



**UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES**

**Diseño de un plan de manejo y gestión de desechos y residuos orgánicos para  
planta incubadora de pollos.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO  
PREVIO A OPTAR EL GRADO DE INGENIERO AMBIENTAL**

**Estudiante: Arturo Andrés Arias Alvarez**

**SAMBORONDÓN, ABRIL, 2022**

## **Resumen**

El presente estudio se desarrolló con la finalidad de diseñar un plan de manejo ambiental y gestión de residuos orgánicos para la planta Incubadora de Pollos de Fernández Chongón. En el estudio preliminar se pudieron observar falencias en relación a la gestión de dichos residuos, lo que ha representado un riesgo de carácter ambiental debido a la alta probabilidad de contaminación asociada. En la investigación se trabajó con un método inductivo, puesto que si bien se analizó la situación en particular de una planta incubadora, los resultados obtenidos y el plan de manejo diseñado pueden ser adaptados y ajustados para su aplicación en otras plantas incubadoras del país. Los principales resultados permitieron determinar que existen falencias en la gestión de residuos, puesto que se identificó la mezcla y dispersión de estos en el suelo, además se corroboró la inadecuada disposición de aves muertas, y la contaminación de las aguas residuales. Después de lo investigado se llegó a la conclusión que las acciones establecidas que van desde la capacitación del personal, hasta la estandarización de procedimientos, contribuyen y garantizan tanto a la salud de los trabajadores como el impacto al medio ambiente con procesos más eficientes.

**Palabras claves:** Residuos sólidos, residuos orgánicos, planta incubadora, plan de manejo.

## **Abstract**

The present study was developed with the purpose of designing an environmental management plan and organic waste management for the Fernández Chongón Chicken Incubator Plant, in the preliminary study it was possible to observe shortcomings in relation to the management of said waste, which has represented an environmental risk due to the high probability of associated contamination. The research worked with an inductive method, since although the particular situation of a hatchery was analyzed, the results obtained and the management plan designed can be adapted and adjusted for application in other hatcheries in the country. The main results allowed to determine that there are shortcomings in waste management, since the mixture and dispersion of these in the soil was identified, in addition to the inadequate disposal of dead birds, and the contamination of wastewater was corroborated. After the investigation, it was concluded that the established actions that go from the training of the personnel to the standardization of procedures, contribute and guarantee both the health of the workers, and the impact on the environment with more efficient processes.

**Key words:** Solid waste, organic waste, hatchery, management plan.

## **Introducción**

En la producción de aves de corral, se generan diversos tipos de residuos orgánicos durante las diferentes fases de producción, tales como: excrementos, cáscaras, plumas, entre otros; algunos de estos residuos pueden reutilizarse para la elaboración de balanceado, harinas u otros subproductos útiles en la industria (Cabrera-Núñez, y otros, 2018). No obstante, debido a que en la mayoría de las ocasiones la disposición final de dichos residuos son las zonas aledañas al punto de producción, existe un alto riesgo de contaminación de las aguas y el suelo, también pueden afectar la cantidad del aire cuando se concentran grandes cantidades de residuos (Williams, 2018). Esto no solo afectan al medio ambiente, sino también a la salud de las personas (Conforme & Torres, 2020).

Haciendo hincapié en los desafíos que se han presentado en el desarrollo avícola, es posible determinar que su gestión a nivel mundial ha estado enlazada no solo con la implementación de tecnología para intensificar la producción de aves de corral, sino que además ha estado enlazada con cuestiones de carácter ambiental y de la salud (Hernández & Romero, 2019). La gestión de residuos en esta industria es un factor que requiere de una administración eficiente desde las instalaciones de las granjas avícolas o incubadoras, a fin de evitar situaciones de riesgo ligadas a la incorrecta gestión de residuos orgánicos, los cuales en caso de disponerse en lugares no propicios, pueden provocar contaminación del entorno y desencadenar efectos que repercutan en mayores problemas ambientales (Mottet & Tempio, 2017).

A pesar de que en la actualidad se han formulado diferentes métodos para reducir los riesgos de contaminación asociado con el mal manejo de los residuos orgánicos y lograr un mejor aprovechamiento de los mismos, las grandes escalas de producción que manejan las empresas, puede dificultar el cumplimiento de las buenas prácticas de gestión y conducir a

la contaminación (Pradas, 2020). Esta situación se atribuye al hecho de que mientras exista una mayor producción se incrementa también la cantidad de desechos generados, lo que conlleva a un mayor impacto ambiental, especialmente cuando no se lleva a cabo un plan de gestión eficiente (Galindo, *et al.*, 2020).

Algunos estudios desarrollados por autores como Palomino, *et al.* (2019), y Delgado, *et al.* (2019), han analizado la problemática relacionada con la generación de residuos en la industria avícola, y han explorado como alternativa su uso para la producción de compostaje para la industria agrícola. Sin embargo, independientemente del tipo de técnicas o estrategias de gestión de residuos que se utilicen. Delgado, *et al.* (2019), destacaron la importancia de aplicar métodos para el correcto manejo que además de basarse en un enfoque sostenible, propicien un mayor aprovechamiento de estos residuos orgánicos para derivarlos a otros usos, tanto en la empresa en la que se generan como en otras industrias complementarias, logrando un mayor aprovechamiento de los mismos en los sectores agropecuario y pesquero (López & Sánchez, 2017). Un ejemplo de esto es el uso de las plumas que debido a su contenido proteínico se utiliza para la elaboración de harina o balanceado en la industria avícola y ganadera (Florida, 2019).

Los productores y las industrias han logrado conforme pasa el tiempo desarrollar métodos de producción diversos a gran escala que les han permitido cubrir la demanda alimentaria de la sociedad; así como también han diseñado diferentes procedimientos para proporcionar usos adicionales a los residuos orgánicos que se generan durante tales procesos, logrando un mayor aprovechamiento de los mismos en los sectores agropecuario y pesquero (López & Sánchez, 2017). Un ejemplo de esto es el uso de las plumas que debido a su contenido proteínico se utiliza para la elaboración de harina o balanceado en la industria avícola y ganadera (Florida, 2019).

## **Objetivos**

### ***Objetivo General***

Diseñar un plan de manejo ambiental y gestión de residuos orgánicos para la planta Incubadora de Pollos.

### ***Objetivos Específicos***

- Diagnosticar los residuos orgánicos que se generan en la planta incubadora de pollos.
- Analizar el proceso actual de las actividades, procedimientos y rutinas del manejo de los residuos orgánicos que se generan en la planta incubadora de pollos.
- Proyectar un plan de manejo y gestión de residuos orgánicos para incubadoras de mayor capacidad productiva.

