



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE PECUARIA

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**DIAGNÓSTICO DE LOS NIVELES DE EMISIÓN DE AMONÍACO
EN GRANJAS DE POLLOS BROILER DEL
CANTÓN BOLÍVAR, MANABÍ – 2021**

AUTORES:

**ALEX JAMIL NEVÁREZ LOOR
GUSTAVO ISRAEL MOREIRA BARRETO**

TUTOR:

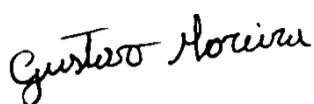
MVZ. GUSTAVO ADOLFO CAMPOZANO MARCILLO, MG.SC.

CALCETA, MARZO DE 2022


DECLARACIÓN DE AUTORÍA

GUSTAVO ISRAEL MOREIRA BARRETO, con cédula de ciudadanía **2350036162** y **ALEX JAMIL NEVÁREZ LOOR**, con cédula de ciudadanía **1316471034**, declaramos bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **DIAGNÓSTICO DE LOS NIVELES DE EMISIÓN DE AMONÍACO EN GRANJAS DE POLLOS BROILER DEL CANTÓN BOLÍVAR, MANABÍ – 2021** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedo a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a nuestro favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



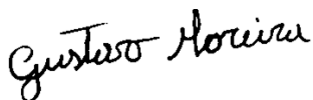
GUSTAVO ISRAEL MOREIRA BARRETO
CC: 2350036162



ALEX JAMIL NEVÁREZ LOOR
CC: 1316471034

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

GUSTAVO ISRAEL MOREIRA BARRETO, con cédula de ciudadanía **2350036162** y **ALEX JAMIL NEVÁREZ LOOR**, con cédula de ciudadanía **1316471034** autorizamos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular titulado: **DIAGNÓSTICO DE LOS NIVELES DE EMISIÓN DE AMONIACO EN GRANJAS DE POLLOS BROILER DEL CANTÓN BOLÍVAR, MANABÍ – 2021**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



GUSTAVO ISRAEL MOREIRA BARRETO
CC: 2350036162



ALEX JAMIL NEVÁREZ LOOR
CC: 1316471034

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

MVZ. GUSTAVO ADOLFO CAMPOZANO MARCILLO, MG.SC, certifica haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular titulado: **DIAGNÓSTICO DE LOS NIVELES DE EMISIÓN DE AMONÍACO EN GRANJAS DE POLLOS BROILER DEL CANTÓN BOLÍVAR, MANABÍ – 2021**, que ha sido desarrollado por **GUSTAVO ISRAEL MOREIRA BARRETO** y **ALEX JAMIL NEVÁREZ LOOR**, previo a la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

MVZ. GUSTAVO ADOLFO CAMPOZANO MARCILLO, MG.SC
CC: 1311508731
TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del Tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el Trabajo de Integración Curricular titulado: **DIAGNÓSTICO DE LOS NIVELES DE EMISIÓN DE AMONIACO EN GRANJAS DE POLLOS BROILER DEL CANTÓN BOLÍVAR, MANABÍ – 2021**, que ha sido desarrollado por **GUSTAVO ISRAEL MOREIRA BARRETO** y **ALEX JAMIL NEVÁREZ LOOR**, previo a la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

M.V. VICENTE, A. INTRIAGO MUÑOZ, Mg. Sc.
CC: 1309808739
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

M.V. FREDDY A. COVEÑA RENGIFO,
Mg. Sc.
CC:1310819618
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DR. VINICIO A. CHÁVEZ VACA,
PhD.
CC: 1707778765
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que nos dio la oportunidad de crecer como seres humanos a través de una educación superior de calidad y en la cual hemos forjado nuestros conocimientos profesionales día a día

A los docentes que nos impartieron sus conocimientos de la mejor manera al Doctor Gustavo Campozano por ser nuestro guía en este proceso de investigación.

Al Doctor Ernesto Hurtado que nos impartió muchos conocimientos en cada momento y por sus consejos que los llevaremos en nuestra mente y corazón por siempre.

Y como último, pero no menos importante, quiero agradecerme a mí por confiar en mí, por creer en mí, por trabajar sin descanso, por no tener días libre y tener la mente siempre enfocada en lo mejor para mí y mi familia.

GUSTAVO ISRAEL MOREIRA BARRETO

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que nos dio la oportunidad de crecer como seres humanos a través de una educación superior de calidad y en la cual hemos forjado nuestros conocimientos profesionales día a día;

Agradezco a Dios a mis Padres, hermanos y familia quienes siempre me brindaron de manera incondicional su apoyo y me guiaron para alcanzar mis metas. por ser los principales promotores de este sueño, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado.

Así mismo agradezco a los docentes de la ESPAM, especialmente a los de la carrera de medicina veterinaria de la ESPAM MFL que aportaron con un granito de arena en nuestra formación, por habernos compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de esta profesión, de manera especial, al Dr. Gustavo Campozano tutor de nuestro proyecto de investigación quien me ha guiado con su paciencia y dedicación, por último, pero no menos importante a mis compañeros y amigos y personas especiales que en el transcurso de esta etapa se convirtieron en una familia.

ALEX JAMIL NEVÁREZ LOOR

DEDICATORIA

La presente investigación lo dedico a Dios por permitirme estar con salud y por nunca dejarme solo en cada etapa de mi vida. A mi madre Gloria Barreto por darme ese amor de madre y apoyo en todo momento. A mis hermanas Karen Moreira y Delia Moreira por darme ese apoyo y cariño que siempre me han brindado. A mi hija Cristina Raphaela que es mi mayor logro y me siento muy alegre de tenerla a mi lado, es mi mayor inspiración para seguir creciendo como persona, profesional y como padre.

GUSTAVO ISRAEL MOREIRA BARRETO

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados. A mis padres Manuel Nevárez y Alexandra Loor por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy.

