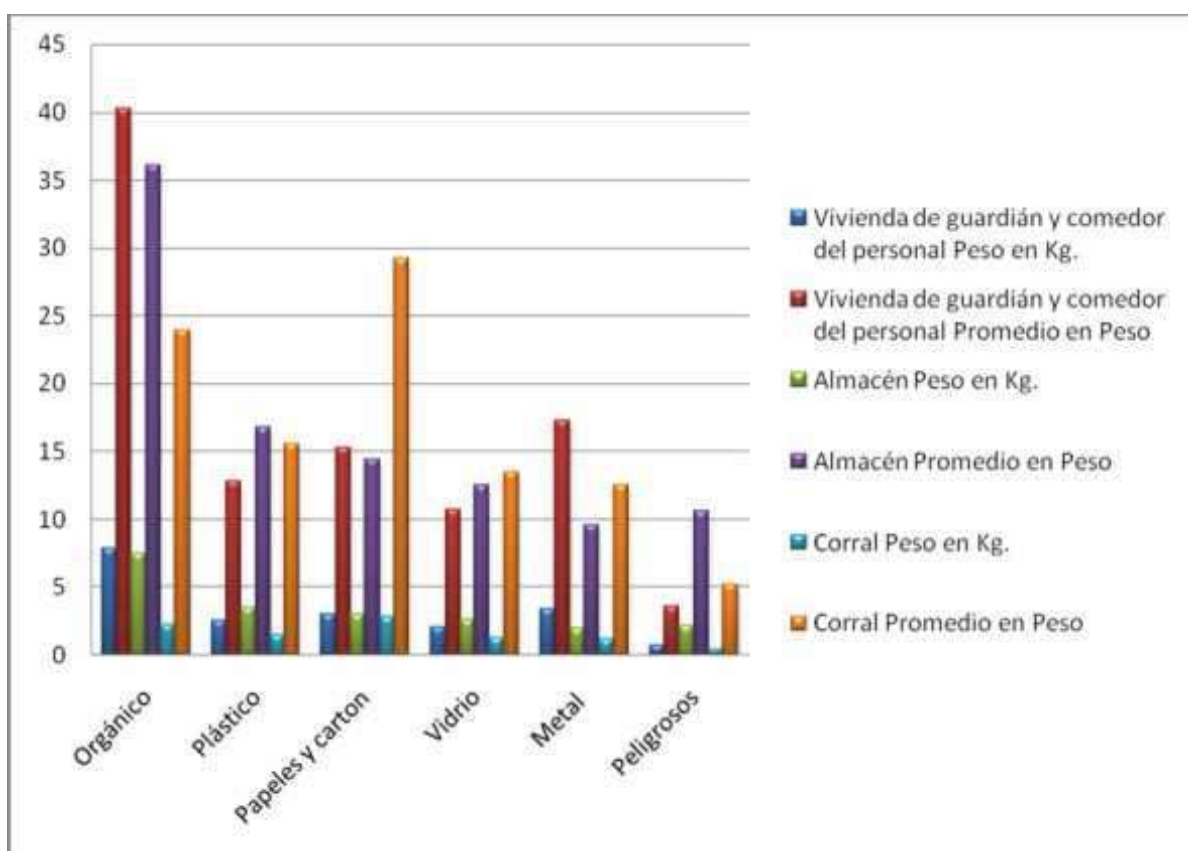
Fuente: Elaboración propia Felicia Díaz Jarama.

En el cuadro N° 03, En este se indican las cantidades producidas por cada puntos de generación del Fundo “Pirámide”, donde se observa que la mayor generación de los residuos se dan en el punto de generación del almacén con una producción promedio mensual de 20.8 kg, los productos de mayor generación lo constituyen los orgánicos formados por restos de alimento balanceado y resto de comida con 7.5 kg/mes que representa el 36.1% y el de menor generación lo constituye los metales con 2.0 kg que representa el 9.6%.

Del mismo modo en el Gráfico N° 03, se observa el menor punto de generación de los residuos en los Corrales con una producción promedio mensual de 9.6 kg, los productos de mayor generación lo constituyen los residuos de cuadernos, periódicos, cartones, etc.,

con 2.8 kg/mes que representa el 29.2% y el de menor generación lo constituye los peligrosos con 0.5 kg que representa el 5.2%.

GRÁFICO N° 03. Productos encontrados y cuantificados Fundo “Pirámide”.



En el gráfico N° 03, de productos encontrados y cuantificados del fundo “Pirámide”, se observa que los residuos orgánicos encontrados en el ambiente del guardián y comedor del personal es el que mayor cantidad de residuos sólidos generan con 7.9 kg (40.3%), el ambiente del almacén con 7.5 kg (36.1%) y el ambiente de corrales con 2.3 kg (23.9%); y en último lugar se encuentran los residuos peligrosos con una producción de 0.7 kg (3.6%) en el ambiente del guardián y comedor, 2.2 kg (10.6%) en el almacén y 0,5 kg (5.2%) en el ambiente de los corrales.

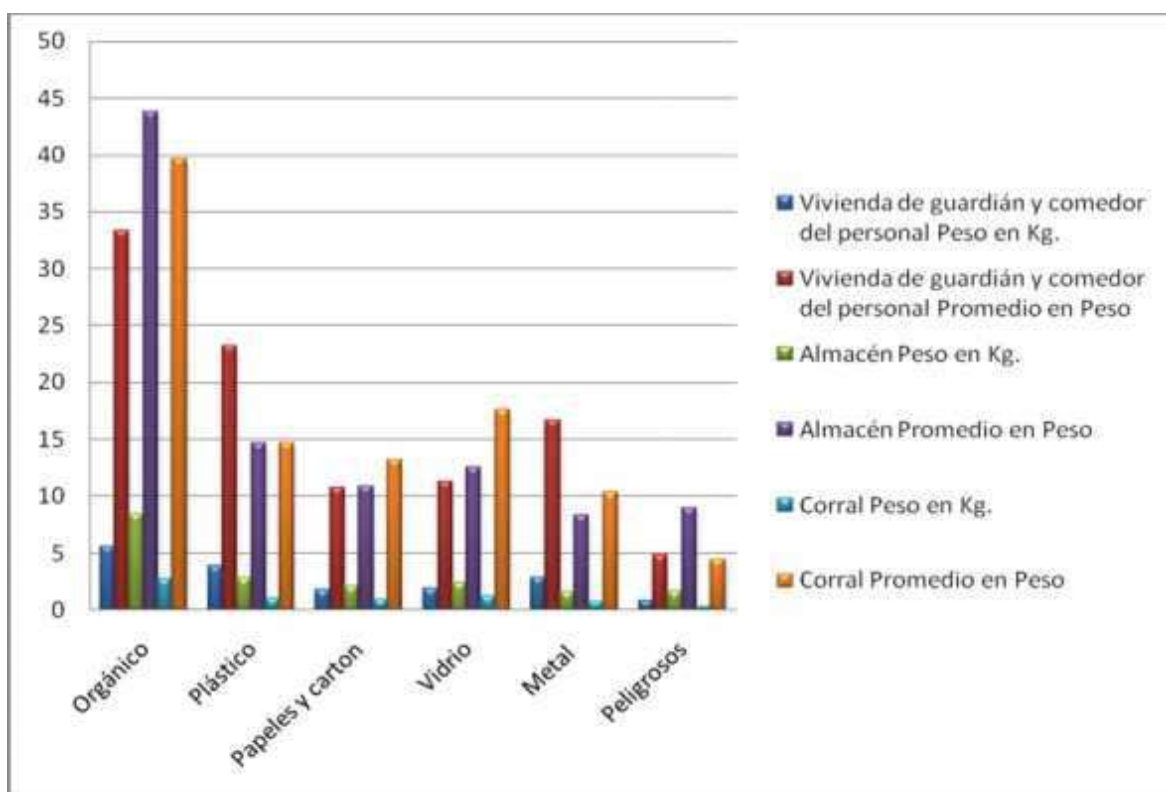
CUADRO N° 04: Productos encontrados y cuantificados del Fundo “Negrito”.

PRODUCTOS	PUNTOS DE GENERACIÓN DE RESIDUOS						OBSERVACIONES
	vivienda de		almacén		corrales		
	Peso Kg	% en Peso	Peso Kg	% en Peso	Peso Kg	% en Peso	
Orgánicos	5.6	33.3	8.4	43.8	2.7	39.7	Restos de Comida doméstica, alimento concentrado, colas, restos fetales, etc.
Plásticos	3.9	23.2	2.8	14.6	1.0	14.7	Botellas, bolsas de polietileno,
Papeles y Cartón	1.8	10.7	2.1	10.9	0.9	13.2	cuaderno de apuntes, cajas, periódicos
Vidrio	1.9	11.3	2.4	12.5	1.2	17.6	botellas, frascos de medicinas (no vacunas)
Metal	2.8	16.7	1.6	8.3	0.7	10.3	Latas de conservas, frascos de aerosol,
Peligrosos	0.8	4.8	1.7	8.9	0.3	4.4	Agujas, jeringas, algodón, pilas, frascos de vacunas, frascos de insecticidas y desinfectantes.
TOTALES	16.8	100	19.2	100	6.8	100	

Fuente: Elaboración propia Felicia Díaz Jarama.

En el cuadro N°04, Estos resultados corresponden a los puntos de generación del Fundo “Negrito”, donde se observa que la mayor generación de los residuos se dan en el punto de generación del almacén con una producción promedio mensual de 19.2 kg, los productos de mayor generación lo constituyen los orgánicos formados por restos de alimento balanceado y comida domestica de 8.4 kg/mes que representa el 43.8 % y el de menor generación lo constituye los metales con 1.6 kg que representa el 8.3%.

GRÁFICA N° 04. Productos encontrados y cuantificados del Fundo “Negrito”.



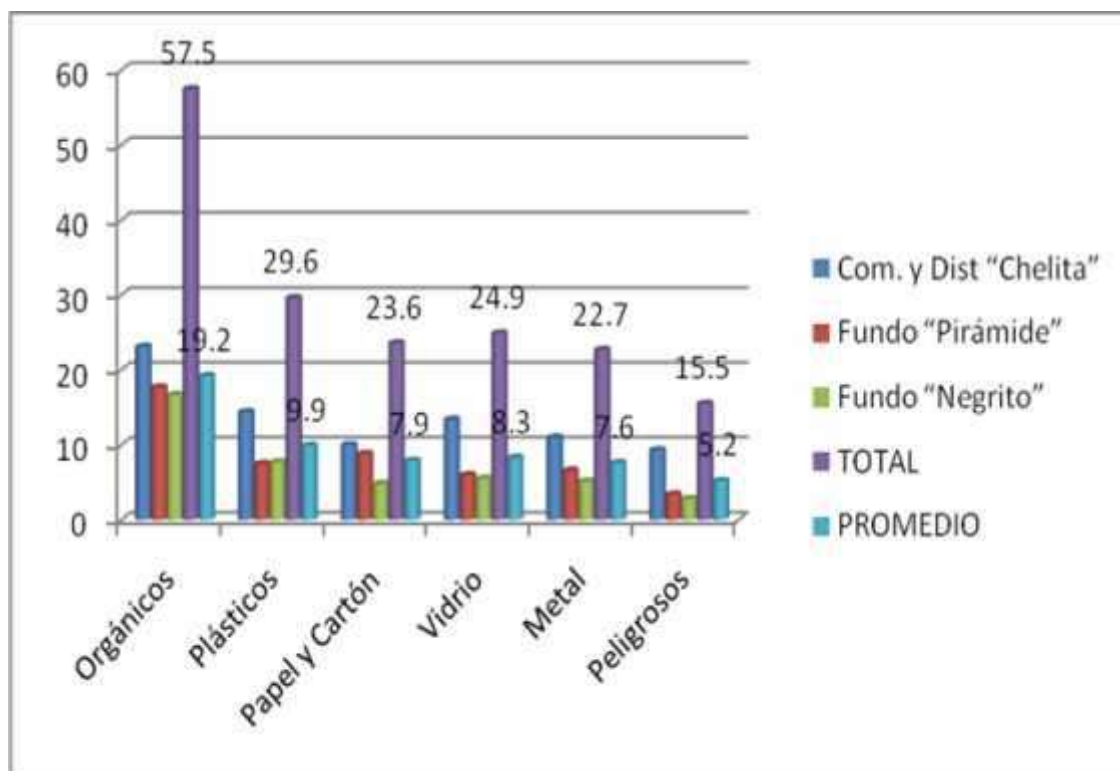
En el gráfico N° 04, de los productos encontrados y cuantificados del fundo “Negrito”, los productos orgánicos encontrados en el ambiente del guardián y comedor ocupa el primer lugar con 5.6 kg (33.3%), el almacén con 8.4 kg (43.8%) y los corrales con 2.7 kg (39.7%) y en último lugar también se observa la producción de residuos peligrosos con 0.8 kg (4.8%) para el ambiente del guardián y comedor, 1.7 kg (8.9%) para el ambiente del almacén y 0.3 kg (4.4%) para el ambiente de los corrales.