## **Metodología**

### **Área de estudio**

La planta incubadora de huevos de pollo de Corporación Fernández S.A., se encuentra localizada en el Km. 24 vía a la Costa calle Primera y Avenida Tercera del Barrio Tamarindo, Parroquia Chongón, cantón Guayaquil, Provincia del Guayas. De acuerdo con la consulta realizada en la plataforma SUIA, se identificó que el establecimiento no interseca con las Áreas Protegidas, perteneciente al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Bosques Protectores (BP) o Patrimonio Forestal del Estado (PFE), por lo que no genera un impacto significativo sobre las áreas de interés aledañas a su ubicación. En la figura 1 se muestra la localización de la empresa, cuyas coordenadas son:

- P1: -602185 (x), -9752912 (y)

- P2: -602212 (x), -9752951 (y)
- P3: -602170 (x), -9752975 (y)
- P4: -602141 (x), -9752933 (y)



Figura 1. Localización de la planta incubadora de Corporación Fernández S.A.

Fuente: (Google Maps, 2021).

El área total de las instalaciones de la incubadora posee una extensión de 1535.61 m<sup>2</sup>, las mismas que están protegidas mediante cerramiento de bloques y de hormigón. La planta incubadora cuenta con un área de construcción de 871.56 m<sup>2</sup>, que se distribuye en diferentes áreas, según se muestra en la figura 2.



Figura 2. Plano de las instalaciones

Fuente: (Avícola Fernandez, 2020)

En la figura 3 se muestran los procesos desempeñados junto con sus entradas y salidas.

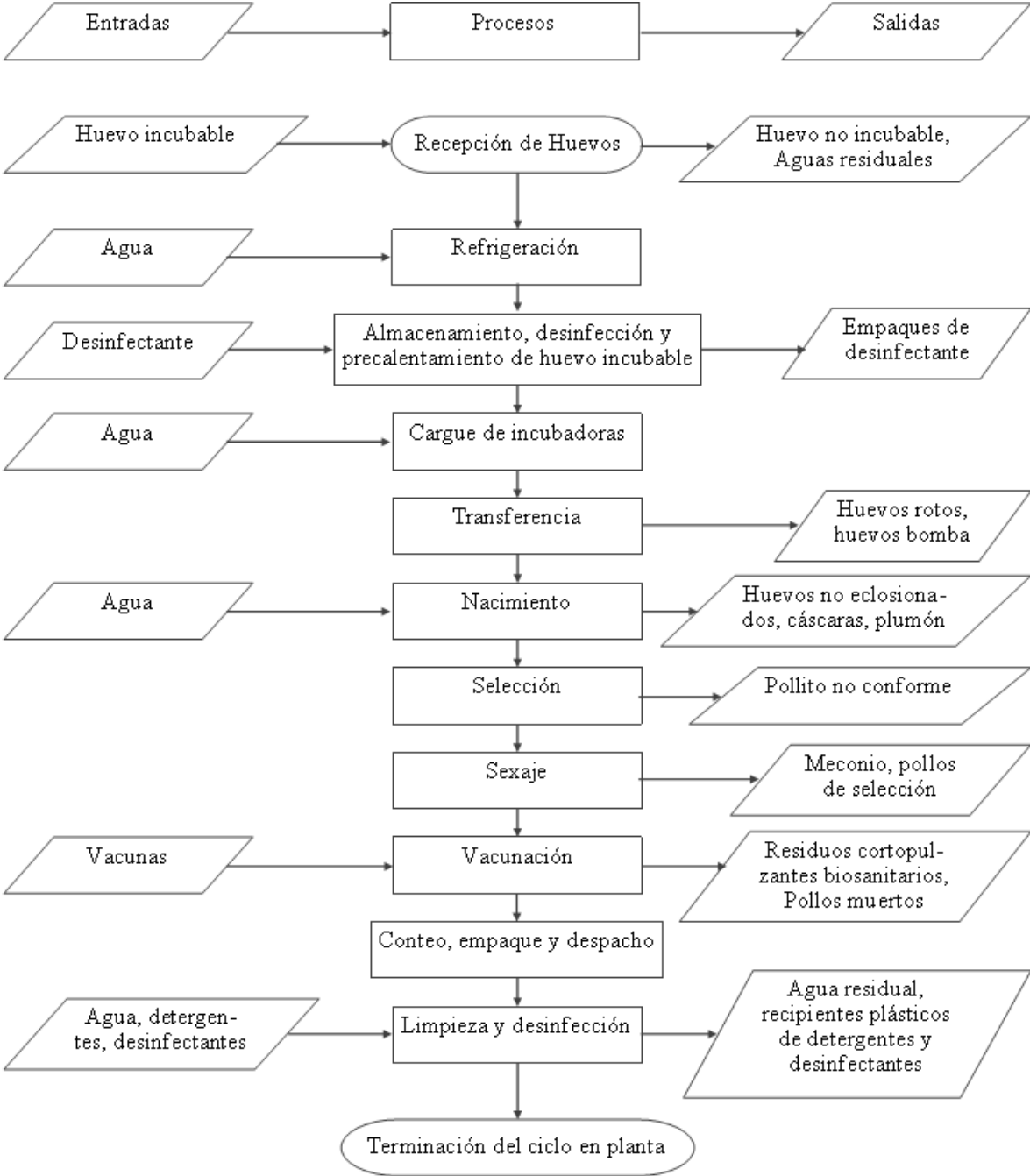


Figura 3. Entradas, procesos y salidas del proceso productivo de incubadora de huevos de pollo

A partir de las entradas, procesos y salidas que se realizan en la planta, en la tabla 1 se procede a describir las funciones que se desempeñan en cada área:

Tabla 1  
*Funciones por área*

<b>Área</b>	<b>Función</b>
Recepción	Ingreso y desinfección del camión, recepción de huevos fértiles. Es importante señalar que la planta cuenta con una entrada principal con puertas corredizas metálicas, desde la que se realiza la recepción de los huevos fértiles y el despacho de los pollitos.
Clasificación de huevos	Se dispone de un cuarto de preclasificación de huevos, este mantiene una temperatura controlada entre 23°C a 24°C
Área fría	Segundo cuarto frío en el que se mantienen a los huevos fértiles a una temperatura controlada entre 18°C y 21°C
Incubación de huevos fértiles	La carga preparada es trasladada directamente a las máquinas incubadoras de multietapas
Nacedoras	Se transfieren los huevos aptos al área donde nacen los pollitos.
Conteo y clasificación	Cuando ya los pollos hayan descansado, se procede a clasificar los pollitos BB, este paso consiste en retirar todos los pollos de mala calidad o de descarte de cada bandeja y dejando los pollitos de buena calidad y que están óptimos para su envío a granjas.
Sexaje	Esta actividad se lleva a cabo de forma manual y consiste en establecer el sexo del animal (hembra o macho)
Vacunación	Cuenta con laboratorio donde se preparan las dosis de vacunas y antibióticos a aplicar a los pollitos y se almacenan éstas.
Embalajes de pollitos	Los pollos ya vacunados son colocados en las bandejas de transporte de pollito BB. Las bandejas son colocadas en la sala de despacho la misma que debe permanecer a una temperatura de 28°C

Actualmente, la planta cuenta con 11 trabajadores que laboran en una sola jornada de ocho horas (Avícola Fernandez, 2020). Además, se anexan actividades para garantizar la calidad del producto y su inocuidad, de modo que sea apto para el consumo humano, por lo que aplican normas de bioseguridad que incluyen la desinfección de manos y desinfección de calzado en pediluvio.



La planta incubadora cuenta con una capacidad de producción promedio de 1.440 pollitos por semana y 5775.5 pollitos al mes, según los registros que se muestran en la tabla 2:

Tabla 2  
*Capacidad de producción mensual periodo 2019 - 2021*

Mes	Total de producción periodo 2019	Total de producción periodo 2020	Total de producción 2021	Promedio de producción mensual	Desviación estándar
Enero	4128	5340	5760	5076	847.42
Febrero	4120	5375	5740	5078	849.77
Marzo	4136	5100	5760	4999	816.73
Abril	4145	5160	5790	5032	829.97
Mayo	4210	5175	5785	5057	794.14
Junio	4160	5215	5764	5046	815.19
Julio	4172	5450	5800	5141	856.95
Agosto	4136	5475	5810	5140	885.76
Septiembre	4165	5480	5753	5133	849.07
Octubre	4132	5497	5790	5140	884.88
Noviembre	4165	5462	5781	5136	855.90
Diciembre	4160	5475	5773	5136	858.27
<b>Total</b>	49829	64204	69306	61113	10099.71

Fuente: (Avícola Fernandez, 2020)

### **Diseño de investigación**

La investigación se desarrolla con base a un estudio transversal, puesto que el levantamiento de la información se la realiza en las instalaciones de la empresa en un momento único durante el mes de noviembre del año 2021 y encuesta el mes de marzo 2022, esto con la finalidad de garantizar la actualidad de los resultados que se obtengan para realizar el diagnóstico correspondiente a los residuos orgánicos que se generan (Solíz, 2019).

Para el presente caso, se determina trabajar con un diseño no experimental, debido a que se efectuará una recolección de datos sin que exista la manipulación de las variables de estudio (Pereyra, 2020), esto con la finalidad de obtener información detallada respecto a las

actividades, procedimientos y rutinas del manejo de los desechos sólidos y residuos orgánicos que se generan en la planta incubadora de la empresa, para identificar las falencias existentes a partir de las cuales diseñar un plan de manejo y gestión de residuos.

El estudio se lleva a cabo de forma sistemática, por lo tanto para orientar el proceso metodológico de forma clara y organizada, se describen los procedimientos ejecutados para dar cumplimiento con cada objetivo específico previamente establecido. En este caso, para llevar a cabo un diagnóstico de los residuos orgánicos que se generan en la planta incubadora, se realizó una observación *in situ* para recabar la evidencia cualitativa respecto al tipo de residuos que se encuentran dispuestos en la planta incubadora.

### **Diagnosticar los residuos orgánicos que se generan en la planta incubadora de pollos.**

Para el levantamiento de la información se trabaja realizando la observación de los desechos generados en la planta considerando como instrumento un cuaderno de notas para realizar las anotaciones necesarias y el uso de registros fotográficos para recabar la evidencia gráfica del estudio ejecutado. Adicionalmente se realizó el pesaje de residuos como las cáscaras de huevo, plumón y aves muertas con la ayuda de una báscula electrónica de piso marca Cas (capacidad 600KG y sensibilidad de 200G), esto tomando como referencia el promedio de producción semanal de 1.440 pollitos. Para obtener un valor relativo se aplicará el siguiente indicador:

- Indicador de residuos generados:  $ID_g = (R_g / R_t) * 100$

Donde:

- $R_g$ = Cantidad de residuos generados en Kg./semana
- $R_t$ = Cantidad total de residuos generados en Kg./ mes

### **Analizar el proceso actual de las actividades, procedimientos y rutinas**

## **del manejo de los residuos orgánicos que se generan en la planta incubadora.**

Para analizar los procedimientos y rutinas del manejo de los residuos orgánicos que se generan en la planta, se realiza una encuesta dirigida a los trabajadores de la planta. Se utiliza como instrumento el cuestionario de preguntas cerradas, con las cuales es posible obtener información respecto a los procesos que se desarrollan en el marco de la gestión de desechos.

### **Preguntas de la encuesta:**

- 1. ¿Es necesario clasificar los tipos de residuos que se generan en la planta?**
- 2. ¿Está cómodo con los materiales y herramientas para desempeñar la actividad de recolecta y disposición inicial de desechos?**
- 3. ¿Cuál es su perspectiva respecto al desarrollo de un plan de manejo y gestión de residuos más eficiente para la incubadora de pollos Fernández?**
- 4. ¿Está dispuesto a colaborar con el proyecto de mejora del manejo de residuos orgánicos?**

Las alternativas de respuesta para cada interrogante se encuentran en el formato de cuestionario correspondiente al anexo 1. Para su aplicación se considera al personal que está directamente relacionado con el desarrollo de las actividades, procedimientos y rutinas del manejo de los desechos sólidos y residuos orgánicos que se generan en la planta. En este caso, debido a que población está conformada por una cantidad reducida de personas, no se aplica la fórmula para el cálculo de la muestra, ya que se trabaja con la población en su totalidad. Para el procesamiento de la información se trabaja con la herramienta de Microsoft Excel, donde se registran los datos y se generan los gráficos estadísticos; cabe señalar que la información que

se obtenga se complementa con los hallazgos obtenidos por medio de la observación y los recorridos realizados por la planta.