A mis hermanos Mariela, Yadira, Alejandro, y Gema por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida, por siempre creer en mí que podía cumplir mis objetivos. A todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

ALEX JAMIL NEVÁREZ LOOR

CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	iii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
DEDICATORIA	ix
CONTENIDO GENERAL	x
CONTENIDO DE TABLAS.....	xiii
CONTENIDO DE FIGURAS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
PALABRAS CLAVE	xiv
ABSTRACT.....	xv
KEY WORDS.....	xv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3. OBJETIVOS.....	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
1.4. IDEA A DEFENDER.....	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. FORMACIÓN DE AMONÍACO.....	5
2.1.1. PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DEL AMONÍACO.....	5
2.1.2. EFECTO DEL AMONÍACO SOBRE LAS AVES Y EL MEDIO AMBIENTE	5

2.1.3.	EL AMONÍACO EN LAS GRANJAS.....	6
2.1.4.	MÉTODO DE REDUCCIÓN DE NITRÓGENO AMONICAL DE ORIGEN AVÍCOLA	7
2.1.5.	PRODUCCIÓN DE AMONÍACO EN LA CRIANZA DE POLLOS DE ENGORDE.....	8
2.1.6.	FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CONCENTRACIÓN DE AMONÍACO	8
2.1.7.	EL POLLO DE ENGORDE.....	10
2.2.	PRODUCCIÓN AVÍCOLA EN EL ECUADOR	10
2.1.1.	EFFECTO DEL AMONÍACO SOBRE LA SALUD HUMANA	11
	CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO.....	12
3.1.	UBICACIÓN.....	12
3.1.1.	CONDICIONES CLIMÁTICAS	12
3.2.	DURACIÓN DEL TRABAJO.....	13
3.3.	MÉTODOS.....	13
3.3.1.	DESCRIPTIVO.....	13
3.3.2.	DE CAMPO.....	13
3.3.3.	BIBLIOGRÁFICO	13
3.3.4.	ANALÍTICO	14
3.4.	TÉCNICAS.....	14
3.4.1.	ENCUESTA	14
3.4.2.	OBSERVACIÓN.....	14
3.5.	MUESTRA	15
3.6.	VARIABLES EN ESTUDIO	15
3.7.1.	CARACTERIZACIÓN DE LAS GRANJAS DE POLLOS BROILER EXISTENTES EN EL CANTÓN BOLÍVAR, MANABÍ.....	15
3.7.2.	IDENTIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE EMISIÓN DE AMONÍACO EN LAS NAVES CON EL EQUIPO SMART SENSOR AR8500 DURANTE UN PERIODO DE SEIS SEMANAS EN LAS GRANJAS.....	16
3.7.3.	VALORACIÓN DEL ESTADO DE MORBILIDAD DE AFECCIONES RESPIRATORIAS EN LOS POLLOS BROILER DE LAS GRANJAS EN ESTUDIO.....	17
3.8.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	17

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	18
4.1. CARACTERIZACIÓN DE LAS GRANJAS DE POLLOS BROILER QUE EXISTEN EN EL CANTÓN BOLÍVAR, MANABÍ	18
4.2. CUANTIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE AMONÍACO EN LOS GALPONES DE LAS GRANJAS, DURANTE LAS SEIS SEMANAS DE PRODUCCIÓN	26
4.3. VALORACIÓN DEL ESTADO DE MORBILIDAD DE AFECCIONES RESPIRATORIAS A CAUSA DE AMONIACO EN LOS POLLOS BROILER EN LAS GRANJAS DEL CANTÓN BOLÍVAR, MANABÍ.....	31
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
5.1. CONCLUSIONES	35
5.2. RECOMENDACIONES	36
BIBLIOGRAFÍA.....	37
ANEXOS.....	41

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 2. 1. Propiedades físicas del amoníaco	5
Tabla 3. 1. Condiciones climáticas del Cantón-Bolívar	12
Tabla 4. 1. Resultado de la aplicación de la encuesta a los dueños de las diferentes granjas en estudio	19
Tabla 4. 2. Prueba no paramétrica de Kruskall Wallis para el manejo de diferentes granjas en estudio	21
Tabla 4. 3. Resultado de la aplicación de la encuesta a los empleados de las granjas en estudio	22
Tabla 4. 4. Prueba no paramétrica de Kruskall-Wallis sobre la crianza de pollos Cobb-500 de las granjas en estudio	24
Tabla 4. 5. Comparación de granjas por cada semana evaluada	26
Tabla 4.6. Relación de las características de las granjas respecto a las emisiones de amoníaco.....	31

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 4. 1. Porcentajes de morbilidad en las seis granjas evaluadas	33
---	----

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo diagnosticar los niveles de emisión de amoníaco en granjas de pollos Boiler registradas tanto en AGROCALIDAD y el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Bolívar, ubicado en la provincia de Manabí. El factor en estudio fue la valoración de amoníaco en cada una de las granjas. Como parte del diagnóstico se realizó una encuesta. Las muestras fueron seis granjas avícolas ubicadas dentro del área del Cantón Bolívar. Las variables evaluadas mediante estadística no paramétrica de análisis de varianza de Kruskal-Wallis fueron las características de manejo de las granjas y crianza de pollos, los niveles de amoníaco y el porcentaje de morbilidad por afecciones respiratorias. Como principal resultado y en relación a la caracterización se obtuvo que casi todas las granjas emplean el mismo manejo y crianza de los pollos por la cual no se encontró diferencia en las granjas evaluadas. Por otra parte, los niveles de emisión de amoníaco en todas las granjas no superaron las 13 ppm, por lo que fueron bajos y cumplen con el límite establecido por otras investigaciones similares (<20 ppm). Finalmente, las granjas cinco y tres presentaron los porcentajes más altos de morbilidad dentro del presente estudio, sin embargo, esta morbilidad se encuentra dentro de estándares bajos.

PALABRAS CLAVE

Caracterización, morbilidad, afecciones respiratorias, manejo de desechos, emisiones.