CUADRO N° 05. Productos encontrados y cuantificados de las granjas estudiadas.

PRODUCTOS	Com. y Dist "Chelita"	Fundo "Pirámide"	Fundo "Negrito"	TOTAL kg	PROME DIO Kg
Orgánicos	23.1	17.7	16.7	57.5	19.2
Plásticos	14.4	7.5	7.7	29.6	9.9
Papel y Cartón	10.0	8.8	4.8	23.6	7.9
Vidrio	13.4	6.0	5.5	24.9	8.3
Metal	11.0	6.6	5.1	22.7	7.6
Peligrosos	9.3	3.4	2.8	15.5	5.2
TOTAL	81.2	50.0	42.6	173.8	58.1
PROMEDIO	13.5	8.3	7.1	28.9	9.7

Fuente: Elaboración propia Felicia Díaz Jarama.

GRÁFICO N° 05. Productos encontrados y cuantificados de las granjas estudiadas.



En el gráfico N° 05, se pueden observar un resumen de los productos encontrados y cuantificados de los tres fundos, donde se observa que los productos orgánicos ocupan el primer puesto con una generación de residuos de 23.1 kg para el fundo “Chelita”, 17.7 kg para el fundo “Pirámide” y 16.7 kg para el fundo “Negrito”, haciendo una sumatoria total de 57.7 kg y un promedio de 19.2 kg de, igual forma los residuos peligrosos ocupan el último lugar con una generación de 9.3 kg para el fundo “Chelita”, 3.4 kg para el fundo “Pirámide” y 2.8 kg para el fundo “Negrito”, haciendo una sumatoria total de 15.5 kg y con un promedio de 5.2 kg, respectivamente.

CUADRO N° 06: Residuos factibles de recuperar – granjas:

N°	RESIDUOS	PESOS	
		TOTALES kg	%
1	Plásticos	29.6	37.9
2	Papel y Cartón	23.6	30.2
3	Vidrios	24.9	31.9
	TOTAL	78.1	100

Fuente: Elaboración propia Felicia Díaz Jarama.

Los residuos sólidos producidos mensualmente en las granjas (Chelita, Pirámide y Negrito) factibles de recuperar suman en total 78.1 kg, esto permitirá reducir en forma significativa los residuos que son entregados al servicio de recolección municipal.

Las botellas de plástico pueden ser vendidas al mercado de reciclaje a S/. 0.8-1.0/kg, del mismo modo las botellas de vidrio de medicamentos (no vacunas) se venden a un precio de S/. 0.5 el kg, estas ventas constituyen ingresos adicionales para los recicladores.

Para el caso del papel estos lo constituyen cuadernos de registros, libretas de apuntes, papeles blancos y periódicos en su mayoría, los precios varían de acuerdo a la calidad

del papel, siendo el papel blanco el precio de venta a S/.0.5/kg, el papel periódico se vende a un precio de S/. 1.0/kg.

Generación de otros residuos orgánicos.

Luego de la evaluación realizada en las áreas de estudio se pudo constatar que los mayores volúmenes de residuos sólidos (heces) y líquidos (orines) son aquellos producidos por los mismos animales esta producción es constante y diaria.

Actualmente los propietarios de estas granjas han instalado dentro de sus predios sistemas de tratamiento de estos residuos con la finalidad de reducir los efectos contaminantes.

Cálculo de la Generación media.

Para realizar el cálculo de generación diaria de excretas se ha procedido con el pesado de las mismas en forma al azar en los diferentes corrales, teniendo en cuenta la clase de los animales, así tenemos:

Lechones, de 10 a 15 kg en promedio.

Gorrinos en crecimiento, de 16 a 30 kg en promedio.

Gorrinos de engorde, de 31 a 90 kg en promedio.

Marranas vacías o en gestación.

Marranas más camada (marranas + lechones)

Verracos.

Cálculo volumétrico de la Generación media (Gm)

Gm: Generación Media

Gd: Generación diaria (KG promedio de heces producidos por clase).

#: N° de animales de la clase.

Entonces se encuentra la Generación media (Gm)

$$\boxed{Gm = Gd \times \#}$$

CUADRO N° 07. Producción promedio diaria de Heces Comercializadora y Distribuidora “Chelita”, E.I.R.L.

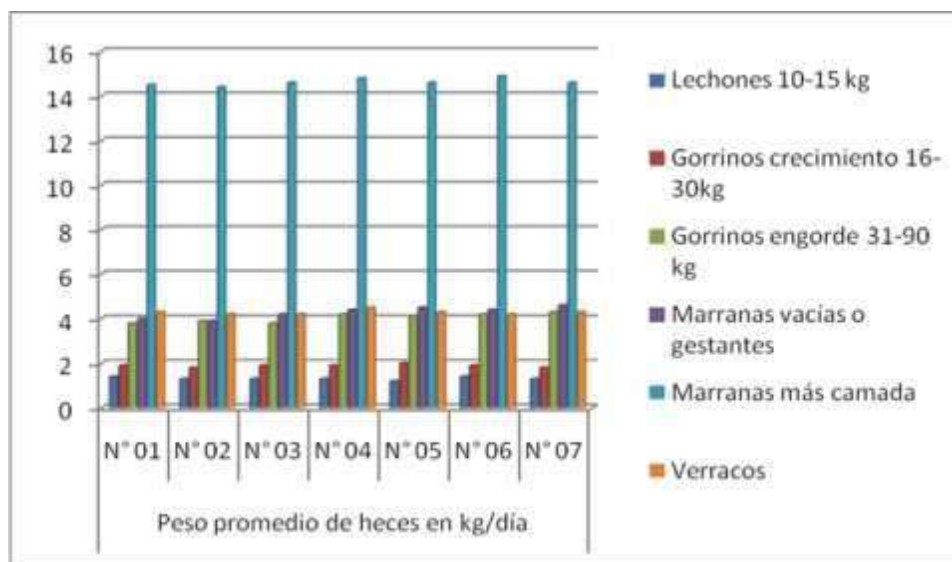
Clases	Punto de generación de residuos							Promedio de Generación Diaria kg/día.
	Corrales							
	Peso promedio de heces en kg/día							
	N° 01	N° 02	N° 03	N° 04	N° 05	N° 06	N° 07	
Lechones 1.5-12 kg	1.4	1.3	1.3	1.3	1.2	1.4	1.3	1.3
Gorrinos crecimiento 16-30kg	1.9	1.8	1.9	1.9	2.0	1.9	1.8	1.9
Gorrinos engorde 31-90 kg	3.8	3.9	3.8	4.2	4.1	4.2	4.3	4.0
Marranas vacías o gestantes	4.0	3.9	4.2	4.4	4.5	4.4	4.6	4.3
Marranas más camada	14.5	14.4	14.6	14.8	14.6	14.9	14.6	14.6
Verracos	4.3	4.2	4.2	4.5	4.3	4.2	4.3	4.3
TOTALES	29.9	29.5	30.0	31.1	30.7	31.0	30.9	30.4

Fuente: Elaboración propia Felicia Díaz Jarama.

Según el cuadro 07, de la producción promedio diaria de heces de la granja “Chelita”, se observa que la generación diaria promedio según las clases de los animales es como se describe: Lechones (1.3 kg/día), Gorrinos en crecimiento (1.9 kg/día), Gorrinos en engorde (4.0 kg/día), Marranas vacías o gestantes (4.3 kg/día), Marranas con camada (14.6 kg/día) y Verracos (4.3 kg/día), haciendo un total de generación promedio de heces en todas las clases de 30.4 kg/día.

Para una mejor interpretación de estos resultados se muestra en el gráfico 06.

GRÁFICO N° 06. Producción promedio diaria de Heces Comercializadora y Distribuidora “Chelita”, E.I.R.L.



En el grafico N° 06, se muestra la producción diaria de heces de la Comercializadora y Distribuidora “Chelita”, que la clase (camada mas camada) es la que mayor excremento produce en promedio diariamente (14.6 kg/día), seguido por marranas (vacías, gestantes y verracos) con una producción promedio diaria de (4.3 kg/día), gorrinos en crecimiento con una producción promedio de (1.9 kg/día) y en último lugar están la clase de lechones con una producción promedio diaria de 1.3 kg/día.

CUADRO N° 08. Cálculo de la Generación Media. Comercializadora y Distribuidora “Chelita”, E.I.R.L.

CLASES	Peso Promedio Heces kg/día	N° de animales x clase	Generación Media (Gm)
LECHONES 1.5-12 kg	1.3	225	292.5
GORRINOS CRECIMIENTO 16-30 KG	1.9	650	1,235
GORRINOS ENGORDE 31-90 KG	4.0	367	1,468
MARRANAS VACIAS o GESTANTES	4.3	135	580.5
MARRANAS MAS CAMADA	14.6	15	219
VERRACOS	4.3	8	34.4
TOTALES	30.4	1,400	3,829.4

Fuente: Elaboración propia Felicia Díaz Jarama.

Según el cuadro 08, para obtener los resultados de los promedios de la generación de residuos sólidos, se tuvo en cuenta la producción diaria promedio de excretas producidas por cada clase animal, esto multiplicado por el número de animales de cada clase es como se describe: Lechones (292.5 kg/día), Gorrinos en crecimiento (1,235 kg/día), Gorrinos en engorde (1,468 kg/día), Marranas vacías o gestantes (580.5 kg/día), Marranas con camada (219 kg/día) y Verracos (34.4 kg/día), haciendo un total de generación media de heces en todas las clases de 3,829.4 kg/día, lo que significa una producción anual de 1,379.73 TM/año.

CUADRO N° 09. Producción promedio diaria de Heces – Granja “Pirámide”.