**Proyectar un plan de manejo y gestión de residuos orgánicos para incubadoras de mayor capacidad productiva.**

Finalmente, a partir de los resultados obtenidos del estudio, no solo permiten diagnosticar la situación polémica y las necesidades de intervención sobre esta planta incubadora, sino que además proporciona las directrices generales a considerar para diseñar un plan de manejo de manejo y gestión de residuos orgánicos adecuado, el mismo que podrá ser tomado como referencia e implementado en otras plantas incubadoras del país. En este caso se consideran como criterios de referencia los problemas observados al momento de la disposición final de los desechos, el tipo de residuo que se genera en mayor cantidad, y el nivel de riesgo de contaminación asociado a cada desecho.

**Análisis de datos**

La información de carácter cualitativa recabada a partir de la observación y el registro fotográfico se presenta a partir de un proceso analítico que se complementa con la información cuantitativa obtenida a partir del pesaje de los residuos orgánicos generados durante una semana en la planta. Los datos adquiridos a través de la aplicación de las encuestas se procesaron con la ayuda de la herramienta de Microsoft Excel, para su posterior presentación a través de gráficos estadísticos, cuyo caso el nivel de significancia es del 100% ya que se consideró a la totalidad de trabajadores.

## Resultados

### Diagnóstico de los residuos orgánicos que se generan en la planta incubadora de pollos.

Al acudir a las instalaciones de la planta, se logró diagnosticar los residuos orgánicos que se generan durante el desarrollo de las actividades productivas. En este caso, se realizó la observación y el registro de evidencias, así como también se llevó a cabo el pesaje de la cantidad de residuos generados durante una semana, de lo cual se obtuvo los datos expuestos en la tabla 3:

Tabla 3  
*Pesaje semanal de los residuos orgánicos*

<b>Residuo</b>	<b>Área generadora</b>	<b>Cantidad (Peso) kg/ semana</b>	<b>% en peso</b>
Cascarones	Área de nacedoras	25375	35.49%
Aves muertas	Área de conteo y clasificación	6622	9.26%
Plumón	Área de conteo y clasificación	13170	18.42%
Cascarillas	Área de acopio	26326	36.82%
<b>Total de residuos orgánicos generados</b>		71493	100.00%

Una vez realizado el pesaje, se identificó que durante una semana se genera un total de 71.493 kg de residuos orgánicos, de los cuales el mayor porcentaje en peso total lo concentran las cascarillas y los cascarones con 72.31% del peso total. En este caso, la planta incubadora cuenta con tachos dispuestos para el acopio de los cascarones resultantes del nacimiento de las aves, el personal no siempre lleva a cabo una adecuada gestión ya que se

logró visualizar cascarones dispuestos en el suelo alrededor de los contenedores, los cuales suelen caerse durante la manipulación.

Si bien la cantidad de cascarones dispuestos en el suelo fue mínima durante la observación realizada y una vez culminada la jornada de trabajo el personal realizó la respectiva recolección para su disposición en el sitio designado, se observó que pequeños trozos lograron colarse por la rejilla que conecta con la tubería lo que puede ser un riesgo de contaminación a la vez que representa pérdida de materia prima, puesto que las cáscaras recolectadas posteriormente se llevan a un proceso de molienda para la elaboración de balanceado, según se muestra en la figura 4.



*Figura 4.* Cascarones dispuestos en el suelo alrededor de los contenedores

Durante el levantamiento de información se observaron aves no nacidas dispuestas en las gavetas a la par de los cascarones que posteriormente se usarán para la elaboración del balanceado, según se muestra en la figura 5.



*Figura 5.* Aves muertas a la par de los cascarones

Al igual que en el caso de las cáscaras, existe un área dispuesta para el acopio del plumón, sin embargo no todos los residuos de este tipo se dispone correctamente puesto que según se observó se encontró plumón mezclado con cascarillas dispuestos en el piso junto a las nacedoras como se muestra en la figura 6.



*Figura 6.* Cascarillas dispuestas junto a las nacedoras

Según se observó, este tipo de residuo es el de mayor riesgo de contaminación, ya que al ser partículas más pequeñas y al encontrarse cerca de las rejillas que conectan con la

tubería, no se logra una recolección total. En este caso los residuos de las cascarillas y plumón que no se recogen terminan a los canales de agua residual, según se muestra en la figura 7.



*Figura 7.* Cascarillas dispuestas por la rejilla de agua residual

A continuación, se muestra la evidencia gráfica de la gestión que se realiza sobre el plumón y las cascarillas, en la cual se puede visualizar que luego de nacer las aves (aproximadamente una hora posterior), se encuentran cierta cantidad de residuos regados fuera de la zona dispuesta según se visualiza en la figura 8.



*Figura 8.* Inadecuada disposición de plumón y cascarillas

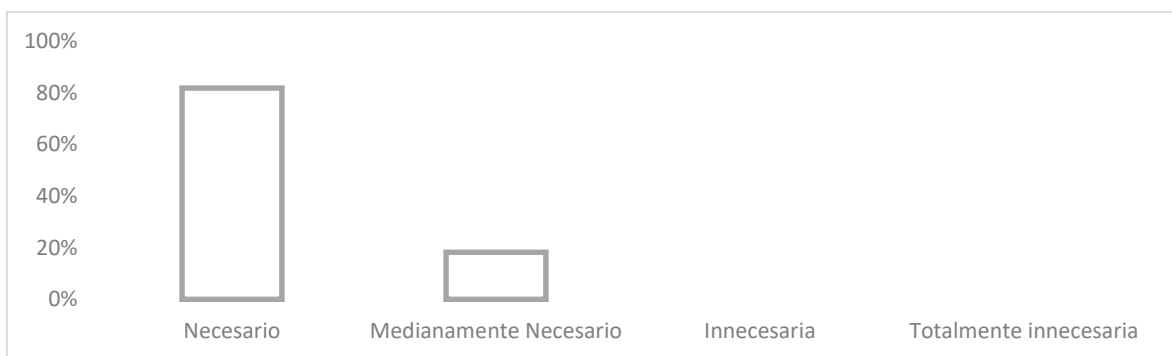
Es importante señalar que, si bien el personal al final de la jornada realiza la limpieza y desinfección del área y de las bandejas nacedoras de los pollos, la no disposición adecuada desde la generación de los derechos y residuos orgánicos provoca que parte de estos terminen



en el agua provocando su contaminación, razón por la cual se considera necesaria la implementación de un plan de manejo adecuado.