ABSTRACT

The objective of this research was to diagnose ammonia emission levels in Boiler chicken farms registered both in AGROCALIDAD and the Decentralized Autonomous Government of the Bolívar canton located in the province of Manabí. The factor under study was the valuation of ammonia in each one of the farms. As part of the diagnosis, a survey and interview were carried out. The experimental units were six poultry farms located within the area of Cantón Bolívar. The variables evaluated by non-parametric analysis were the characteristics of farm management and chicken rearing, ammonia levels and the percentage of morbidity due to respiratory diseases. As a main result and in relation to the characterization, it was obtained that almost all farms use the same management and raising of chickens. On the other hand, the ammonia emission levels in all the farms did not exceed 13 ppm, so they were low and comply with the established limit (<20 ppm). Finally, farms five and three presented the highest percentages of morbidity within the present study, however, this morbidity is within low standards.

KEY WORDS

Characterization, morbidity, respiratory diseases, waste management, emissions.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En las aves, el amoníaco proviene de las excretas, que se constituyen principalmente de ácido úrico, y en la mayoría de las condiciones se transforman rápidamente en urea. Seguidamente, ocurre el hidrolisis de la urea por la acción de la enzima ureasa liberadas por ciertos grupos de bacterias eliminadas con las heces (Herrera *et al.*, 2013).

Las producciones pecuarias intensivas, al mantener en cautiverio y en condiciones de hacinamiento a especies de interés comercial, con el fin de obtener algún rédito económico durante el proceso crianza y engorde, producen desechos provenientes de sus heces fecales y orinas, las mismas que al estar concentradas en un mismo lugar, se amontonan y rápidamente forman grandes volúmenes que son atacadas por bacterias descomponedoras, proceso en el cual se libera al ambiente compuestos volátiles como el amoníaco (Zambrano, 2012).

Si durante la fase de crianza las aves de engorde sobrepasan su límite de exposición al amoníaco o cuando se elevan los niveles de este compuesto químico se producen efectos adversos en la salud de las aves como daños oculares, pulmonares, ascitis, disminución del consumo de alimento e incluso la muerte, afectando la producción, en el hombre los altos niveles de amoníaco generan irritación de la mucosa de ojos, boca, garganta y piel a grandes concentraciones y en el ambiente ocasiona contaminación y acidez sobre el recurso natural que se exponga (aire, agua, suelo) (Merchan y Quezada, 2013).

El amoníaco, es un gas alcalino incoloro altamente irritante que impacta en el medio ambiente contaminando el aire, suelo y agua y en la salud de humanos y animales. Concretamente en la producción avícola, alto nivel de amoníaco puede dañar los ojos (conjuntivitis), el tracto respiratorio de las aves, lo cual a su vez aumenta la susceptibilidad a enfermedades respiratorias, y aumenta la incidencia de. Además, se han realizado importantes investigaciones para conocer el impacto del amoníaco sobre el rendimiento de las aves siendo el peso corporal y el índice de conversión alimenticia (Florencia, 2020).

El amoníaco (NH_3) es uno de los gases más preocupantes asociados con la producción avícola de engorde, ya que es un problema de calidad del aire que afecta el medio ambiente y la salud humana y animal. (Alberdi, 2013).

Además, el mal diseño de la granja, la ventilación inoportuna, la colocación o el llenado impropio de bebederos y la eliminación inadecuada de desechos son otros factores que contribuyen a las emisiones de amoníaco. (Solimán *et al.*, 2017).

Los excrementos de aves producen alrededor de 578 gramos de nitrógeno, de los cuales 138,72 gramos son nitrógeno amoniacal (Merchán y Quezada, 2013). En 2018 se diagnosticaron en Manabí unos 75.400.000 gramos de amoníaco, lo que resultó ser una cifra demasiada alta.

Jaramillo (2017) recomienda que los niveles del gas no superen los 20 ppm; por ende, en la industria avícola produce concentraciones de amoníaco superiores a 50 ppm, incluso pueden llegar a niveles de 200 ppm.

El amoníaco puede interferir en el crecimiento de las aves expuestas a concentraciones de NH_3 de 25 y 50 ppm pierden entre un 9 y un 17 % de su peso corporal. (Suárez y Corzo, 2017).

Con base a lo expuesto anteriormente se plantea la siguiente interrogante: ¿Existen altos niveles de emisión de amoníaco que afectan la salud de los pollos Broiler en las granjas del cantón Bolívar, Manabí?

1.2. JUSTIFICACIÓN

En los últimos años la producción avícola se ha incrementado en el Ecuador, esto debido a la masiva demanda que tiene la carne de pollo en la población, es así que en el año 1990 el consumo per cápita de carne de pollo era de 7kg/hab/año generando mayor actividad avícola dentro del país para satisfacer las necesidades de la población acorde a la economía (Merchán y Quezada, 2013). Por lo tanto, la industria avícola ecuatoriana, principalmente, se fundamenta en dos actividades: la producción de carne de pollo y la del huevo comercial; entre estas dos actividades pecuarias, sobresale muy por encima la crianza de pollos de carne (Sánchez, 2015).

La actividad agropecuaria genera emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a través de una variedad de procesos entre los cuales destacan el manejo de residuos pecuarios y la gestión de los suelos agrícolas. Las naves de producción avícola tienen en su interior un microambiente distinto al exterior, en los cuales la temperatura y la humedad suelen contribuir en conjunto con la descomposición bacteriana de las excretas a generar gases nocivos (Velasco *et al.*, 2016).

La cantidad de amoníaco producida cada año por seres humanos es casi la misma producida anualmente por la naturaleza. Sin embargo, cuando se encuentra amoníaco en niveles que pueden causar preocupación, éstos probablemente se deben a su producción directa o indirecta por seres humanos (Zambrano, 2012).

Este trabajo contribuye al conocimiento sobre los niveles de amoníaco emitidos en las granjas avícolas del cantón Bolívar, tomando en cuenta los índices de amoníaco que son considerados perjudiciales para la salud tanto de las aves como de las personas encargadas del manejo y control de los galpones.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Diagnosticar los niveles de emisión de amoníaco en granjas de pollos Broiler del cantón Bolívar, Manabí.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Caracterizar las granjas de pollos Broiler que existen en el cantón Bolívar, Manabí.

Identificar los niveles de emisión de amoníaco en las naves con el equipo Smart sensor AR8500 durante un periodo de seis semanas en las granjas del cantón Bolívar, Manabí.

Valorar el estado de morbilidad de afecciones respiratorias de los pollos Broiler en las granjas del cantón Bolívar, Manabí.