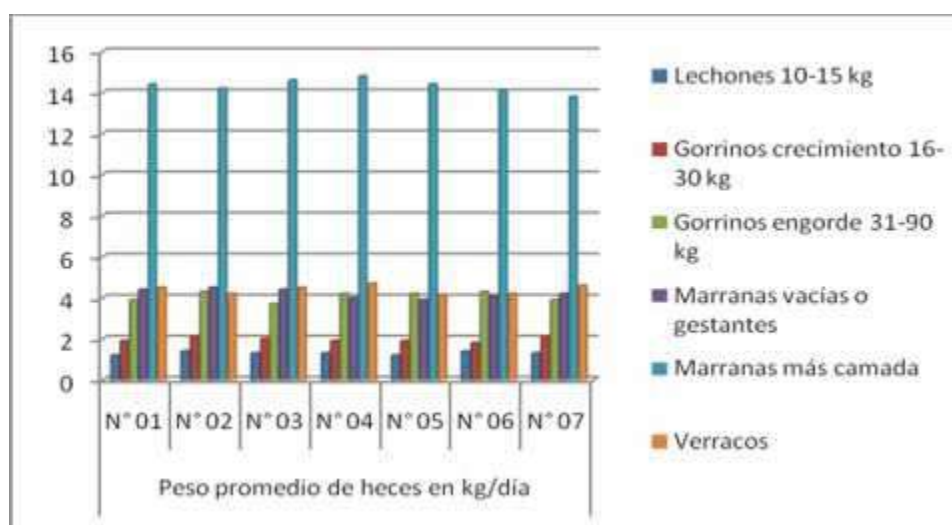
Clases	Punto de generación de residuos							Promedio de generación diaria kg/día
	Corrales							
	Peso promedios de heces en kg/día							
	N° 01	N° 02	N° 03	N° 04	N° 05	N° 06	N° 07	
Lechones 1.5-12 kg	1.2	1.4	1.3	1.3	1.2	1.4	1.3	1.3
Gorrinos crecimiento 16-30 kg	1.9	2.1	2.0	1.9	1.9	1.8	2.1	1.9
Gorrinos engorde 31-90 kg	3.9	4.3	3.7	4.2	4.2	4.3	3.9	4.1
Marranas vacías o gestantes	4.4	4.5	4.4	4.0	3.9	4.1	4.2	4.2
Marranas más camada	14.4	14.2	14.6	14.8	14.4	14.1	13.8	14.3
Verracos	4.5	4.2	4.5	4.7	4.1	4.2	4.6	4.4
TOTALES	30.3	30.7	30.5	30.9	29.7	29.9	29.9	30.2

Fuente: Elaboración propia Felicia Díaz Jarama.

Según el cuadro 09, de la producción promedio diaria de heces de la granja “Pirámide”, se observa que la generación diaria promedio según las clases de los animales es como se describe: Lechones (1.3 kg/día), Gorrinos en crecimiento (1.9 kg/día), Gorrinos en engorde (4.1 kg/día), Marranas vacías o gestantes (4.2 kg/día), Marranas con camada (14.3 kg/día) y Verracos (4.4 kg/día), haciendo un total de generación promedio de heces en todas las clases de 30.2 kg/día.

Para una mejor interpretación de estos resultados se muestra en el gráfico 07.

GRÁFICO N° 07: Producción promedio diaria de Heces – Granja “Pirámide”.



En el gráfico 07, se observa el promedio diario de heces de la granja “Pirámide”, donde también la mayor producción de heces daría en promedio lo tiene la clase marranas más crías con una producción de (14.3 kg/día), en segundo lugar se puede observar a la clase verracos con una producción promedio de (4.4 kg/día), y en último lugar se observa a la clase lechones con una producción promedio de (1.3 kg/día).

CUADRO N° 10. Cálculo de la Generación Media. Granja “Pirámide”.

CLASES	Peso Promedio Heces kg/día	N° de animales x clase	Generación Media (Gm)
LECHONES 1.5-12 kg	1.3	293	380.9
GORRINOS CRECIMIENTO 16-30 KG	1.9	173	328.7
GORRINOS ENGORDE 31-90 KG	4.1	87	356.7
MARRANAS VACIAS o GESTANTES	4.2	79	331.8
MARRANAS MAS CAMADA	14.3	14	200.2
VERRACOS	4.4	4	17.6
TOTALES	30.2	650	1,615.9

Fuente: Elaboración propia Felicia Díaz Jarama.

Según el cuadro 10, se procedió de la misma manera con los registros para el cálculo de la generación media, que se tuvo en cuenta la producción diaria promedio de excretas producidas por cada clase animal, esto multiplicado por el número de

animales de cada clase, así tenemos que para la clase marranas vacías o gestantes tenemos una producción promedio diaria de 4.2 kg/lechón esto multiplicado por los 79 animales que conforman esta clase tenemos una generación media total de 331.8 kg/día de heces. La granja evaluada tiene una generación media total diaria de 1,615.9 kg en todas sus clases, lo cual significa una producción anual de 589.80 TM/año.

CUADRO N° 11. Producción promedio diaria de Heces – Granja “Negrito”.

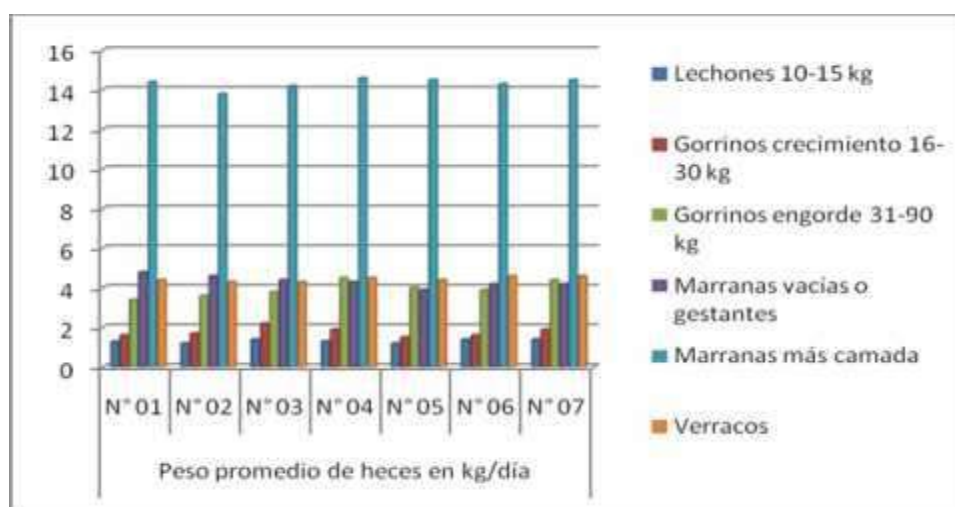
Clases	Punto de generación de residuos							Promedio de generación diaria kg/día.
	Corrales							
	Peso promedios de heces en kg/día							
	N° 01	N° 02	N° 03	N° 04	N° 05	N° 06	N° 07	
Lechones 1.5-12 kg	1.3	1.2	1.4	1.3	1.2	1.4	1.4	1.3
Gorrinos crecimiento 16-30kg	1.6	1.7	2.2	1.9	1.5	1.6	1.9	1.8
Gorrinos engorde 31-90 kg	3.4	3.6	3.8	4.5	4.0	3.9	4.4	3.9
Marranas vacías o gestantes	4.8	4.6	4.4	4.3	3.9	4.2	4.2	4.3
Marranas más camada	14.4	13.8	14.2	14.6	14.5	14.3	14.5	14.3
Verracos	4.4	4.3	4.3	4.5	4.4	4.6	4.6	4.4
TOTALES	29.9	29.2	30.3	31.1	29.5	30.0	31.0	30.0

Fuente: Elaboración propia Felicia Díaz Jarama.

Según el cuadro 11, de la producción promedio diaria de heces de la granja “Negrito”, se observa que la generación diaria promedio según las clases de los animales es como se describe: Lechones (1.3 kg/día), Gorrinos en crecimiento (1.8 kg/día), Gorrinos en engorde (3.9 kg/día), Marranas vacías o gestantes (4.3 kg/día), Marranas con camada (14.3 kg/día) y Verracos (4.4 kg/día), haciendo un total de generación promedio de heces en todas las clases de 30 kg/día.

Para una mejor interpretación de estos resultados se muestra en el gráfico 08.

GRÁFICO N° 08.: Producción promedio diaria de Heces – Granja “Negrito”.



En el gráfico N° 08, se observa la producción promedio diaria de heces en la granja “Negrito”, donde se nota que la mayor producción lo tiene la clase de marranas más camadas con (14.3 kg/día), seguido por la clase de verracos con (4.4 kg/día), marranas vacías o gestantes con (4.3 kg/día), gorrinos en engorde con (3.9 kg/día), gorrinos en crecimiento con (1.8 kg/día) y en último lugar se ubica la clase lechones con (1.3 kg/día).

CUADRO N° 12. Cálculo de la Generación Media. Granja “Negrito”.

CLASES	Peso Promedio Heces kg/día	N° de animales x clase	Generación Media (Gm)
LECHONES 1.5-12 kg	1.3	187	243.1
GORRINOS CRECIMIENTO 16-30 KG	1.8	223	401.4
GORRINOS ENGORDE 31-90 KG	3.9	69	269.1
MARRANAS VACIAS o GESTANTES	4.3	69	296.7
MARRANAS MAS CAMADA	14.3	8	114.4
VERRACOS	4.4	2	8.8
TOTALES	30.0	558	1,412.7

Fuente: Elaboración propia Felicia Díaz Jarama.

Durante el cálculo de la generación media, se ha tomado en cuenta la producción diaria (promedio) de excretas producidas por cada clase y número de animales de cada una de esas clases, así tenemos que para la clase verracos tenemos una producción promedio diaria de 4.4 kg/animal los cuales generan una producción media total de 8.8 kg/día. Por otro lado la granja “Negrito” tiene una generación media total diaria de 1,412.7 kg de residuos en todas sus clases, lo cual significa una producción anual de 515.64 TM/año.

La generación media se nos indica también la Producción Per Cápita (PPC), la cantidad de residuos sólidos domésticos depende del tamaño de la población obrera de cada granja y de sus características socioeconómicas.

Mientras que la PPC para los residuos sólidos orgánicos generados por los animales, depende del tamaño de la población porcina existente en cada granja, de sus técnicas de manejo y del tipo y calidad de la alimentación. La PPC es un parámetro que aumenta o disminuye en la medida que los elementos que la definen varían.

En términos generales la (Producción Per Capital) varía de una granja a otra de acuerdo principalmente a su tamaño de población, al número de animales presentes en cada corral, al manejo, al número de comidas al día, a la calidad de la alimentación, a la cantidad suministrada, al aspecto sanitario de los animales, periodos de pariciones, tipos de alojamientos, sacas de animales, cambios de clases, etc. En relación a la producción de residuos generados por los cerdos manifiesta que está en función a los requerimientos nutricionales que varían en las diferentes etapas de la vida del animal, en los periodos de crianza, crecimiento y reproductiva. Con el fin de estar seguros que sus requerimientos nutricionales son los requeridos, se acostumbra alimentarlos con excesivos niveles de nutrientes, los que son excretados produciendo cantidades de abono orgánico denominado “Cerdaza” la que presenta 67% de las proteínas de los alimentos originalmente consumidos, originando la emisión de amoníaco en el aire.

Potencialmente la producción intensiva o estabulada de porcinos produce una serie de problemas ambientales tales como:

El incremento de la acidez de los suelos (NH₃, SO₂, NO_X).
La aceleración de la eutrofización (N, P).
Contribuye a la reducción de la capa de ozono.
Aumento de consecuencias negativas por el efecto invernadero.
Contaminación de ecosistemas circundantes.
Contaminación de cuencas.
Salud.
Olores.
Pesticidas.

La clave del aspecto ambiental de la producción cerdos está en el tratamiento y disposición final de los desechos tanto sólidos como líquidos donde se excretan una gran cantidad de nutrientes en las heces y las orinas. El volumen y la composición de los excrementos junto a la vía en que estos se eliminan y son tratadas, son los principales factores que determinan los niveles de emisión de contaminantes, por lo tanto estos deben ser manejados adecuadamente con el fin de bajar el nivel de contaminación y de esta forma mitigar los efectos negativos al medio ambiente. Si sumamos las tres granjas en estudio del presente trabajo de investigación tendremos una producción diaria de residuos sólidos húmedos de 90.6 kg/día y, esto multiplicado por el número de animales en total de las granjas se, tendría una Generación media de 6,858 kg y esto anualmente generaría 2,503.2 TM, la cual pudiesen ser utilizados en la preparación de compus, preparación de biol o generación de energía (Biodigestor). (**Jaramillo, C, 2004**).