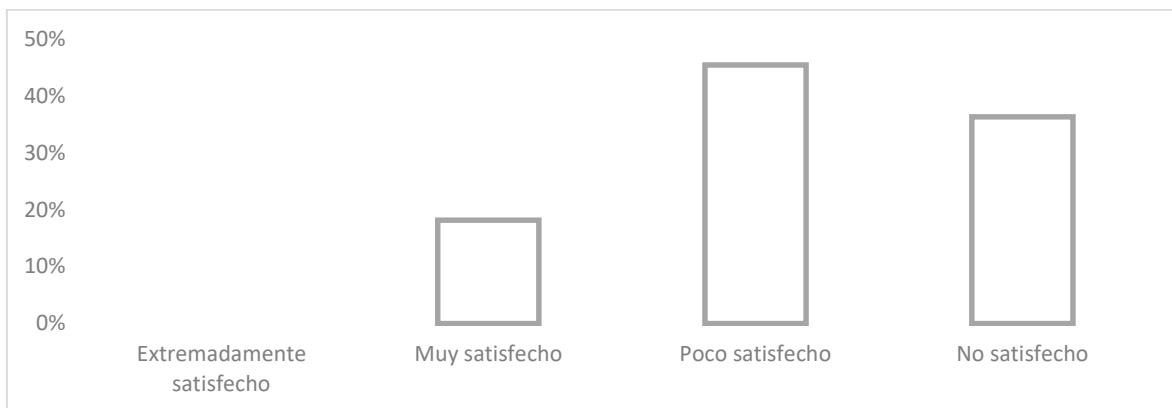
**Análisis del proceso actual de las actividades, procedimientos y rutinas del manejo de los residuos orgánicos que se generan en la planta incubadora de pollos.**

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la aplicación la encuesta (ver anexo 1). En primer lugar, se consultó a los trabajadores si consideran necesario clasificar los residuos que generan, se logró identificar que el 82% lo considera necesario y 2 personas lo consideran medianamente necesario, dando un 18%, como se muestra en la Figura 9, lo cual se contrasta con los resultados obtenidos de la observación, puesto que se observaron residuos no clasificados correctamente.



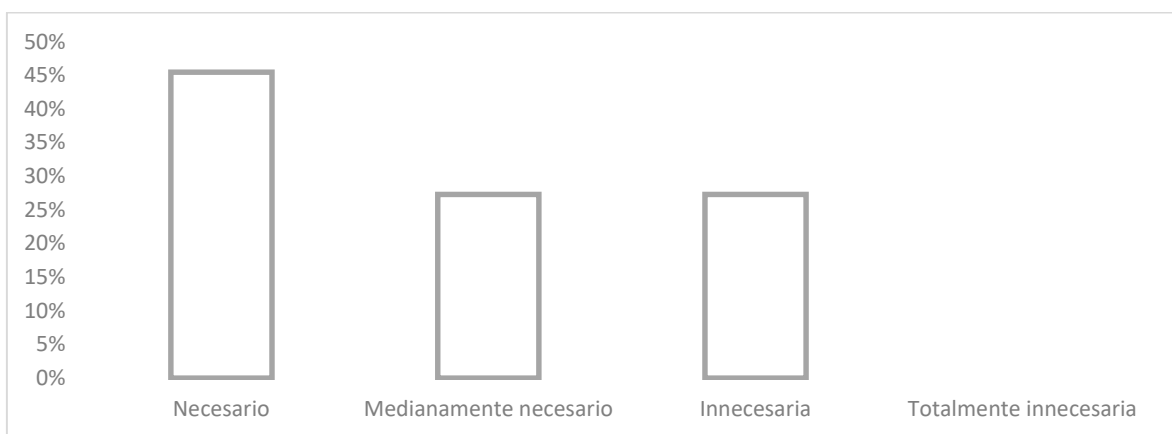
*Figura 9.* ¿Es necesario clasificar los tipos de residuos que se generan en la planta?

Respecto a la conformidad que sienten con los materiales y herramientas que usan para realizar la limpieza, se midió que el 81% responde negativamente y un 18% de manera positiva, como se muestra en la figura 10.



*Figura 10.* ¿Está cómodo con los materiales y herramientas para desempeñar la actividad de recolecta y disposición inicial de desechos?

En relación la importancia de establecer mejoras sobre los procedimientos de gestión de los residuos orgánicos que se realizan en la planta incubadora, se identificó según la encuesta realizada que el 45% de los trabajadores lo considera necesario y 27% lo considera medianamente necesario y también innecesario, según se muestra en la figura 11:



*Figura 11.* ¿Cuál es su perspectiva respecto al desarrollo de un plan de manejo y gestión de residuos más eficiente para la incubadora de pollos Fernández?

Finalmente se consultó a los trabajadores si están dispuestos a colaborar con el proyecto de mejora para el manejo de residuos orgánicos, según se logró identificar el 91% considera que siempre, mientras que 1 persona considera que frecuentemente lo haría, según se muestra en la figura 12.



*Figura 12.* ¿Está dispuesto a colaborar con el proyecto de mejora del manejo de residuos orgánicos?

### **Diseño de un plan de manejo y gestión de residuos orgánicos para incubadoras de mayor capacidad productiva**

En cuanto al cumplimiento del tercer objetivo específico, a partir de los hallazgos obtenidos de la observación realizada y las encuestas aplicadas, se obtuvieron los lineamientos generales respecto a los aspectos que se deben considerar para lograr una mejora. En este caso, la información recabada sirvió como base para diseñar un plan de manejo y gestión de residuos orgánicos para la planta incubadora de pollos, en el cual se describen aspectos generales focalizados principalmente a las actividades de nacimiento y clasificación de los pollitos donde se genera mayor cantidad de residuos, de modo que puedan ser adaptados y ajustados para su implementación en plantas incubadoras con mayor capacidad de producción.