1.4. IDEA A DEFENDER

Existen niveles altos de emisión de amoníaco en las granjas de pollos Broiler del cantón Bolívar, repercutiendo sobre la salud de las aves.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. FORMACIÓN DE AMONÍACO

El amoníaco es un compuesto nitrogenado que proviene principalmente de la descomposición de excretas sólidas y líquidas (Velasco *et al.*, 2016); este gas afecta a humanos y animales cuando sus niveles de concentración son altos, también tiene impactos negativos en el medio ambiente, siendo un gas de efecto invernadero (De Oliveira *et al.*, 2020).

2.1.1. PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DEL AMONÍACO

- **CARACTERÍSTICAS FÍSICAS**

El amoníaco es un gas incoloro, sofocante, de olor irritante y altamente irritante; su olor es familiar al público en general debido a que se emplea en productos de limpieza en forma de soluciones acuosas. Es más liviano que el aire y posee características de inflamabilidad (Chuquimbalqui y Ramos, 2019). La tabla 2.1 presenta las principales características físicas del amoniaco.

Tabla 2. 1. Propiedades físicas del amoníaco

Temperatura de solidificación	77, 7°C
Temperatura normal de ebullición	33,4°C
Calor latente de evaporización	0°C 302Kcal/Kg
Presión de vapor	0°C 4,1 atm
Temperatura crítica	132,4°C
Presión crítica	113 atm

Fuente: Según la página de EcuRed (2017)

2.1.2. EFECTO DEL AMONÍACO SOBRE LAS AVES Y EL MEDIO AMBIENTE

Marín citado por Valdiviezo (2018) menciona que ante la presencia de 40 ppm de amoniaco en casetas provoca una inflamación ocular de las aves y el hombre, lo cual predispone a la ulceración de la conjuntiva.

Las emisiones de gases hacia el medio ambiente son una de las principales preocupaciones en el mundo; este gas tiene repercusiones contaminantes en aire,

suelo y agua; genera malos olores, altera pH y reciclaje de nutrientes del suelo; provoca eutrofización y contaminación de cuerpos de agua (Cohuo *et al.*, 2016).

Según Naseem y King (2018) la exposición prolongada a niveles de amoníaco como 75 y 125 ppm afecta el estado de salud de las aves, conduciendo a una insuficiencia del sistema respiratorio.

El amoníaco afecta la diversidad del microbiota intestinal y el desempeño productivo de los patos ponedores; la tasa de puesta fue significativamente menor en patos expuestos a 75 ppm de amoníaco para 10 días en comparación con los expuestos a 10 ppm de amoníaco durante 10 días (Tao *et al.*, 2019).

2.1.3. EL AMONÍACO EN LAS GRANJAS

Se deriva de las heces y la orina excretadas por animales. En determinadas aves, el nitrógeno (N) de los excrementos se encuentra en forma de ácido úrico y proteína no digerible, y el contenido de nitrógeno es del 70% y 30%, respectivamente. El ácido úrico es un compuesto más complejo que la urea, y jugará más enzimas en su proceso de descomposición, lo más importante es que debido al factor limitante de la ureasa, el ácido úrico producirá gas amoníaco después de la descomposición. El proceso de descarga se ve afectado por parámetros como la cama, la temperatura, la humedad de la cama (Álvarez y Herrera, 2009).

Las emisiones de amoníaco se consideran uno de los principales impactos ambientales de las emisiones atmosféricas. Su crecimiento se atribuye a la explotación de la ganadería (especialmente porcina y avícola), que es la mayor fuente de emisiones de amoníaco a la atmósfera: 80% a 90% Todos. Estas emisiones son el resultado de procesos naturales, como el metabolismo animal, la degradación fecal, etc. El amoníaco permanece en la atmósfera por un tiempo relativamente corto, entre 3 y 7 días, dependiendo del clima. Cuando la concentración es alta, no solo afecta a las aves, sino que también causa malestar a los encargados (Álvarez y Herrera, 2009).

- **EL AMONÍACO Y SUS ALTAS TEMPERATURA**

La mayoría de las emisiones de amoníaco afectan principalmente a la temperatura y al agua. La relación con la temperatura es directa: cuanto más calor (esperado debido al calentamiento global), mayores son las emisiones de amoníaco. Actualmente, el amoníaco se mide desde estaciones terrestres y algunos satélites. Los científicos predicen que, si la temperatura aumenta en 5°C, la temperatura del amoníaco aumentará en un 42%. Por lo tanto, si este tema no se controla más, se volverá más costoso en el futuro, tanto en términos de dinero como de esfuerzo personal (Soria, 2015).

2.1.4. MÉTODO DE REDUCCIÓN DE NITRÓGENO AMONIACAL DE ORIGEN AVÍCOLA

En el aire su control hace mediante sistemas de renovación del aire interior, control de humedad en las camas o mayor efectividad del metabolismo de las proteínas mejorando la dieta de las aves, controlando la cantidad de nitrógeno excretado. Desde que las aves llegan al galpón la presencia de los contaminantes se hace presentes y conforme avanzan las semanas de crianza los efectos de estos contaminantes aumentan, sobre todo aquellos sinérgicos con la temperatura y la humedad del galpón como el amoniaco (Rojas y Gonzales, 2019).

- **MANEJO DE LA CAMA PARA REDUCIR NIVELES DE AMONÍACO**

El control del amoníaco cerca de las líneas de bebederos hasta un nivel similar al de otras ubicaciones en el galpón podría reducir el amoníaco que se genera entre el 38 y el 77 por ciento. El amoníaco volatilizado a partir de las camas de los pollos de engorde disminuye la calidad del aire en interiores, lo que potencialmente puede disminuir la productividad del ave. Además, las emisiones de amoniaco de los galpones suponen una preocupación ambiental para la biodiversidad del ecosistema, para el enriquecimiento de los nutrientes acuáticos y la formación de partículas en la atmósfera (Sánchez, 2015).