AGUA:

Demanda

La demanda de agua al interior de las granjas se puede estimar teniendo en cuenta los siguientes factores: Instalaciones, número de animales, clase de los animales, numero de limpieza por día, número de trabajadores que viven en la granja, número de trabajadores

que no viven en la granja, otras actividades diferentes a la porcicultura y que demanden consumo de agua. Sin embargo ninguna de las granjas evaluadas lleva un registro de su consumo diario.

Abastecimiento

El abastecimiento de agua para consumo como para las labores de limpieza lo obtienen de fuentes naturales o artesanales construidas para tal fin, del sub suelo por intermedio de pozos artesianos, el cual se extraen por intermedio de una electro bomba y son almacenadas en tanques o usados directamente, sin embargo no se cuentan con medidores de volumen de agua consumida.

Energía.

Las granjas en estudio se abastecen del servicio de energía eléctrica público ofrecido la empresa Electro Oriente SA, y por motores generadores de energía. Las demandas de energía son debido al uso de equipos con que cuentan las granjas como: lámparas en la casa guardián, comedor y corrales, bombas de agua, molinos, etc.

Mano de obra

Las granjas cuentan con diferente número de trabajadores de acuerdo al tamaño de cada una de ellas. Estos trabajadores son los encargados de realizar las diferentes labores de limpieza, alimentación, transporte y manejo en general de todas las labores que se realizan en las granjas, los cuales gozan de algunos beneficios sociales, como seguro, C.T.S, etc.

Alimentación

La alimentación es a base de alimento balanceados, el balanceo y formulación de nutrientes depende de cada propietario y según la clase de los animales, por ejemplo para la etapa de crecimiento la ración contiene un porcentaje de proteína de hasta 18%, de igual manera para las marranas con camadas, para los animales en engorde se recomienda bajar el nivel proteico 16%, a los verracos y marranas vacías es recomendable emplear raciones con un nivel proteico de 17 – 18% con la finalidad de mantenerlos en óptimas condiciones para un adecuado servicio y preparación para la

gestación, las marranas con crías deben recibir una buena alimentación rica en proteína para la generación de una adecuada calidad de leche y para la alimentación de los lechones.

Manejo Sanitario

Cada región programa su propio calendario sanitario, dependiendo de la incidencia o presencia de una enfermedad en su zona, por lo general los lechones necesitan especial atención al momento de la parición y durante los primeros días de vida, las prácticas que se aplican en esta etapa son las siguientes:

1.- Al nacimiento:

- a) Aseo de las envolturas fetales.
- b) Separación de lechones.
- c) Ligadura, corte y desinfección del cordón umbilical.
- d) Descolmillado.
- e) Marcación.
- f) Pesada.
- g) Dirección de la primera lactación.

2.- En Lactancia

- a) Antibióticos vía oral
- b) Aplicación de hierro (3 a 4 días)
- c) Inicio alimentación con concentrados (7^{mo} día)
- d) Castración (10^{mo} día)
- e) Golpe vitamínico (2^{da} semana)
- f) Vacuna cólera porcina (5^{ta} semana)
- g) Destete (6^{ta} semana)

Operaciones de limpieza y desinfección.

La limpieza que se realiza en las granjas evaluadas se inicia generalmente con el barrido de los corrales en seco y los desechos son derivados a los canales de recolección ubicados en la salida de cada galpón, este barrido requiere del uso de mangueras y baldes, el requerimiento de la cantidad de agua y el tiempo empleado en cada galpón dependerá del uso de del número de animales, su edad, peso, volúmenes y tipo de alimento, etc..

La frecuencia con que realiza la limpieza es de dos a tres veces por día dependiendo del grado de suciedad del mismo. La disposición final de los desechos de la limpieza va a los pozos sépticos y las lagunas de oxidación, en la actualidad cada granjero es consciente de la contaminación que sus residuos producen, por esa razón es que han construido las pozas de oxidación para el tratamiento de los residuos que se van desagregando y descontaminando antes de ser vertidas a sus desagües, este tipo de manejo disminuye los malos olores, la presencia de moscas, de roedores que pueden transmitir enfermedades a sus trabajadores y a los animales.

Seguridad industrial.

Las granjas cuentan con reglas y procedimientos de seguridad para sus trabajadores con el uso de ropa de trabajo, botas, guantes en algunos casos y el personal tiene especial conocimiento de todas sus labores y acciones que deben realizar para asegurar su salud y el de los animales, más no está estricto ni documentado. La mayoría de las acciones ya establecidas han sido identificadas y adoptadas a través de la práctica, experiencia y supervisión del propietario que en su mayoría son Ing. Agrónomos o Med. Veterinarios que dan asesoría técnica a estas granjas cuando son necesarias.

Manejo de vertimiento y residuos.

Vertimiento de Líquidos.- Las aguas residuales se generan de las operaciones de lavado de los corrales, las granjas al momento de realizar las limpieza diarias lo hacen por lo general mediante el lavado, donde no existe un registro o control del volumen de agua utilizada en esta operación ya que no cuentan con un medidor, en algunos caso se mide por el tiempo de funcionamiento del motor (electro bomba) que bombea el agua del sub suelo hacia los tanques elevados, cuando son tomados de las piscinas estas no tienen ningún tipo de control.

Residuos Sólidos

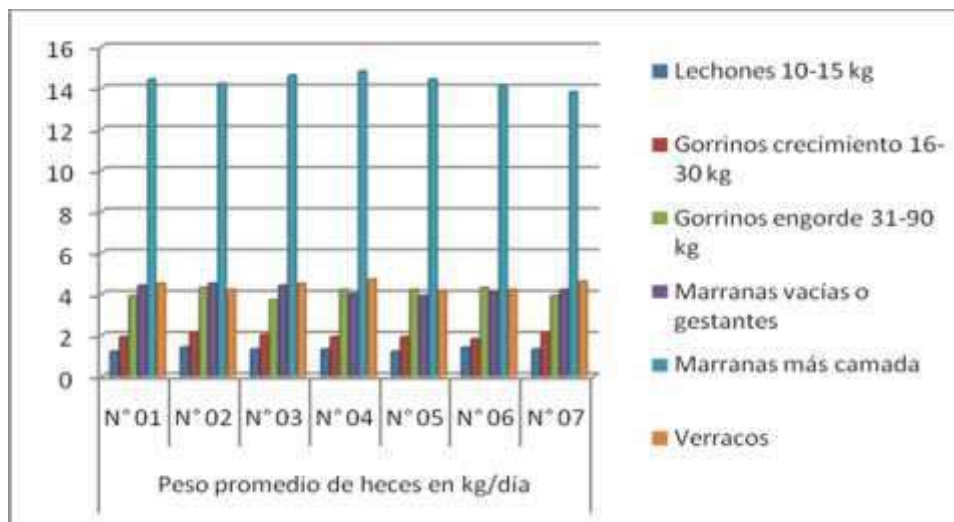
Porcinaza. La limpieza de los residuos sólidos se realizan conjuntamente en carretillas y con el lavado de los corrales, son muy pocas o casi nada las veces que se hace un barrido y limpieza en seco de este material orgánico. Todo este material es transportado al momento del lavado hasta los pozos de oxidación y en algunos casos son depositados en los estercoleros en donde pierden humedad y posteriormente son utilizados (secos) directamente como abono en frutales.

Mortalidad. Con relación a la mortalidad en las granjas, los cadáveres son quemados en hornos y/o calderos caseros construidos con cilindros de metal (esto si el animal murió de alguna enfermedad contagiosa o haya sido administrado continuamente con medicamento) si el animal muere por asfixia o por una enfermedad no contagiosa o por cualquier otra causa que no sea considerada de riesgo, este puede ser consumido por el personal de la granja.

Evaluación e identificación de los impactos ambientales.

ASPECTOS	OBSERVACIONES	IMPACTO AMBIENTAL /OPORTUNIDAD DE P+L
Equipos	Es poco frecuente el mantenimiento preventivo de equipos y no llevan registros de los mismos.	Desperdicio de energía, tiempo y dinero por una operación ineficiente.
Agua	No se registra el consumo de agua.	Desperdicio del recurso hídrico. No tienen como medir la efectividad para disminuir el consumo de agua.
Energía	Pérdidas de calor en maternidad y corrales.	Mayor consumo de energía.
Mano de obra	Están en entrenamiento constante para adquirir conocimientos y poder desarrollar las actividades que requiere la granja.	Ejecución de procedimientos inadecuados que afectan el suelo, agua y aire. La actitud proactiva del propietario y personal, permite mejorar el desempeño de la granja.
Alimentación	Algunos corrales no cuentan con comedores y bebederos adecuados.	Desperdicio de alimento y del agua, aumento de residuos sólidos generados. El alimento no aprovechado por el animal, se integra con el resto de los residuos sólidos.

GRÁFICO N° 07: Producción promedio diaria de Heces – Granja “Pirámide”.



En el grafico 07, se observa el promedio diario de heces de la granja “Pirámide”, donde también la mayor producción de heces daría en promedio lo tiene la clase marranas mas crías con una producción de (14.3 kg/día), en segundo lugar se puede observar a la clase verracos con una producción promedio de (4.4 kg/día), y en último lugar se observa a la clase lechones con una producción promedio de (1.3 kg/día).

CUADRO N° 10. Cálculo de la Generación Media. Granja “Pirámide”.

CLASES	Peso Promedio Heces kg/día	N° de animales x clase	Generación Media (Gm)
LECHONES 1.5-12 kg	1.3	293	380.9
GORRINOS CRECIMIENTO 16-30 KG	1.9	173	328.7
GORRINOS ENGORDE 31-90 KG	4.1	87	356.7
MARRANAS VACIAS o GESTANTES	4.2	79	331.8
MARRANAS MAS CAMADA	14.3	14	200.2
VERRACOS	4.4	4	17.6
TOTALES	30.2	650	1,615.9

Fuente: Elaboración propia Felicia Díaz Jarama.

Según el cuadro 10, se puede observar también que para el cálculo de la generación media, se tuvo en cuenta la producción diaria promedio de excretas producidas por cada

clase animal, esto multiplicado por el número de animales de cada clase, así tenemos que para la clase marranas vacías o gestantes tenemos una producción promedio diaria de 4.2 kg/lechón esto multiplicado por los 79 animales que conforman esta clase tenemos una generación media total de 331.8 kg/día de heces. La granja evaluada tiene una generación media total diaria de 1,615.9 kg en todas sus clases, lo cual significa una producción anual de 589.80 TM/año.

CUADRO N° 11. Producción promedio diaria de Heces – Granja “Negrito”.