Tabla 4

*Plan de manejo de residuos orgánicos*

<b>Plan de manejo de residuos orgánicos</b>						
<b>Objetivo:</b> Mejorar la gestión de los residuos orgánicos que se generan en la planta incubadora de pollos.						
<b>Punto de implementación:</b> Planta Incubadora de Pollos de Fernández Chongón.						
<b>Medida:</b> Manejo de residuos orgánicos						
<b>Momento de implementación:</b> Durante el desarrollo de las actividades operativas y de limpieza.						
<b>Responsables:</b> Personal operativo de la planta						
<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Descripción</b>	<b>Impacto</b>	<b>Actividades propuestas</b>	<b>Indicador de cumplimiento</b>	<b>Medio de verificación</b>	<b>Periodo de aplicación</b>
Generación de residuos sólidos	Cascarones dispersos en el suelo alrededor de los contenedores y cerca de las rejillas de la tubería.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento de residuos sólidos.</li> <li>- Alteración de parámetros máximos permisibles en fuentes hídricas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponer de contenedores más grandes a fin de evitar que una vez estén llenos, puedan caerse los cascarones que se encuentran en la parte superior.</li> <li>- Reubicar los contenedores en un espacio determinado, lejos de las rejillas de la tubería.</li> <li>- Disponer como medida obligatoria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambio de contenedores realizado.</li> <li>- Contenedores reubicados.</li> <li>- Disminución de cascarones regados en el suelo.</li> </ul>	Evidencia fotográfica.	Permanente.

			el levantamiento de los cascarones dispersos por el suelo cada dos horas, para evitar que el personal pueda pisar los cascarones dispersos y se genere pérdida de materia prima.			
<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Descripción</b>	<b>Impacto</b>	<b>Actividades propuestas</b>	<b>Indicador de cumplimiento</b>	<b>Medio de verificación</b>	<b>Periodo de aplicación</b>
Disposición inadecuada de residuos generados	Mezcla de residuos orgánicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Alteración de las propiedades físico-químicas del suelo y agua.</li> <li>-Alteración de la calidad del aire.</li> <li>- Afectación a la salud.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Separar y categorizar los desechos como cáscaras de huevos, plumas, heces fecales, aves muertas, vísceras, huesos, grasa y material general empleado para la producción de pollitos (aserrín, virutas de madera, paja, cáscaras de leguminosas que sirven para armar las camas de las</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminución de residuos mezclados o dispuestos en contenedores no adecuados.</li> <li>- Equipos de separación incorporados.</li> </ul>	Evidencia fotográfica.	Permanente

			<p>aves).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asegurar los recipientes que son destinados para ubicar a las aves muertas y en lugar en el que no repercuta al trabajo diario de los empleados.</li> <li>- Analizar cada hora el estado de las camas y gavetas en las que son puestos los pollitos y los pollitos muertos o descartados, con el objetivo de identificar el material que pueda ser reutilizado.</li> <li>- Incorporar equipos de separación y manipulación para apartar los desechos en sus diversos componentes para su tratamiento</li> </ul>			
--	--	--	--	--	--	--

			posterior.			
<b>Aspecto ambiental identificado</b>	<b>Descripción</b>	<b>Impacto</b>	<b>Actividades propuestas</b>	<b>Indicador de cumplimiento</b>	<b>Medio de verificación</b>	<b>Periodo de aplicación</b>
Generación de residuos sólidos	Cascarillas y plumón regados por el suelo	- Aumento de residuos.	- Incrementar la frecuencia de recolección de la cascarilla y el plumón regado por el suelo cada media hora, para evitar que se pierda materia prima o que la cascarilla se cole por la rejilla de la tubería.	- Disminución de residuos regados por el suelo.	Evidencia fotográfica.	Permanente
<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Descripción</b>	<b>Impacto</b>	<b>Actividades propuestas</b>	<b>Indicador de cumplimiento</b>	<b>Medio de verificación</b>	<b>Periodo de aplicación</b>
Vertimiento de residuos en un cuerpo de agua.	Cascarones y plumón regados en la canaleta	- Alteración de parámetros máximos permisibles en fuentes hídricas	- Disponer los contenedores o puntos de recolección de residuos lejos de la canaleta. - Definir una ruta de recolección de todos los residuos, y socializarla con	- Disminución de residuos en la canaleta.	Evidencia fotográfica.	Permanente

			<p>todo el personal, a fin de optimizar este procedimiento dentro de las instalaciones de la planta, mitigando errores que supongan restar tiempo importante para posteriores tareas.</p> <p>- Realizar una inspección (cada dos horas) a fin de verificar que no existan residuos orgánicos que pudieran caer en la canaleta y contaminar el agua.</p>			
--	--	--	---	--	--	--



## Discusión

En relación a las variables intrínsecas del proyecto, es decir, el análisis de la gestión de residuos orgánicos en la planta incubadora para el desarrollo de un plan de manejo, los resultados reflejaron una alta disposición de desechos producidos por el inadecuado manejo de las cascarillas y el plumón, lo que además genera pérdidas de materia prima. Sin embargo, efectuando análisis en diversos documentos de carácter científico, es posible determinar que en avícolas de alta solicitud de pedidos, los residuos pueden ser significativos, superando hasta el 10% de la capacidad de gestión de estos de acuerdo al estudio de Delgado y Erazo (2019) y pueden desencadenarse costes de eliminación de residuos que repercuten en la economía de estas empresas, sin dejar de lado la repercusión a la salud de los trabajadores, y efectos ambientales resultado de un gestión y control de residuos erróneos (Palomino, Vega, Lara, Gomero, & García, 2019).

Dentro de las plantas incubadoras como en el caso de la Incubadora de Pollos Fernández Chongón, se realiza la clasificación de las aves a fin de descartar aquellas que nacen muertas o que no cumplen con los requerimientos establecidos. En cuyo caso autores como Andrade, *et al.*, (2017), destacaron en su estudio la importancia de que cada uno los desperdicios que resultan de esta actividad se gestionen de manera oportuna, y en el caso de existir falencias, es fundamental que se mitiguen, controlen, prevengan y corrijan, a fin de reducir los efectos que a corto, mediano o largo plazo podrían repercutir.

A su vez, en el trabajo realizado por Rivera (2020), se determinó que las empresas incubadoras pueden sacar un mejor provecho mediante la correcta gestión de los residuos, esto es posible reutilizando algunos materiales y elementos que se genera en todo el proceso de incubación y eclosión de los pollitos, ya que una inadecuada disposición de los mismos

pueden generar contaminación, especialmente por los residuos infecciones generadores de vectores de otras enfermedades producto de la presencia de roedores, aves carroñeras poniendo en peligro a los empleados y los habitantes en los alrededores.

En el estudio desarrollado por Delgado, *et al.* (2019), también se hizo énfasis respecto a la importancia de llevar a cabo una adecuada gestión de los residuos orgánicos y en la medida de lo posible lograr un mejor aprovechamiento de los mismos, para lo cual propusieron la elaboración de compostaje como medida alternativa sostenible.

En los proyectos de Rivera (2020) y de Delgado, *et al.* (2019), fue posible identificar que las propuestas de solución que se plantean, están ligadas a la creación de planes de gestión y control de residuos orgánicos, para el aprovechamiento y disposición eficiente de cada tipo de desecho identificable, enfoques que se relacionan con el presente artículo, teniendo en consideración que se proyecta una propuesta similar para la planta Incubadora de Pollos de Fernández Chongón.