2.1.5. PRODUCCIÓN DE AMONÍACO EN LA CRIANZA DE POLLOS DE ENGORDE

Las explotaciones avícolas están destinadas a la producción de huevos y carne. Éstos se encuentran en casi todo el mundo y proporcionan una aceptable forma de proteína animal a la mayoría de las personas. Durante la última década muchos países en desarrollo han adoptado la producción avícola intensiva para cubrir, de esta forma, la demanda de proteína animal (Zambrano, 2012).

- **EFFECTOS DEL AMONÍACO EN EL DESARROLLO, PRODUCCIÓN Y EFICIENCIA DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA**

La ingesta de alimento en pollos de carne reduce como resultado del amoniaco y no regresa a ser normal durante 12 días posteriormente de concentraciones de 60-70 ppm de amoniaco reducen el crecimiento y afectan negativamente el índice de conversión alimenticia (Cedeño y Vergara, 2017).

Los niveles de amoníaco en parvadas de 7 semanas pueden reducir el peso corporal de los pollitos de 7 días en un 20 %. (Huillca, 2019).

Investigaciones que se han hecho desde hace más de 4 décadas han demostrado que el amoníaco en los galpones afecta la ganancia de peso, la tasa de conversión alimenticia, el consumo de alimento y aumenta la mortalidad de las aves (Pizarro, 2016) citado por (Cedeño y Vergara 2017).

2.1.6. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CONCENTRACIÓN DE AMONÍACO

Son muchos los factores que influyen en la concentración del interior de las aves, tal como tipo de nave y equipos, como números de pollos por metros cuadrado, alimentación, gestión de residuos, ventilación, temperatura y humedad relativa del aire y cerca del suelo (De Oliveira *et al.*, 2020).

- **EQUIPOS**

Los bebederos tipo niple reducen las pérdidas de agua, evitando el aumento de la humedad de la cama, favoreciendo la higiene, debido a que bajos niveles de

humedad en la cama emitirán menos amoníaco a la atmosfera lo que ayudará reducir el estrés calórico (Segatta y Vázquez, 2020).

En camas rehusadas los niveles de amoníaco tienden a elevarse considerablemente, al no renovarse cama durante el ingreso de una nueva camada de aves de engorde, se deprime la ganancia de peso de las aves y se altera su estado de salud (Rojas y Gonzáles, 2019).

- **ALIMENTACIÓN**

La mayoría de las dietas de las aves de corral tienen altos niveles de proteína, el exceso de nitrógeno, que el cuerpo no usa, se degrada, liberando amonio y este, a su vez se convierte en gas amoníaco. Reducir la cantidad de proteína cruda en la alimentación, disminuye el N en excretas y puede disminuir los niveles de NH₃ (Cohuo *et al.*, 2016; De Oliveira *et al.*, 2020).

La adición de materiales orgánicos e inorgánicos (enzimas y zeolita) a las dietas disminuye las excreciones de N, P y los porcentajes de agua en las heces y la cama, lo que determina una menor volatilización de amoníaco, sin afectar el rendimiento de la producción de pollos de engorde (Rivera, 2020).

El uso de antibióticos promotores de crecimientos disminuye la producción del gas de amoníaco, aminas tóxicas y fenoles aromáticos (Molina, 2020).

- **VENTILACIÓN**

La ventilación permite que el aire se renueve eliminando los gases tóxicos generados en la instalación, por esta razón es una de las más importantes acciones en el control de la concentración de amoníaco, además, la ventilación es necesaria para eliminar el exceso de humedad del y la basura (De Oliveira *et al.*, 2020).

- **TEMPERATURA**

Las altas temperaturas favorecen el flujo de emisiones de amoníaco acumulado en las camas por las excreciones de las aves (Ruiz *et al.*, 2019). En granjas avícolas en Costa Rica se encontró una mayor concentración al medio día y en las horas de la tarde (Herrera *et al.*, 2013).

- **HUMEDAD**

Cuando la cama posee un exceso de humedad, esta se compacta o se endurece favoreciendo a la proliferación de microorganismos y por ende a la producción y liberación de amoníaco, por esto se recomienda que la humedad en la cama no debería sobrepasar el 35%, pero es común encontrar al contorno del bebedero una humedad hasta al 70% (Ortiz y Sandres, 2020).

- **pH**

El pH de la cama tiene un papel importante en la volatilización del amoníaco; Rojas y Gonzáles (2019) mencionan que en un pH alcalino las emisiones de amoníaco se elevan considerablemente por la presencia de la enzima uricasa, que cataliza la ruptura del ácido úrico; mientras que Reece *et al.* Citado por Sheikh *et al.* (2018) informaron que muy poco NH₃ fue liberado en la degradación de las heces con un pH alcalino.

2.1.7. EL POLLO DE ENGORDE

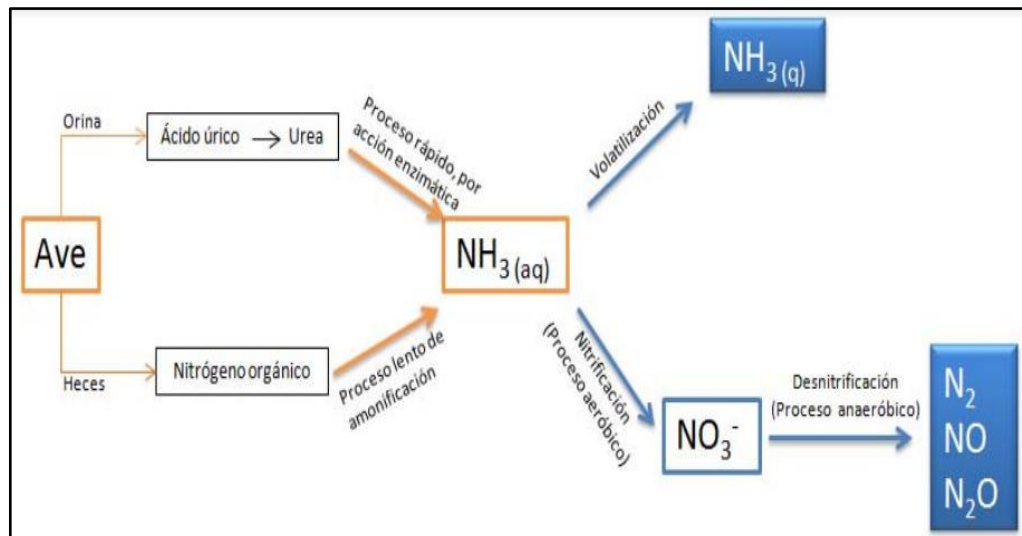
La producción de pollos de engorde es un proceso que depende del desarrollo exitoso de cada etapa, para obtener dicho desempeño es necesario evaluar críticamente cada etapa y realizar mejoras cuando y donde se requiera, su objetivo es lograr un buen desempeño en bienestar animal, peso vivo, conversión alimenticia, uniformidad y rendimiento en la producción de carne (Manual de manejo del pollo de engorde Ross, 2014).