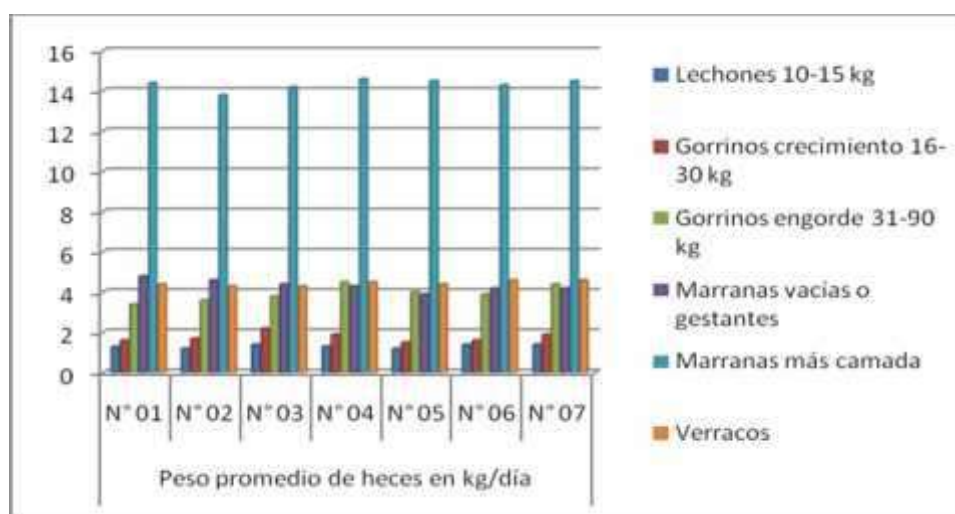
Clases	Punto de generación de residuos							Promedio de generación diaria kg/día.
	Corrales							
	Peso promedios de heces en kg/día							
	N° 01	N° 02	N° 03	N° 04	N° 05	N° 06	N° 07	
Lechones 1.5-12 kg	1.3	1.2	1.4	1.3	1.2	1.4	1.4	1.3
Gorrinos crecimiento 16-30kg	1.6	1.7	2.2	1.9	1.5	1.6	1.9	1.8
Gorrinos engorde 31-90 kg	3.4	3.6	3.8	4.5	4.0	3.9	4.4	3.9
Marranas vacías o gestantes	4.8	4.6	4.4	4.3	3.9	4.2	4.2	4.3
Marranas más camada	14.4	13.8	14.2	14.6	14.5	14.3	14.5	14.3
Verracos	4.4	4.3	4.3	4.5	4.4	4.6	4.6	4.4
TOTALES	29.9	29.2	30.3	31.1	29.5	30.0	31.0	30.0

Fuente: Elaboración propia Felicia Díaz Jarama.

Según el cuadro 11, de la producción promedio diaria de heces de la granja “Negrito”, se observa que la generación diaria promedio según las clases de los animales es como se describe: Lechones (1.3 kg/día), Gorrinos en crecimiento (1.8 kg/día), Gorrinos en engorde (3.9 kg/día), Marranas vacías o gestantes (4.3 kg/día), Marranas con camada (14.3 kg/día) y Verracos (4.4 kg/día), haciendo un total de generación promedio de heces en todas las clases de 30 kg/día.

Para una mejor interpretación de estos resultados se muestra en el gráfico 08.

GRÁFICO N° 08.: Producción promedio diaria de Heces – Granja “Negrito”.



En el grafico N° 08, se observa la producción promedio diaria de heces en la granja “Negrito”, donde se nota que la mayor producción lo tiene la clase de marranas mas crías con (14.3 kg/día), seguido por la clase de verracos con (4.4 kg/día), marranas vacías o gestantes con (4.3 kg/día), gorrinos en engorde con (3.9 kg/día), gorrinos en crecimiento con (1.8 kg/día) y en último lugar se ubica la clase lechones con (1.3 kg/día).

CUADRO N° 12. Cálculo de la Generación Media. Granja “Negrito”.

CLASES	Peso Promedio Heces kg/dia	N° de animales x clase	Generación Media (Gm)
LECHONES 1.5-12 kg	1.3	187	243.1
GORRINOS CRECIMIENTO 16-30 KG	1.8	223	401.4
GORRINOS ENGORDE 31-90 KG	3.9	69	269.1
MARRANAS VACIAS o GESTANTES	4.3	69	296.7
MARRANAS MAS CAMADA	14.3	8	114.4
VERRACOS	4.4	2	8.8
TOTALES	30.0	558	1,412.7

Fuente: Elaboración propia Felicia Díaz Jarama.

Para calcular la generación media, se tuvo en cuenta la producción diaria (promedio) de excretas producidas por cada clase y número de animales de cada una de esas clases, así tenemos que para la clase verracos tenemos una producción promedio diaria de 4.4 kg/animal los cuales generan una producción media total de 8.8 kg/día. Por otro lado la granja “Negrito” tiene una generación media total diaria de 1,412.7 kg de residuos en todas sus clases, lo cual significa una producción anual de 515.64 TM/año.

La generación media se relaciona con la Producción Per Cápita (PPC), la producción de residuos sólidos domésticos es una variable que depende básicamente del tamaño de la población obrera de cada granja y de sus características socioeconómicas.

Así mismo la PPC para los residuos sólidos orgánicos generados por los animales, es una variable que depende del tamaño de la población porcina existente en cada granja, de sus técnicas de manejo y del tipo y calidad de la alimentación. La PPC es un parámetro que aumenta o disminuye en la medida que los elementos que la definen varían.

En términos generales la (Producción Per Capital) varía de una granja a otra de acuerdo principalmente a su tamaño de población, al número de animales presentes en cada corral, al manejo, al número de comidas al día, a la calidad de la alimentación, a la cantidad suministrada, al aspecto sanitario de los animales, periodos de pariciones, tipos de alojamientos, sacas de animales, cambios de clases, etc. En relación a la producción de residuos generados por los cerdos manifiesta que está en función a los requerimientos nutricionales que varían en las diferentes etapas de su vida el animal, durante los periodos de crianza y crecimiento o durante la etapa reproductiva. Para estar seguros que sus requerimientos nutricionales son los requeridos, se acostumbra alimentarlos con excesivos niveles de nutrientes, los cuales al ser excretados producen altas cantidades de abono orgánico denominado “Cerdaza” (67% de las proteínas de los alimentos originalmente consumidos), generando así la emisión de amoníaco en el aire y el abono.

Potencialmente la producción intensiva o estabulada de cerdos contribuye a un gran número de fenómenos ambientales, como lo son:

- La acidificación (NH₃, SO₂, NOX).
- La eutrofización (N, P).
- Reducción de la capa de ozono.
- Incremento del efecto invernadero.
- Contaminación de ecosistemas circundantes.
- Contaminación de cuencas.
- Salud.
- Olores.
- Pesticidas.

La clave del aspecto ambiental de la producción cerdos está relacionada con el proceso natural de la crianza de los mismos, es decir que los animales metabolizan la comida y excretan casi todos los nutrientes por medio de la orina y las heces fecales. La cantidad y la composición de los excrementos junto a la vía en que estos se eliminan y son tratadas, son los principales factores que determinan los niveles de emisión de contaminantes, por lo tanto estos deben ser manejados adecuadamente con el fin de bajar el nivel de contaminación y de esta forma mitigar los efectos negativos al medio ambiente. Si sumamos las tres granjas en estudio del presente trabajo de investigación tendremos una producción diaria de residuos sólidos húmedos de 90.6 kg/día y, esto multiplicado por el número de animales en total de las granjas se, tendría una Generación media de 6,858 kg y esto anualmente generaría 2,503.2 TM, la cual pudiesen ser utilizados en la preparación de compus, preparación de biol o generación de energía (Biodigestor). (Jaramillo, C, 2004).

AGUA:

Demanda

La demanda de agua al interior de las granjas se puede estimar teniendo en cuenta los siguientes factores: Instalaciones, número de animales, clase de los animales, numero de limpieza por día, número de trabajadores que viven en la granja, número de trabajadores

que no viven en la granja, otras actividades diferentes a la porcicultura y que demanden consumo de agua. Sin embargo ninguna de las granjas evaluadas lleva un registro de su consumo diario.

Abastecimiento

El abastecimiento de agua tanto para el consumo como para las labores de limpieza lo obtienen de fuentes naturales o artesanales construidas para tal fin, del sub suelo por intermedio de pozos artesianos, el cual se extraen por intermedio de una electro bomba y son almacenadas en tanques o usados directamente, sin embargo no se cuentan con medidores de volumen de agua consumida.

Energía.

Las granjas en estudio se abastecen del servicio de energía eléctrica público ofrecido la empresa Electro Oriente SA, y por motores generadores de energía. Las demandas de energía son debido al uso de equipos con que cuentan las granjas como: lámparas en la casa guardián, comedor y corrales, bombas de agua, molinos, etc.

Mano de obra

Las granjas cuentan con diferente número de trabajadores de acuerdo al tamaño de cada una de ellas. Estos trabajadores son los encargados de realizar las diferentes labores de limpieza, alimentación, transporte y manejo en general de todas las labores que se realizan en las granjas, los cuales gozan de algunos beneficios sociales, como seguro, C.T.S, etc.

Alimentación

La alimentación es a base de alimento balanceados, el balanceo y formulación de nutrientes depende de cada propietario y según la clase de los animales, por ejemplo para la etapa de crecimiento la ración contiene un porcentaje de proteína de hasta 18%, de igual manera para las marranas con camadas, para los animales en engorde se recomienda bajar el nivel proteico 16%, a los verracos y marranas vacías es recomendable emplear raciones con un nivel proteico de 17 – 18% con la finalidad de mantenerlos en óptimas condiciones para un adecuado servicio y preparación para la

gestación, las marranas con crías deben recibir una buena alimentación rica en proteína para la generación de una adecuada calidad de leche y para la alimentación de los lechones.

Manejo Sanitario

Cada región programa su propio calendario sanitario, dependiendo de la incidencia o presencia de una enfermedad en su zona, por lo general los lechones necesitan especial atención al momento de la parición y durante los primeros días de vida, las prácticas que se aplican en esta etapa son las siguientes:

1.- Al nacimiento:

- a) Limpieza de las envolturas fetales.
- b) Separación de lechones.
- c) Ligadura, corte y desinfección del cordón umbilical.
- d) Descolmillado.
- e) Marcación.
- f) Pesada.
- g) Dirección de la primera lactación.

2.- En Lactación

- a) Antibióticos vía oral
- b) Aplicación de hierro (3 a 4 días)
- c) Inicio alimentación con concentrados (7^{mo} día)
- d) Castración (10^{mo} día)
- e) Golpe vitamínico (2^{da} semana)
- f) Vacuna cólera porcina (5^{ta} semana)
- g) Destete (6^{ta} semana)

Operaciones de limpieza y desinfección.

La limpieza que se realiza en las granjas evaluadas constan en algunos casos con el barrido en seco de los corrales y depositadas en los canales de recolección que se encuentran a la salida de cada corral, pero por lo general la limpieza que se realiza son con mangueras y baldes, la cantidad y agua y el tiempo utilizado en cada corral va a depender del tipo de corral, número de animales, edad, peso, clase, cantidad y tipo de alimento, etc., de cada corral. El número de limpieza va de un a dos veces por día dependiendo del grado de suciedad del mismo. El destino final de los productos de la limpieza va a pozos sépticos y lagunas de oxidación, actualmente cada propietario es conscientes de la contaminación que realizan por efecto de los residuos que producen sus granjas, por lo tanto tienen pozas de oxidación donde los residuos se van desagregando y descontaminando antes de ser vertidas a sus desagües, este tipo de manejo ha disminuido los olores, presencia de moscas, roedores y enfermedades en sus instalaciones tanto en sus trabajadores como en los animales.

Seguridad industrial.

Las granjas cuentan con reglas y procedimientos de seguridad para sus trabajadores con el uso de ropa de trabajo, botas, guantes en algunos casos y el personal tiene especial conocimiento de todas sus labores y acciones que deben realizar para asegurar su salud y el de los animales, más no está estricto ni documentado. La mayoría de las acciones ya establecidas han sido identificadas y adoptadas a través de la práctica, experiencia y supervisión del propietario que en su mayoría son Ing. Agrónomos o Med. Veterinarios que dan asesoría técnica a estas granjas cuando son necesarias.

Manejo de vertimiento y residuos.

Vertimiento de Líquidos.- Las aguas residuales se generan de las operaciones de lavado de los corrales, las granjas al momento de realizar las limpieza diarias lo hacen por lo general mediante el lavado, donde no existe un registro o control del volumen de agua utilizada en esta operación ya que no cuentan con un medidor, en algunos caso se mide por la cantidad de veces que el motor (electro bomba) bombea el agua del sub suelo hacia los tanques elevados, cuando son tomados de las piscinas estas no tienen ningún tipo de control.