### **Limitaciones del estudio**

- El levantamiento de los datos requeriría posteriores indagaciones para corroborar los resultados del plan de mejora, sin embargo, el proceso de obtener la autorización a la empresa es tardado.
- Las opiniones que se recabaron a partir de las encuestas podrían estar un poco sesgadas por que los empleados generalmente no pueden proporcionar información negativa sobre la empresa.

### **Puntos fuertes**

Los puntos fuertes de la investigación fueron los siguientes:

- Accesibilidad para el estudio al interior de la empresa, lo que garantiza la

fiabilidad de los mismos.

- El plan de manejo se estableció en relación a lo identificado en el estudio de campo, garantizando que su aplicación supla los requerimientos de la empresa.

## **Conclusiones**

En esta planta incubadora los procesos generales que se efectúan son: la recepción de los huevos en las incubadoras donde se realiza una depuración; preparación de alimentos; ingreso de las aves a los galpones; faenamiento de las aves y distribución; ante estos procedimientos, los desechos orgánicos que se generan son los cascarones con un peso promedio semanal de 25.375 kg, las cascarillas con un peso promedio de 26.326 kg/semana y el plumón con un peso de 13.170 kg, siendo las actividades de nacimiento y clasificación de los pollitos son aquellas en las que se produce la mayor cantidad de residuos orgánicos ya que conlleva a la manipulación de los pollitos.

En lo que respecta a la propuesta, se concluye que las acciones establecidas que van desde el cambio de contenedores y la reubicación de los mismos a zonas alejadas de las rejillas de la tubería y la canaleta, hasta el incremento de los periodos de recolección de los residuos dispuestos en el suelo y la inspección para evitar que se mezclen con otros residuos o puedan trasladarse hasta la canaleta y contaminar el agua.

## Bibliografía

- Andrade, Y., Delgado, C., Delgado, M., Moreira, M., & Vidal, D. (2017). *Evaluación de la distribución del espacio en la planta incubadora ESPAM-MFI mediante el algoritmo Corelap*. Revista ESPAMCIENCIA .
- Andrade, Y., Delgado, C., Delgado, M., Moreira, M., & Vidal, D. (2017). Evaluación de la distribución del espacio en la planta incubadora ESPAM-MFI mediante el algoritmo Corelap. *Revista ESPAMCIENCIA*, 21(1), 69-74. DOI: [https://doi.org/10.51260/revista\\_espamciencia.v12i1.201](https://doi.org/10.51260/revista_espamciencia.v12i1.201).
- Avícola Fernandez. (11 de Noviembre de 2020). *Proceso de producción avícola*. Obtenido de <https://www.fernandez.ec/cadena-de-valor/>
- Cabrera-Núñez, A., Daniel-Renteria, I., Martínez-Sánchez, C., Alarcón-Pulido, S., Rojas-Ronquillo, R., & Velázquez-Jiménez, S. (2018). Aprovechamiento de subproductos avícolas como fuente proteica en la elaboración de dietas para rumiantes. *Abanico veterinario*, 8(2), 59-67. DOI: <https://doi.org/10.21929/abavet2018.82.5>.
- Conforme, M., & Torres, Y. (2020). *Proceso de producción en la granja avícola Santa María y sus efectos sobre el medio ambiente*. Guayaquil: Compas.
- Conforme, M., & Torres, Y. (2020). *Proceso de producción en la granja avícola Santa María y sus efectos sobre el medio ambiente*. Editorial Compás.
- Conforme, M., & Torres, Y. (2020). *Proceso de producción en la granja avícola Santa María y sus efectos sobre el medio ambiente*. Editorial Compás.
- Delgado, M. d., Mendoza, K., González, M., Tadeo, J., & Martín, J. (2019). Evaluación del proceso de compostaje de residuos avícolas empleando diferentes mezclas de sustratos. *Revista Internacional Contaminación Ambiental*, 35(4), 965-977. DOI: 10.20937/RICA.2019.35.04.15.
- Delgado, M., & Erazo, P. (2019). *Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos-Líquidos y Decomisos en la planta de procesamiento de beneficio especial avícola Santa Ana*. Universidad distritatl Francisco José de Caldas.
- Escuela de Avicultura. (2017). *Previsión de producción avícola*. Madrid: Selecciones avícolas.
- Escuela de Avicultura. (mayo de 2017). *Previsión de producción avícola*. Obtenido de <https://seleccionesavicolas.com/avicultura/2017/06/tendencias-de-la-produccion-avicola-mas-alla-de-2017>
- FAO. (2020). *Revisión del desarrollo avícola*. FAO.

- Florida, N. (2019). Plumas: Implicancia ambiental y uso en la industria agropecuaria. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 21(3), 225-237. DOI: <http://dx.doi.org/10.18271/ria.2019.480>.
- Galindo, A., Domínguez, G., Arteaga, R., & Salazar, G. (2020). Mitigación y adaptación al cambio climático mediante la implementación de modelos integrados para el manejo y aprovechamiento de los residuos pecuarios. Revisión. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 11(2), 107-125. DOI: <https://doi.org/10.22319/rmcp.v11s2.4697>.
- Google Maps. (17 de noviembre de 2021). *Avícola Fernández*. Obtenido de <https://www.google.com.ec/maps/place/Av%C3%ADcola+Fern%C3%A1ndez+portal+al+so+l/@-2.1820782,-79.9846437,941m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x902d73b0092b05d1:0xcbe2cd85e4619c4f!8m2!3d-2.1826676!4d-79.9840781>
- Hernández, R., & Romero, T. (14 de octubre de 2019). *Estudio de impacto ambiental de la granja avícola "El Camperito" ubicada en el sector Nueva Guinea del cantón Balsas, provincia de El Oro-Ecuador*. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/22542>
- Hurtado, C. (1 de Enero de 2021). Empleo del insecto periplaneta americana, para la reducción de residuos sólidos orgánicos. (U. C. Sur, Ed.) *Universidad Científica del Sur*, 2(5), 57-68. <https://orcid.org/0000-0002-0873-8419>. Recuperado el 11 de Noviembre de 2021, de <http://aulavirtual.web.ve/revista/ojs/index.php/aulavirtual/article/view/97/184>
- López, O., & Sánchez, T. (2 de Julio de 2017). Los sistemas silvopastoriles como alternativa para la producción animal sostenible en el contexto actual de la ganadería tropical. (SciELO, Ed.) *Nova scientia*, 2(4), 1-17. Recuperado el 10 de Noviembre de 2021, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03942017000200001&script=sci\\_arttext&lng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03942017000200001&script=sci_arttext&lng=pt)
- Martínez, L., & Torres, W. (2017). *Formulación de un plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) para la finca avícola "La María", vereda la isla Santander*. Bogotá: UTS. Recuperado el 11 de Noviembre de 2021, de <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/4557>
- Ministerio del Ambiente. (21 de diciembre de 2012). *Listado de sustancias peligrosas 142*. Obtenido de Registro Oficial: [https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-09/Documento\\_Listado-desechos-sustancias-peligrosas-142.pdf](https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-09/Documento_Listado-desechos-sustancias-peligrosas-142.pdf)
- Mottet, A., & Tempio, G. (2017). *Producción avícola global: estado actual, perspectivas de futuro y retos*. AECA España. Obtenido de [https://www.wpsa-aeca.es/aeca\\_imgs\\_docs/16513\\_wpsvol73number-2-2017-2t.pdf](https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/16513_wpsvol73number-2-2017-2t.pdf)
- Nava, G., Aldasoro, E., Perezgrovas, R., & Vera, G. (1 de Noviembre de 2018). Interacciones del ser humano con animales de traspatio: un estudio desde la Etnoveterinaria en Tabasco,