2.2. PRODUCCIÓN AVÍCOLA EN EL ECUADOR

Las aves excretan el nitrógeno principalmente en forma de urea, en la orina, y en forma de compuestos nitrogenados, en las heces (Burguet, 2016); la excreción de nitrógeno total anual en 100 pollos puede estar en un promedio de 105,1 Kg en dónde 10,51 Kg es liberado en forma de amoniaco (Escorcia, 2015).

Según Burguet (2016) La excreción de nitrógeno se convierte principalmente en urea en forma de ácido úrico (más del 70 % de la excreción total de nitrógeno), y la ureasa provoca una reacción química que produce amoníaco. (Imagen 2.1).

Imagen 2.1. Transformación del nitrógeno en amoníaco



Fuente: Burguet (2016)

2.1.1. EFECTO DEL AMONÍACO SOBRE LA SALUD HUMANA

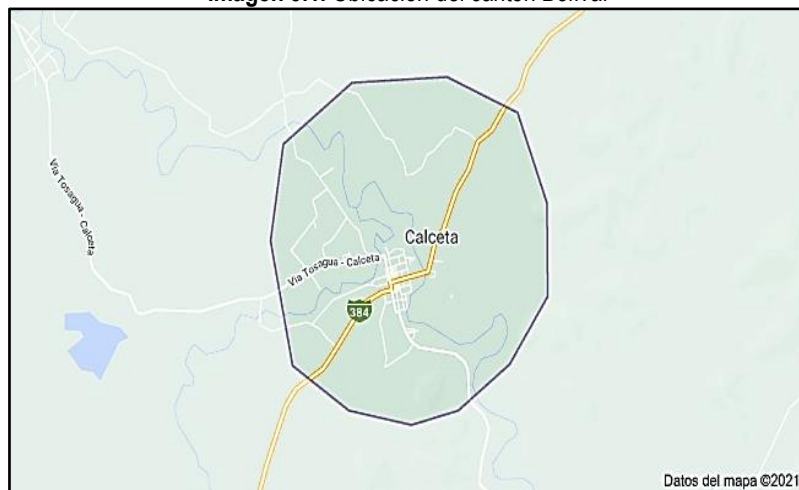
Una persona puede detectar amoníaco cuando la concentración de este gas alcanza 25 ppm o más, la concentración máxima que una persona puede tolerar es de 100 ppm durante un periodo de 8 horas. (Pereira, 2016); en los humanos los altos niveles de amoníaco generan irritación en la mucosa de los ojos, la boca, la garganta y la piel (Muñoz, 2016).

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

La presente investigación sobre el diagnóstico de los niveles de emisión de amoníaco en granjas de pollos broiler, se llevó a cabo en el cantón Bolívar de la provincia de Manabí, entre las coordenadas de 0°49'23'' de latitud sur y 80°11'1' de longitud oeste a una altitud de 15 msnm.

Imagen 3.1. Ubicación del cantón Bolívar



Fuente: Google Maps

3.1.1. CONDICIONES CLIMÁTICAS

El cantón Bolívar cuenta con dos épocas climáticas: verano (de mayo a diciembre) e invierno (de enero a abril).

Tabla 3. 1. Condiciones climáticas del Cantón-Bolívar

Variables	Valor
Precipitación media anual (mm)	979,9
Temperatura media anual (°C)	26,0
Humedad relativa anual (%)(dzt)	84,3
Heliofanía anual (horas/sol)	80,6
Evaporación media anual (mm)	1182,7

Fuente: Estación meteorológica ESPAM MFL (2019)

3.2. DURACIÓN DEL TRABAJO

El presente trabajo tuvo una duración de cinco meses a partir de su aprobación. En los dos primeros meses se realizó el trabajo de campo correspondiente a las mediciones de los niveles de amoníaco (6 semanas), vale mencionar que, durante la primera semana se aplicó una encuesta que comprendía la caracterización de las granjas, mientras que, los tres meses posteriores fueron utilizados para la organización y tabulación de datos, en conjunto con la elaboración y revisión del informe de trabajo de titulación.

3.3. MÉTODOS

Para la presente investigación se utilizaron diferentes métodos, los mismos que permitieron recolectar la información necesaria para el desarrollo.

3.3.1. DESCRIPTIVO

Al ser una investigación de tipo no experimental, el método descriptivo permitió delinear características específicas sobre los niveles de emisión de amoníaco en granjas de pollos, respaldados por las investigaciones de carácter exploratorio. Además, la actividad descriptiva intentó descubrir una nueva característica sobre el objeto de estudio (Díaz y Núñez, 2015).

3.3.2. DE CAMPO

Se recopilaron los datos necesarios de la carga de amoníaco e información para la encuesta dentro la investigación, en el cantón Bolívar, donde se tomó como lugar de muestra seis granjas de pollos broiler de dicho cantón, a su vez, se efectuó un muestreo de las granjas para investigar las concentraciones de amoníaco dentro de los galpones (Díaz y Núñez, 2015).

3.3.3. BIBLIOGRÁFICO

A través de la información que se consultó en fuentes asociadas al tema de investigación, se obtuvo el conocimiento necesario permitiendo así a los

investigadores generar nueva información sobre los niveles de amoníaco en galpones de pollos broiler (Díaz y Núñez, 2015).