Residuos Sólidos

Porcinaza. La limpieza de los residuos sólidos se realizan conjuntamente en carretillas y con el lavado de los corrales, son muy pocas o casi nada las veces que se hace un barrido y limpieza en seco de este material orgánico. Todo este material es transportado al momento del lavado hasta los pozos de oxidación y en algunos casos son depositados en los estercoleros en donde pierden humedad y posteriormente son utilizados (secos) directamente como abono en frutales.

Mortalidad. Con relación a la mortalidad en las granjas, los cadáveres son quemados en hornos y/o calderos caseros contruidos con cilindros de metal (esto si el animal murió de alguna enfermedad contagiosa o haya sido administrado continuamente con medicamento) si el animal muere por asfixia o por una enfermedad no contagiosa o por cualquier otra causa que no sea considerada de riesgo, este puede ser consumido por el personal de la granja.

Evaluación e identificación de los impactos ambientales.

ASPECTOS	OBSERVACIONES	IMPACTO AMBIENTAL /OPORTUNIDAD DE P+L
Equipos	Es poco frecuente el mantenimiento preventivo de equipos y no llevan registros de los mismos.	Desperdicio de energía, tiempo y dinero por una operación ineficiente.
Agua	No se registra el consumo de agua.	Desperdicio del recurso hídrico. No tienen como medir la efectividad de las medidas tendientes a reducir el consumo de agua.
Energía	Pérdidas de calor en maternidad y corrales.	Mayor consumo de energía.
Mano de obra	Están en entrenamiento constante para adquirir conocimientos y poder desarrollar las actividades que requiere la granja.	Ejecución de procedimientos inadecuados que afectan el suelo, agua y aire. La actitud proactiva del propietario y personal, permite mejorar el desempeño de la granja.
Alimentación	Algunos corrales no cuentan con comedores y bebederos adecuados.	Desperdicio de alimento y del agua, aumento de residuos sólidos generados. El alimento no aprovechado por el animal, se integra con el resto de los residuos sólidos.

Operaciones de limpieza y desinfección	No hay un registro del agua consumida durante el lavado y desinfección de los corrales.	Se gastan altos volúmenes de aguas el cual puede ser empleado en otras labores o minimizar su desperdicio.
Prácticas de bioseguridad	No hay un programa completo de bioseguridad y las prácticas desarrolladas no están documentadas	Ocasiona riesgo de propagación de enfermedades. La ubicación de la granja y la actitud del personal se prestan para documentar y reglamentar las condiciones sanitarias de la granja.
Seguridad Industrial	Ausencia de un programa de seguridad industrial documentado	Puede ocasionar riesgos para la salud de trabajadores y visitantes. El personal conoce las acciones a realizar en la granja, solo falta documentarlas y tenerlas a la vista de los visitantes.
Manejo de vertimientos, Residuales y Emisiones		
Vertimientos líquidos		
Agua Residuales	La disminución de la frecuencia, tiempo de lavado y manejo ha permitido que el nivel del agua residual no sobrepase los límites y se dé el funcionamiento pertinente del sistema de tratamiento de aguas residuales.	No se observa riesgo de desborde de aguas en temporada lluviosa, existe un manejo adecuado, pero esto falta mejorarlo.
Residuos sólidos		
Residuos sólidos	Son eliminados al momento de realizar el lavado y colectados de los corrales. Son muy pocas las veces que se realiza barrido en seco.	No se identificaron grandes impactos negativos, cuentan con pozo de oxidación y estercolero. El lavado constante reduce la generación de malos olores y proliferación de moscas.
Residuos sólidos domésticos	Ausencia de reciclaje	No se valoriza o reutiliza el material reciclable.

FUENTE: Asociación de Porcinocultores Salvadoreños (2006).

Instalaciones.

En cuanto a las instalaciones, se identificaron desperfectos o deterioro de algunas corrales, comedores, bebederos y sistema de desagüé o colectores lo que puede representar riesgos el personal que labora y para los animales.

Equipos.

El mantenimiento que se realiza a los equipos de la granja es meramente correctivo, tampoco llevan registros de mantenimiento de los equipos. Prestarle mayor atención al mantenimiento preventivo de los equipos esto permitirá optimizar el recurso energía, agua y evitar gastos innecesarios.

Agua.

No se lleva registro ni control del consumo de agua. No se permite evaluar con efectividad las medidas tendientes a disminuir o valorar este recurso. El cual traería un adecuado manejo y eficiencia en el huso y ahorro de dinero al propietario.

Energía.

Este ambiente no son muy cerrados existiendo en algunos casos entrada de corrientes de aire que permite la pérdida hacia el exterior del calor provisto por las lámparas y/o campanas, lo que incide en un mayor consumo de energía y el desarrollo de los animales ya que en las noches las temperaturas son bajas y esto puede causar problemas respiratorios especialmente en los lechones los cuales son propensos a las cambios y bajas temperaturas. El aprovechar mejor la intensidad lumínica le permite valorizar y optimizar este recurso.

Mano de obra.

Los obreros han recibido capacitaciones de los propietarios y han tomado las sugerencias de la entidad competente como la Dirección de Salud Ambiental de la Dirección Regional de Salud, SENASA sobre el manejo ambiental y la producción de residuos así como el efecto negativo que estas generan a la salud y medio ambiente, lo cual les ha permitido desarrollar las actividades de la unidad productiva y a la vez valorizar los residuos generados.

Proceso productivo.

No se observaron problemas notables en el manejo de animales ya que tienen prácticas sobre este manejo no obstante otras situaciones como el manejo de alimento y estado de las instalaciones, entre otros, son elementos que interfieren en el proceso productivo.

Alimentación.

En los corrales donde no se cuenta con comederos y bebederos adecuados, se producen pérdidas de alimento ya que los cerdos lo pisan y lo esparcen por el corral aumentando la generación de residuos. Sin embargo, en las granjas evaluadas los obreros están aprendiendo a realizar una mejor distribución de tal manera que no se ofrezcan excedentes que puedan generar desperdicios; la ración diaria se ofrece dos veces y en algunos casos tres veces al día.

Manejo sanitario.

En cuanto al manejo sanitario que realizan las granjas en estudio, se le considera adecuado toda vez que no se presentan serios problemas que afecten la producción. Además cuentan con el asesoramiento de un Med. Veterinario, SENASA por lo cual el problema de enfermedades esta siempre controlado.

Operaciones de limpieza y desinfección.

La ausencia de control y riesgo sobre el consumo de agua incide en el nivel de aguas residuales generadas y en los costos de la operación de la granja. La operación de lavado no está estandarizada ni optimizada. Sin embargo las granjas tienen sus propios sistemas de tratamiento de aguas residuales con pozos oxidación, en la Granja “Pirámide” el propietario tiene en mente instalar un “Biodigestor” para generar su propia energía.

Prácticas de bioseguridad.

La falta de algunas prácticas de bioseguridad al interior de la granja es un factor de riesgo de posible llegada de enfermedades para el personal, el ingreso de terceros o la presencia de vectores que puedan contagiar a los animales.

Seguridad industrial.

La granja carece de un programa de políticas de seguridad industrial documentado. No hay disponibilidad de botas y otros implementos de protección para los visitantes. En la planta de alimento los operarios no usan tapones para los oídos y es necesario limpiar periódicamente los tanques de mezcla de los insumos para evitar contaminación del alimento.

CAPÍTULO V

DISCUSIONES

El manejo de residuos sólidos en las granjas semitecnificadas deben mejorar de tal forma que generen menos contaminación al medio ambiente, las autoridades que tienen que ver que las normas ambientales se cumplan deben realizar constantes monitoreos y asesoramiento para una mejor disposición de estos residuos y capacitaciones para su reutilización, existen leyes como la **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos de México (2004)**, que manifiesta sobre la responsabilidad compartida, pero diferenciada, de todos los sectores de aplicar sus disposiciones para el logro de sus objetivos. Asimismo, la Ley establece como uno de los instrumentos para lograr dichos objetivos, a los planes de manejo que deben formular y ejecutar productores, importadores, distribuidores, consumidores, generadores de residuos y autoridades de los tres órdenes de gobierno, según corresponda, con el fin de evitar o reducir la generación de residuos y de valorizar los que se generen. Con ello se busca, además, disminuir la cantidad de residuos destinados a ser tratados para reducir su volumen y peligrosidad o ser confinados en rellenos sanitarios. Lo anterior significa, que las personas físicas o morales a las que aplica la obligación de desarrollar los planes de manejo de los RSU, de manejo especial o peligrosos (biológico-infecciosos-químicos), sean éstos del sector productivo, del sector público o del sector social, deben darse cuenta a la tarea de diagnosticar los tipos y volúmenes de residuos que generan, a fin de diseñar dichos planes de acuerdo con sus necesidades, circunstancias y obligaciones legales particulares. Según la naturaleza del estudio es importante referir sobre la **Ley General del Ambiente (Ley N° 28611)**, publicado el 15 de Octubre del 2005, donde establece principios y normas básicas para que se asegure el derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una correcta gestión ambiental, protección y conservación del ambiente. Nos refiere en sus artículos: (Acurio et al, 1998; Armijo, 2005).

Según los tipos de residuos cuantificados en el presente estudio de las tres granjas evaluadas (residuos orgánicos, plásticos, papel, cartón, vidrio, metal y residuos peligrosos) estos pueden clasificarse de dos formas: orgánicos e inorgánicos y estos a su vez en residuos incinerables y no incinerables; así como residuos reciclables y no reciclables. **Residuos Orgánicos.**- Están conformados por materia prima o que estuvo viva. De forma más general incluyen compuestos químicos basados principalmente en el carbono, excepto el dióxido de carbono. Ejemplo: Residuos de comida, madera, jardín, etc. **Residuos Inorgánicos.**- Están formados por compuestos químicos que no están basados en el elemento de carbono; por ejemplo: los minerales. **Residuos incinerables y no incinerables.**- Residuos similares al material orgánico; pudiéndose emplear en el proceso de quema o combustión para degradar térmicamente dichos materiales. En el caso de los no incinerables existen dos tipos de desechos: materiales voluminosos los que no caben en el incinerador (como colchones), y residuos recolectados que no pueden ser quemados, **Residuos reciclables y no reciclables.**- Son materiales que después de servir a su propósito original, todavía tiene propiedades físicas o químicas útiles y que por lo tanto, pueden ser reutilizados o comercializados en materia prima para la fabricación de nuevos productos. Ejemplo: papel, plástico, vidrio, madera, etc. Los no reciclables que no cubren las características para poder reciclar. La descomposición del material orgánico, como resultado de la actividad de los diferentes microorganismos se conoce como compostaje. La compostación permite el reciclaje de los residuos orgánicos sin afectar sanitariamente la calidad de los suelos, corrientes de agua y del aire. (Deffis, 1994), Benítez, 1996, G. Tyler Miller, J.R, 2002), Según los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación realizada en las tres granjas asentadas en el eje troncal de la carretera Iquitos – Nauta la mayor generación de residuos sólidos lo conforman los residuos orgánicos con un total de 57.5 kg (19.2 kg en promedio) seguido de los plásticos con 29,6 kg (37.9%), papel y cartón con 23.6 (30.2%) y vidrios con 24.9 kg (31.9 %) pero esta distribución porcentual dependerá de los sitios donde se generen, por lo cual una vez identificados los puntos de generación se deben establecerse las estrategias para realizar una buena clasificación, en un trabajo de investigación en la UNAP-FA, Con la finalidad de implementar un sistema de

manejo y gestión integral de residuos sólidos la cuantificación y clasificación de los residuos sólidos, permitió apreciar el tipo de residuos que se generan diariamente y el posible impacto ambiental que se podría causar a largo plazo. El mismo que se desarrolló mediante la construcción de composteras para reciclar los productos orgánicos para su uso posterior con fines productivos. Al concluir el trabajo recomienda: 1) organizar sistemas integrales para el manejo de los residuos sólidos complementarios a la actividad agrícola, aprovechando los residuos del mismo para la fabricación de compostaje, lombricultura, biodigestores, así emplearlos como mejoradores de suelos y fuentes de energía barata; 2) realizar programas de sensibilización y educación a la población el cual constaría de tres componentes: a) sensibilización a través de medios de comunicación, b) sensibilización ambiental en la institución educativa, c) involucramiento a todo el personal en campañas de sensibilización. **(Tchobanoglous, 1997, Vásquez A. A, 2010).**