México. (N. scientia, Ed.) *Nova scientia*, 10(21), 1-54. DOI: doi.org/10.21640/ns.v10i21.1532. Recuperado el 10 de Noviembre de 2021, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-07052018000200258&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-07052018000200258&script=sci_arttext)

Palomino, L., Vega, R., Lara, C., Gomero, L., & García, S. (2019). Evaluación de cinco residuos avícolas como fuentes de nitrógeno mineral disponible. *IDESIA*, 37(3), 121-129.

Pantoja, J. (2020). *Estrategias para aprovechamiento de residuos sólidos "plumas de pollo" en la parroquia Los Ángeles cantón Ventanas*. Guayaquil: Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil.

Pereyra, L. (2020). *Metodología de la investigación*. Klik.

Pradas, A. (1 de Septiembre de 2020). *Tratamiento de residuos orgánicos mediante vermicompostaje: Interacciones lombriz-microorganismo y aplicaciones biotecnológicas del vermicompost*. Madrid: Universidad de La Laguna. Recuperado el 11 de Noviembre de 2021, de <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/21696/Tratamiento%20de%20residuos%20organicos%20mediante%20vermicompostaje%20Interacciones%20lombriz-microorganismos%20y%20aplicaciones%20biotecnologicas%20del%20vermicompost.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pradas, A. (1 de Septiembre de 2020). *Tratamiento de residuos orgánicos mediante vermicompostaje: Interacciones lombriz-microorganismo y aplicaciones biotecnológicas del vermicompost*. [Trabajo de fin de grado]. Universidad de La Laguna. Obtenido de: <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/21696/Tratamiento%20de%20residuos%20organicos%20mediante%20vermicompostaje%20Interacciones%20lombriz-microorganismos%20y%20aplicaciones%20bio>. Recuperado el 11 de Noviembre de 2021, de <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/21696/Tratamiento%20de%20residuos%20organicos%20mediante%20vermicompostaje%20Interacciones%20lombriz-microorganismos%20y%20aplicaciones%20biotecnologicas%20del%20vermicompost.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rivera, J. (2020). *Formulación del Plan de Gestión Ambiental de Residuos de Envases y empaques para la empresa Incubadora Santander S.A, 2020*. Tesis de pregrado, Unidades Tecnológicas de Santander. Recuperado el 17 de Noviembre de 2021, de <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3931/F-DC-128%20Informe%20Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Serrano, J. (2020). *Metodología de la Investigación*. Bernardo Reyes.

Solíz, D. (2019). *Cómo hacer un perfil proyecto de investigación científica*. Palibrio.

Williams, C. (2017). *Gestión de residuos de aves de corral en los países en desarrollo*. FAO.

Williams, C. (2018). *Gestión de residuos de aves de corral en los países en desarrollo*. [Revisión del desarrollo avícola]. FAO. Obtenido de: <https://www.fao.org/3/al715s/al715s00.pdf>.

Yancha, M. (2017). *Plan integral de manejo, control y aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en la compañía productora avícola Cajamarca Suárez Cavicente CIA. LTDA*. Tesis de pregrado, Universidad de Ambato. Recuperado el 17 de Noviembre de 2021, de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/25519>

## Anexos

### Anexo 1. Formato de encuesta



## UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO

### FACULTAD DE INGENIERÍA

### ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES

#### **Diseño de un plan de manejo y gestión de desechos y residuos orgánicos para planta incubadora de pollos.**

Estudiante: Arturo Andrés Arias Alvarez

#### **Formato de preguntas direccionadas al personal de la planta incubadora de pollos Fernández.**

**Objetivo del estudio de campo:** Identificar el proceso actual de las actividades, procedimientos y rutinas del manejo y gestión de residuos orgánicos en la Incubadora de Pollos de Fernández.

1. **¿Es necesario clasificar los tipos de residuos que se generan en la planta?**
  - Necesario
  - Medianamente necesario
  - Innecesaria
  - Totalmente innecesaria
  
2. **¿Está cómodo con los materiales y herramientas para desempeñar la actividad de recolecta y disposición inicial de desechos?**
  - Extremadamente satisfecho
  - Muy satisfecho
  - Poco satisfecho
  - No satisfecho



**3. ¿Cuál es su perspectiva respecto al desarrollo de un plan de manejo y gestión de residuos más eficiente para la incubadora de pollos Fernández?**

- Necesario
- Medianamente necesario
- Innecesaria
- Totalmente innecesaria

**4. ¿Está dispuesto a colaborar con el proyecto de mejora del manejo de residuos orgánicos?**

- Siempre
- Frecuentemente
- Raramente
- Nunca

## Anexo 2. Evidencia fotográfica de la observación



*Figura 13.* Pollitos en gavetas dispuestas en el suelo



*Figura 14.* Cascarones dispuestos en gavetas y no en los contenedores designados



*Figura 15.* Plumón regado por el suelo



*Figura 16.* Personal aspirando restos de plumón de las gavetas



*Figura 17.* Residuos dispersos cerca de la rejilla de tubería



*Figura 18.* Residuos dispersos cerca de la rejilla de tubería



*Figura 19.* Personal realizando trabajos de limpieza



*Figura 20.* Personal realizando trabajos de limpieza



*Figura 21.* Residuos dispersos cerca de la rejilla de tubería