3.3.4. ANALÍTICO

Este método permitió analizar los resultados que se obtuvieron de las técnicas o herramientas a aplicarse, además, se revisaron varios criterios de análisis de los niveles de emisión de amoníaco a través de la información que se recopiló en las encuestas realizadas a los trabajadores de las granjas de pollos broiler del cantón Bolívar (Díaz y Núñez, 2015).

3.4. TÉCNICAS

3.4.1. ENCUESTA

Esta técnica fue aplicada a los dueños o administradores de las granjas escogidas para el presente estudio, ubicadas en el Cantón Bolívar. La misma constó de 8 preguntas relacionadas con el manejo de los galpones (anexo 1), brindando información necesaria para dar inicio a la investigación. La encuesta también estuvo enfocada a los trabajadores encargados del manejo de los galpones y crianza de los pollos Broiler, lo que facilitó la percepción sobre los altos niveles de emisión que afectan la salud de los pollos broiler dentro de las granjas existentes en el cantón.

Es importante mencionar que para la aplicación de esta técnica se hizo uso de un cuestionario (anexo 2), el mismo que contribuyó en la obtención de respuestas que proporcionaron la información necesaria para el desarrollo de la investigación.

3.4.2. OBSERVACIÓN

La incidencia del amoniaco en cada una de las granjas fue evaluada utilizando el equipo Smart sensor AR8500, mientras que, la morbilidad se evaluó mediante la observación de sintomatología, características en pollos, con niveles altos de amoníaco.

3.5. MUESTRA

La población de la investigación estuvo conformada por seis granjas que se dedican a la crianza y engorde de pollos broiler dentro del cantón Bolívar, siendo esta una población finita debido al limitado número de elementos. Este número de granjas fueron escogidas de acuerdo al registro que posee el Municipio del Cantón.

3.6. VARIABLES EN ESTUDIO

- Características de las granjas (%).
- Niveles de emisión de amoníaco (ppm).
- Morbilidad de afecciones respiratorias (%).

3.7. PROCEDIMIENTO

Se establecieron tres fases para llevar a cabo la investigación, mismas que se detallan a continuación:

3.7.1. CARACTERIZACIÓN DE LAS GRANJAS DE POLLOS BROILER EXISTENTES EN EL CANTÓN BOLÍVAR, MANABÍ.

La caracterización de las granjas avícolas se manejó mediante la movilización a cada una de ellas haciendo uso de la herramienta Google Maps, con el propósito de realizar la encuesta.

Finalmente se menciona que el departamento encargado del área ambiental del Cantón Bolívar, proporcionó las referencias de las ubicaciones de las avícolas.

Actividades:

- Se realizó una encuesta a cada uno de los dueños o administradores (anexo 1) con el fin de conocer el manejo de las granjas, además se aplicó la encuesta (anexo 2) a las personas que colaboran con el proceso de crianza de los pollos dentro de las granjas a evaluar (trabajo de campo).

- Una vez obtenida la información referente al manejo de las granjas y crianza de pollos, se construyó la base de datos haciendo uso de tablas.
- Los datos generados, fueron analizados mediante estadística no paramétrica del análisis de varianza de Kruskal-Wallis lo que permitió obtener las principales variables de manejo de granjas y crianza de pollos que influyen de forma directa en las emisiones de amoníaco

Para la presente investigación, en base al registro de AGROCALIDAD, y el área de Ambiente del GAD – Bolívar; se clasifica a las granjas registradas por estas dos instituciones como granjas semitecnificadas (SEM= comederos y bebederos automáticos (planta de alimentos) construcción de naves no convencionales (Construcción de concreto y malla metálica) tipo de cama (viruta de madera, cáscara de arroz). y no tecnificadas (NO TECNI= comederos y bebederos manuales (sin planta de alimentos, construcción de naves convencionales (Construcción de madera y caña guadua) tipo de cama (cáscara de arroz).)

3.7.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE EMISIÓN DE AMONÍACO EN LAS NAVES CON EL EQUIPO SMART SENSOR AR8500 DURANTE UN PERIODO DE SEIS SEMANAS EN LAS GRANJAS.

Actividades:

- Para realizar la medición de los niveles de amoníaco se escogieron las seis granjas de pollos Broiler que ya estaban seleccionadas mediante el muestreo realizado que se encuentran en la ciudad de Calceta, mencionando que tres de ellas están registradas en la base de datos (información primaria) que maneja AGROCALIDAD acerca de las explotaciones avícolas del Cantón Bolívar.
- El amoníaco fue medido tres veces a la semana en horas del mediodía (durante un ciclo productivo de seis semanas con tres lecturas: parte inicial, media y final del galpón), los valores obtenidos durante esta etapa del día, se sumaron y se obtuvo un promedio de las concentraciones de amoníaco por día.

- Se utilizó el medidor de amoníaco con el equipo Smart sensor AR8500 en el aire para determinar las concentraciones o niveles de amoníaco dentro del galpón (ppm). Antes de cada día de muestreo el equipo fue calibrado a cero con aire fresco, además también se realizó una calibración del cero después de cada 15 minutos de medición continua para evitar saturar los sensores. El equipo se colocó a una altura de 10 cm por encima de cama, se tomó en tres puntos distintos del galpón (a la entrada, medio, y al final del galpón). Además, durante los muestreos el medidor fue calibrado a cero con aire fresco, y luego se colocó cerca de los bebederos y se obtuvieron mediciones, debido a que en esta área existe una mayor producción de amoníaco. Es importante mencionar a medida que se iban obteniendo los resultados marcados por el equipo, mediante el uso de una computadora portátil se ingresaron los datos respectivos.

3.7.3. VALORACIÓN DEL ESTADO DE MORBILIDAD DE AFECCIONES RESPIRATORIAS EN LOS POLLOS BROILER DE LAS GRANJAS EN ESTUDIO.

Actividades:

El estado de morbilidad se midió en porcentajes, tomando un total de 100 pollos por galpón observando el estado de afección (problemas respiratorios, conjuntivitis, laringotraqueitis, pododermatitis). La cual se obtuvo a través de la siguiente fórmula:

$$TM = \frac{\text{Total de enfermos}}{\text{Población total}} \times 100$$

3.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Una vez obtenidos los datos de las mediciones de amoníaco y la encuesta se tabularon en (Excel, 2016) para su posterior ingreso en el programa estadístico SPSS donde las variables de cada una de las preguntas fueron evaluadas mediante Kruskal-Wallis). Vale mencionar que, los resultados de la investigación se muestran en tablas y figuras.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. CARACTERIZACIÓN DE LAS GRANJAS DE POLLOS BROILER QUE EXISTEN EN EL CANTÓN BOLÍVAR, MANABÍ

En la tabla 4.1, se muestran los resultados de la encuesta efectuada a los dueños de las seis granjas evaluadas en este estudio, ubicadas dentro del Cantón Bolívar, la misma incluye datos generales sobre el manejo de la granja y crianza de los pollos.