Según la naturaleza del estudio se debe planificar un sistema de manejo de residuos sólidos en estas granjas esto por la necesidad de reestructurar el servicio existente o modelo actual. Como primer paso se requiere conocer el estado actual del mismo, a través de un diagnóstico de las condiciones actuales, el diagnóstico debe de incluir: encuesta; caracterización del área de estudio; proyecciones demográficas; generación de los residuos; caracterización de los residuos; estado de los equipos de recolección, barrido y disposición final; características de los recursos humanos; mercados disponibles para los materiales reciclables; y aspectos institucionales, gerenciales, financieros y administrativos. La caracterización de los residuos es importante para planificar ampliaciones y mejoras de los servicios y programa de reciclaje. Generalmente, en el sector de residuos sólidos, las encuestas son conducidas para obtener datos de generación y disposición de las residencias, comercios, industrias y centros de salud. La Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), constituye una preocupación permanente en los distintos ámbitos sociales y políticos del país, que demandan soluciones efectivas ante los efectos perniciosos que su mal manejo provoca en la población y en el ambiente. Asimismo añade que, para los gobiernos

locales la elaboración de un correcto Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, no sólo funciona el problema ambiental sanitario, sino que genera gran número de puestos de trabajo que en algunos casos pueden ser autofinanciados parcialmente, o es un destino clásico para planes de promoción de empleo de desocupados. (Acurio et al, 1998).

En el presente estudio se observó en las pozas de oxidación la presencia de una especie herbácea acuática (guama) la finalidad de la referida especie es de minimizar los residuos sólidos existentes en la laguna ya que estos le sirven de alimento para su desarrollo, tal como lo manifiesta un estudio sobre fitorremediación de especies vegetales del humedal natural de Pampa chica – Iquitos, demostrando que son aptas para el tratamiento de aguas residuales con contaminantes metálicos, el método y diseño utilizado fue el **descriptivo experimental**, aplicando trabajo de gabinete para estructurar el estudio, trabajo de campo para la recolección de las especies vegetales y trabajo de laboratorio para reconocer las especies vegetales e identificar su taxonomía y familia. Los resultados dieron rangos altos de acumulación de metales pesados en la planta y disminución de concentraciones de los medios tóxicos en un 30 - 90 %; lo que indica que solas o en variedad las especies vegetales acuáticas tienen las mismas características, siendo óptimos para el tratamiento de aguas residuales con metales, unas más que otras. Por otra parte el Instituto Max Planck (Alemania), reporta la existencia de plantas emergentes para la remoción de los contaminantes presentes en las aguas residuales. Plantea, que mediante el empleo del Junco común (*Schoenoplectus lacustris*), era posible la remoción de una serie de sustancias, tanto orgánicas como inorgánicas; así como, la desaparición de bacterias (coliformes, Salmonella y Enterococos), presentes en las aguas residuales. Así mismo Estudiando el uso de las plantas acuáticas para purificar aguas residuales, ya que remueven los contaminantes al utilizarlos como nutrientes. Pudiendo aplicarse esto para tratar aguas residuales de zonas urbanas y agrícolas en el lugar de origen, en unidades de tratamiento de distintos tamaños. El mecanismo mediante el cual la planta saca del agua residual el contaminante es el siguiente: las plantas acuáticas, que constituyen la base de la tecnología de los

humedales, tienen la propiedad de inyectar grandes cantidades de oxígeno hacia sus raíces. El aire que no es aprovechado por la especie y que esta expelle es absorbido por microorganismos, como bacterias y hongos, que se asocian a la raíz y se encargan de metabolizar los contaminantes que entran al sistema. Por lo tanto la importancia y uso de la fitoremediación se ha incrementado en los últimos años debido a que es un método natural utilizado para la descontaminación de suelos y lodos, así como para el tratamiento de aguas residuales, ya que proporciona una serie de ventajas económicas y ecológicas. Sin embargo, es aún insuficiente el conocimiento que se tiene acerca de los procesos de remoción y transformación de contaminantes que se dan en la rizósfera, en especial la compleja relación entre: plantas, microorganismos, suelo y contaminantes. Nuestro objetivo y filosofía es utilizar el conocimiento fundamental hasta ahora obtenido para optimizar las reacciones que se generan a nivel de las raíces de las plantas. Es fundamental que este nuevo enfoque resulte económico, pues los sistemas simples se desarrollarán para apoyar a los países que tienen problemas ambientales (especialmente en los temas de tratamiento de aguas, suelo y lodos) sin considerar su potencial industrial. **(Pastor Soplin, 2006, Seidel, 1998, Zimmels, et al, 2005, Ansola G, 2003).**

Con respecto a la cantidad de generación de residuos sólidos de los animales (excretas) en el presente trabajo esto varía varios factores como tipo de instalaciones, equipos, alimentación, genética del animal, y cantidad y número de veces proporcionada al animal, así como a la clase que pertenece, esto también depende del sistema de explotación, tal como lo menciona otros trabajos. **(Virginia S. M, 2002).**

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

Finalizado el presente trabajo de investigación se asume las siguientes conclusiones:

Se ha cuantificado y caracterizado los residuos sólidos generados diaria y mensualmente de las granjas: Chelita, Pirámide y el Negrito y los efectos ambientales que puede causar en el corto, mediano y largo plazo si da un tratamiento y disposición final óptimo.

Se determinó que el área del almacén genera semanalmente 27.4 kg y mensualmente 105.8 kg.

De las tres granjas evaluadas la que mayor generación de residuos sólidos es la Comercializadora y Distribuidora “Chelita” E.I.R.L, donde se observa que el ambiente de guardería y que sirve también como comedor del personal tiene una generación mensual de 26 kg, el ambiente de almacén genera mensualmente 40.8 kg y el ambiente de corrales con una generación de 14.4 kg.

Se cuantificó y clasificó los residuos sólidos encontrados en las tres granjas obteniéndose los siguientes resultados: orgánicos 57.5 kg, plásticos 29.6 kg, papel y cartón 23.6, vidrio 24.9 kg, metal 22.7 kg y peligrosos 15.2 kg.

En cuanto a la generación media diaria de excretas de las granjas estudiadas, en granja “Chelita”, se obtuvo una generación diaria de 30.4 kg en todas sus clases, lo cual significa una producción diaria de 42,560 kg.

En lo que se refiere a la granja “Pirámide”, se obtuvo una generación diaria de 30.2 kg en todas sus clases, lo cual significa una producción diaria de 19,630 kg.

En granja “Negrito”, se obtuvo una generación diaria de 30 kg en todas sus clases, lo que significa una producción diaria de 16,740 kg.

Las tres granjas cuentan con pozas de oxidación para el tratamiento de residuos sólidos y líquidos

En cada granja evaluada se observó que existe ciertas técnicas de manejo y sistema de recojo de residuos sólidos pero falta más capacitación e información sobre el beneficio que pueden generar en la salud y en lo económico por la venta o reutilización de algunos residuos en cada una de ellas, la propuesta de un plan de manejo debe ser con visión integral que se rija por los principios de prevención, minimización y protección al ambiente.

CAPÍTULO VII

RECOMENDACIONES

Implementar sistemas integrales gestión para el manejo y desarrollo ambiental para cada una de las granjas en estudio, para un mejor manejo de los residuos sólidos que estas generan.

Realizar programa de entrenamiento permanente a todos los trabajadores de las granjas evaluadas con la finalidad de crear en ellos conciencia ambiental y una mejor disposición final de los residuos sólidos.

Fomentar en todas las granjas de la provincia de Maynas programas de manejo de residuos sólidos, que contemple reciclaje y reutilización que permita minimizar los impactos negativos que causan y generan al medio ambiente.

Implementar el uso de materiales como: mandiles, botas, guantes, casetas de control, recipientes para cada desecho.

Implementar un Plan de bioseguridad de los impactos que generan las granjas de crianza porcina a fin de mitigar los riesgos ambientales y de salud, tanto para animales y personas que laboran así como para las personas que visitan las mismas.

CAPITULO VIII

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **ACURIO et al (1998).** Manejo de residuos sólidos en la ciudad. Empresas de tratamiento de Residuos sólidos. Costa Rica.
2. **AGRUCO. (1999).** Enfoque agroecológico y la inclusión de la Agroforesteria, el aumento de las prácticas de conservación de suelos.
3. **AGUILAR, V. C. (2003).** Implementación de un sistema de manejo integral de residuos sólidos en los distritos de Piura, Castilla y Catacaos. Asociación Benéfica Prisma. Dirección de Desarrollo Económico. Piura.
4. **ARMIJO, C. (2005).** El manejo de los residuos sólidos municipales bajo una visión de Responsabilidad compartida. Memorias V Foro de Consulta.
5. **ANSOLA G (2003).** Utilización de Humedales Artificiales en la utilización de Aguas Residuales. Jornadas Ambientales. Salamanca. Ed. P. Ramos S.A.
6. **BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (1998).** Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. 2ª. Edición. BID y OPS. USA.
7. **CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE. (2001).** Guía Metodológica para la Formulación de Planes Integrales de Gestión de Residuos Sólidos PIGARS. Consejo Nacional del Ambiente, Lima-Perú.

8. **CORPORACIÓN AMERICANA DE DESARROLLO (2008).** CADPERÚ. Gestión y manejo de los residuos sólidos y conservación del ambiente. UNALM. Lima. Perú.
9. **CELIS et al (2005).** Resientes Aplicaciones de la Depuración de Aguas Residuales con Plantas Acuáticas.
10. **DEFFIS (1994),** Residuos sólidos, implementación y manejo, Costa Rica.
11. **DIAZ et al (1996).** Solid Waste Management in Economically Developing Contries. ISWA. Denmark.
12. **DECRETO SUPREMO N° 017-2009-AG.** Reglamento de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor. Presidencia de la República del Perú. Publicado eñ 1 de Setiembre del 2009.
13. **FUNDACIÓN NATURA. (1994).** Manejo de los desechos sólidos en el Ecuador.
14. **JARAMILLO, G, C, A y GALVEZ, S, J, M. (2004).** Investigación y propuesta al desarrollo de soluciones del sector porcícola, al problema ambiental y territorial en Holanda y a la generación de empleo en Colombia. Facultad de Ingeniería. Pontificia Universidad Javeriana.
15. **LEY GENERAL DEL AMBIENTE (28611).**
16. **LEY GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. (27314).**
17. **LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE MÉXICO (2004).**

18. **MINISTERIO DE SALUD (2004)**. Norma Técnica: Procedimiento para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios. Lima. Perú.
19. **PLEGADIS (2006)**. Análisis y diagnóstico de la producción y gestión de residuos sólidos urbanos en el ámbito de influencia del espacio natural Doñana. Sevilla. España.
20. **RIBEIRO et al (1998)**. Subsídios para organizaçao de sistemas de resduos en services de saúde. Sao Paolo. Secretaría de Estado da Saúde, Centro de Vigilancia Sanitaria.
21. **MOSCOSO Y FLORES (1991)**. Rehusó en agricultura de las aguas residuales, tratadas en las lagunas de estabilización de San Juan. Proyecto de Investigación Sección 1: Resumen Ejecutivo. EPIS/OPS/OMS.
22. **PASTOR SOPLIN (2006)**. “Fitorremediacion em el tratamiento de aguas residuales com metales, com espécies del Humedal Natural de Pampa Chica-Iquitos.
23. **SEIDEL (1998)**. Sistema de depuración en Humedales para su aplicación en aguas residuales, segunda edición Graw Hill.
24. **TCHOBANOGLIOUS G. et al (1997)**. Gestión Integral de Residuos Sólidos. Editorial McGraw Hill, México.
25. **VASQUEZ, A.,A. (2010)**. “Diagnóstico para la implementación de un sistema de manejo y gestión integral de residuos sólidos en la Facultad de Agronomía (UNAP), Región Loreto). Tesis. Ingeniero en Gestión Ambiental. Facultad de Agronomía. UNAP. Iquitos. Perú.

26. **VIRGINIA S. M. (2002).** Ministerio de agricultura y ganadería. Comunicación personal sobre construcción y manejo de Biodigestores. Gestión Ambiental en Granjas Porcinas. En costa Rica.
27. **ZIMMLES et al (2005).** Revista Ingeniería Sanitaria y Ambiental N° 83, Tratamiento de Aguas Residuales con Plantas Acuáticas, Parte II.

ANEXO N° 01:

Plan de bioseguridad para obtener licencia de apertura y funcionamiento para granjas porcinas.

33	Evaluación de Riesgos Técnicos (marcar con una X el punto alcanzado en la escala) DEL ESTABLECIMIENTO O PREDIO	Escala de puntaje			Puntaje alcanzado	Observaciones
		NO	Parcial	SI		
a.	Distancia de la Zona de construcción de la granja respecto a otra explotación porcina (no menos de 1 y 3 Km según sea el caso)-Máximo 5 puntos					
b.	Distancia de la Zona de construcción de la granja respecto a otra explotación porcina (no menos de 1 y 5 Km según sea el caso)-Máximo 4 puntos					
c.	Distancia de la zona de construcción de la granja respecto de centros poblados (no menos de 3 y 5 Km según sea el caso)- Máximo 5 puntos					
d.	Distancia de la Zona de construcción de la granja respecto carreteras de elevado tráfico (no menos de 1 y 5 Km según sea el caso)-Máximo 4 puntos					
e.	Distancia de la Zona de construcción de la granja respecto a un relleno sanitario o botadero de basura (no menos de 3 y 5 Km según sea el caso)- Máximo 5 puntos					
f.	Distancia de la Zona de construcción de la granja respecto a áreas con desmonte u otras fuentes potenciales de infección (no menos de 3 y 5 Km según sea el caso)-Máximo 3 puntos					
34	DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS					
a.	Cerco perimetral de material noble o barrera natural que impida la salida o ingreso de animales, personas y vehículos- Máximo 5 puntos					
b.	Área para descarga de animales de una zona de seguridad intermedia del establecimiento- Máximo 4 p					
c.	Área de cuarentena para alojamiento de animales para observación, control y adaptación - Máximo 5p					
d.	Zona de control y desinfección en todos los ingresos al establecimiento - Máximo 5 puntos					
e.	Comedores y bebedores de material apropiado que permite su higienización - Máximo 3 puntos					
f.	Equipos apropiados para las actividades de fácil higienización (en caso de centros de producción y proveedor de semen: equipos para procesamiento de semen, equipos con instrumentos para extracción, evaluación, dilución, conservación según sea el caso) - Máximo 4 puntos					
i.	Cuenta con SSHH para el personal fuera del área limpia (inodoro y lavamanos) - Máximo 3 puntos					
k.	Duchas en suficientes números para el personal y visitas. Ordenado en área limpia y sucia. -máximo 3 puntos					
l.	Zona contigua a la ducha para cambio de ropa y calzados para ingreso a granja -máximo 4 puntos					
m.	Pediluvio u otro sistema de desinfección de calzados en cada área de producción -máximo 3 puntos					
n.	Instalación adecuada para necropsia alejada del área de crianza (cuando corresponda) -máximo 4puntos					
ñ.	Equipos para desinfección de vehículos y materiales antes del riesgo al establecimiento -máximo 5puntos					
o.	Señalización de áreas y publicación de protocolo sanitario en zonas visibles - máximo 2 puntos					
35	MANEJO DE PLAGAS					
a.	Existe un programa de control de plagas (roedores y moscas domesticas) - máximo 3 puntos					
b.	El sistema de desagüe cuenta con adecuada protección contra roedores (sumideros) -máximo 2puntos					
c.	Cuenta con almacenes de alimento impide el accesos de aves y roedores - máximo 3 puntos					
d.	Área de crianza se encuentran enmallados de tal manera que eviten el ingreso de aves y roedores -máximo 3puntos					
36	ABASTECIMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD DE AGUA					
a.	Abastecimiento de agua en cantidad y presión suficiente en todas las áreas -					

	máximo 4 puntos						
b.	Reservorios de agua (tanques o cisternas) están adecuadamente cubiertos de medio ambiente -máximo 4 puntos						
c.	Manejo sanitario o control de agua (cuenta con equipo de control de PH u otro) -máximo 4 puntos						
37	MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y DESECHOS SÓLIDOS						
a.	Los efluentes productos de la crianza (excretas) son tratados antes de ser evacuados del área de crianza -máximo 5 puntos						
b.	Bioseguridad, napa freática o curso de agua (obligatorio para granjas) - máximo 4 puntos						
38	REGISTROS Registro						
a.	de ingreso y salida de animales o semen actualizado a la fecha (fecha, N° animales, categoría, empresa de transporte, establecimiento de origen i final e identificación animal si es que los tuvieran) máximo 2 puntos						
b.	Registro de ingreso de personas visitantes y equipos -máximo 2 puntos						
c.	Registro de ocurrencias sanitarias -máximo 2 puntos						
d.	Registro de programa de vacunación -máximo 1 punto						
e.	Registro de índices productivos y reproductivos -máximo 1 punto						
f.	Registro de colección de semen (cuando corresponda): fecha de colección, dilutor destino del semen -máximo 3 puntos						
g.	Registro de reproductores incluye su procedencia (cuando corresponda) máximo 3 puntos						
39	BIENESTAR ANIMAL						
a.	Condiciones de bienestar -máximo 3 puntos						
						Puntaje total	
40	ÁREA DE TRATAMIENTO DE ALIMENTOS (Solo para Establecimientos que utilizan Residuos Alimenticios)						
	Cerco perimetral completo que separa la zona de tratamiento térmico de la						
a.	zona de producción - 5 puntos						
b.	Instalaciones y equipos para tratamiento térmico de fácil limpieza desinfección - 5 puntos						
c.	Lugar de trabajo con área suficientes para las actividades, en condición higiénica adecuada - 5 puntos						
d.	Área para el lavado de los recipientes y equipos utilizado con disponibilidad suficiente de agua potable - 5 puntos						
41	ESTABLECIMIENTOS LIBRES DE ENFERMEDADES (Obligatorio para proveedores, productores y comercializadores de semen porcino)						
	El establecimiento es libre o bajo control de enfermedades del sistema						
a.	sanitario porcino -5 puntos						
b.	Adquiere porcinos o semen de establecimientos libres o bajo control de enfermedades del SSP -solo 5 puntos						

Fuente: Asociación de Porcinocultores Salvadoreños (2006).

ANEXO N° 02:

Sugerencias de Prevención y Control de los Impactos Ambientales.

ASPECTO	MEDIDAS A IMPLEMENTAR	EFECTO O CONTROL AMBIENTAL.
Instalaciones	Implementar un programa de mantenimiento preventivo de instalaciones	Mejores condiciones para los cerdos. Disminución de riesgos de inundación, contaminación, incendio o desperdicio de recursos.
Equipos	Implementar un programa de mantenimiento preventivo de equipos. Elaboración de hojas de registros de los equipos.	Prolongación de la vida útil de los equipos. Minimización de las pérdidas de energía y del riesgo de corto circuito.
Agua	Realizar registro del consumo de agua.	Control en el consumo de agua para evitar desperdicios. Reducir el consumo de agua de lavado.
Energía	Revisar y corregir fallas en las conexiones y la distribución de fases para determinar fallas internas en el suministro de energía eléctrica. Si se detecta una falla externa, se debe elevar una queja ante la empresa que suministra el servicio. Mejorar el aislamiento en las maternidades para reducir las pérdidas de calor.	Minimización de las pérdidas de energía eléctrica. Mejora el empeño de los motores. Se reduce el consumo de energía y los costos de operación de la granja.
Mano de obra	Programa de capacitación en manejo ambiental y producción más limpia.	Se involucra a los empleados en el logro de los objetivos del Programa de Manejo Ambiental de la granja. Mejora su desempeño y el de toda la granja.
Proceso productivo	Considerar y mejorar el bienestar animal con la reparación de jaulas y comederos.	El buen estado de jaulas y comederos evita riesgos de accidentes o molestias en los animales.
Manejo sanitario		
Operaciones de limpieza y desinfección	Optimización de la frecuencia de lavado	Reducción del consumo de agua, así como la prevención de la generación de olores y apariciones de moscas y larvas por largos periodos de lavado.
Prácticas de bioseguridad	Implementación de: Control de entrada de vehículos. Bomba de mochila. Vestidor y duchas para el personal y visitantes.	Control sobre el ingreso de enfermedades y agentes patógenos a la granja.
Seguridad Industrial	Se debe contar con un reglamento de seguridad industrial documentado. Proporcionar dispositivos de protección auditiva al personal que labora en la planta de alimento.	Prevención de problemas de salud y accidentes en trabajadores y visitantes
Manejo de Vertimientos, Residuos y Emisiones		
Vertimientos líquidos		
Agua residuales industriales	Alternativas de sistemas de tratamiento: .Culminar la instalación del Tanque sedimentador. . Evaluación periódica del sistema de tratamiento	Reducción importante de la carga contaminante de las aguas residuales. Se disminuye el volumen de sólidos que llegan al sistema de lagunas. Se evita la saturación del sistema de lagunas. Se aumenta la capacidad de las lagunas u se disminuye los riesgos de inundaciones.
Residuos Sólidos		
Residuos sólidos industriales	Continuar con las prácticas de barrido en seco y recuperación de sólidos antes de ir al sistema de tratamiento de aguas residuales. Recolección de los residuos y envío diario al vertedero municipal. En cuanto a los residuos especiales (biológicos y jeringuillas) proceder a inactivarlos en solución de hipoclorito y luego entregarlos a disposición de vertederos municipales.	La separación de los residuos sólidos y líquidos facilita su manejo y disposición. Aprovechamiento y valoración de los residuos. Se evitan problemas de generación de vectores. Prevención de la contaminación del personal y de aguas y suelos con agentes biológicos.
Residuos Sólidos domésticos	Disposición diaria en el vertedero municipal	Se previene la presencia de vectores como moscas y roedores.
Emisiones atmosféricas	Control y mitigación de olores: .Correcto manejo de la Porcinaza sólida. .Estandarización de las operaciones de prevención de la contaminación.	Reducción de las emisiones de olores ofensivos.
Impactos sociales	Atención directa del propietario a las quejas y reclamos que eleve la comunidad	Se evitan conflictos con la comunidad y se conserva su bienestar.

ANEXO N° 03. Fotos



FOTO N° 01. Corrales de porcinos



FOTO N° 02. Corral de maternidad



FOTO N° 03. Marrana con camada



FOTO N° 04. corral de gorrinos



FOTO N° 05. Limpieza de los corrales



FOTO N° 06. Recolector dentro las instalaciones



FOTO N° 07. Colector de residuos sólidos



FOTO N° 08. Pozo de sedimentacion



FOTO N° 09. Recolector que conecta a la laguna de oxidación



FOTO N° 10. Laguna de sedimentación



FOTO N° 11. Tomando información de trabajadores