Cada pregunta enmarcaba una variable directamente relacionada a las emisiones de amoníaco. La primera pregunta respondía al tipo de alimento utilizado donde el 67% corresponde el uso de alimento comercial y el 33% de alimento elaborado en la propia granja.

La segunda pregunta relacionada al tipo de material de construcción del galpón usado en las diferentes granjas, determinó que el 33% construyeron sus galpones de concreto y malla metálica, así mismo otro 33% posee construcciones de madera y caña guadua, mientras que el 17% abarca dos tipos de construcciones correspondientes a madera y malla metálica; y a caña guadua, madera y malla de plástico. Es indispensable contar con materiales de buena calidad para el diseño de galpones, con la finalidad de mantener las condiciones de humedad y temperaturas óptimas, lo que se relaciona con un factor medioambiental como lo son los niveles de emisión de amoníaco (Rivera, 2020).

En cuanto a la pregunta 3, correspondiente a las características de construcción, el 16% de las granjas poseen galpón en piso elevado, el 67% en piso de tierra y el 17% restante en piso de cemento. En galpones el piso debe ser de cemento, para que la limpieza y desinfección sea mucho más rápida y eficiente (Santos, 2020).

En todas las granjas encuestadas crían pollos Cobb 500, lo que corresponde al 100% de la pregunta cuatro. Con respecto a la pregunta cinco (ubicación de las granjas), el 16% se encuentran ubicadas en zona alta, el 67% en zona baja y el 17% en zona de inundación.

Al responder la pregunta seis, se evidenció que el 16% de las granjas utiliza como sistema de desinfección pediluvios con productos desinfectantes para el personal que ingresa a pie, un 17% duchas para el aseo del personal, previo a ingresar a los galpones y finalmente el 67% un sistema de lava manos, limpieza y desinfección del personal que labora en la granja.

Correspondiente a la pregunta siete, dentro de las granjas evaluadas el 20% se encuentran en la fase de alimentación pre-inicial, el 40% en inicial y otro 40% en engorde.

Finalmente, en la pregunta número ocho, correspondiente a la cantidad de pollos por lotes que se encuentran en cada una de las granjas, se obtuvo que el 16% tiene de 100 a 200 pollos por lotes, un 17% de 500 a 700 y el 67% de 700 a 800 pollos por lotes.

Tabla 4. 1. Resultado de la aplicación de la encuesta a los dueños de las diferentes granjas en estudio

N°	Variable	Opciones	%
1	Tipo de alimento	Alimento comercial	67
		Alimento elaborado en la propia granja	33
		Otros	0
2	Tipo de material de construcción del galpón	Construcción de concreto y malla metálica	33
		Construcción de madera y caña guadua	33
		Construcción de concreto y mallas de plástico	0
		Construcción de madera y malla metálica	17
		Construcción de caña guadua, madera y malla de plástico	17
3	Características de construcción	Construcción de galpón en piso elevado	16
		Construcción de galpón en piso de tierra	67
		Construcción de galpón en piso de cemento	17
		Otros	0
4	Línea de pollo	Cobb 500	100
		Ross 308	0
		Hubbard	0
		Arbor Acres	0
		Otros	0

		Zona alta	16
		Zona baja	67
5	Ubicación	Zona de inundación	17
		Zona de deslizamiento de tierra	0
		Zona poblada	0
		Acceso de viabilidad	0
		Aspersión de vehículos con productos desinfectantes	0
		Piscinas de desinfección para llantas de vehículos	0
		Túneles de desinfección para el personal que labora en la granja	0
6	Tipos de desinfección	Pediluvios con productos desinfectantes para el personal que ingresa a pie	16
		Duchas para el aseo del personal para el ingreso a los galpones	17
		Sistema de lava manos, limpieza y desinfección del personal que labora en la granja	67
		Otros	0
		Pre-Inicial	20
7	Fases de alimentación	Inicial	40
		Engorde	40
		Finalizador	0
		Otros	0
		100-200	16
		200-300	0
		300-500	0
8	Cantidad de pollos por lotes	500-700	17
		700-800	67
		800-1000	0
		Otros	0

En base a las ocho preguntas realizadas en la encuesta, se destaca a través de la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis, que las granjas poseen similares formas de manejo en pollos (tabla 4.2.) ($p > 0,05$), lo que según Ospina *et al.* (2021) se debe a que en toda granja se busca una producción exitosa de pollos, implementando un manejo sistemático y eficiente, mismo que incluye variables como alimentación, limpieza y distribución de lotes de pollos. Por otra parte, Casas y Guerra (2020), mencionan que los niveles de emisión de amoníaco en

granjas, se ven influenciado principalmente por el tipo de manejo que se lleve dentro de las mismas.

Tabla 4. 2. Prueba no paramétrica de Kruskal Wallis para el manejo de diferentes granjas en estudio

	Hipótesis nula	Prueba	p_valor	Decisión
1	La distribución de TIPO DE ALIMENTO es la misma entre las categorías de GRANJA	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0,416	Retener la hipótesis nula
2	La distribución de TIPO_DE_MATERIAL_DEL_GALPON_CARACTERÍSTICAS_DE_CONSTRUCCIÓN es la misma entre las categorías de GRANJA	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0,416	Retener la hipótesis nula
3	La distribución de CARACTERÍSTICAS_DE_CONSTRUCCIÓN es la misma entre las categorías de GRANJA	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0,416	Retener la hipótesis nula
4	La distribución de LINEA_DE_POLLO es la misma entre las categorías de GRANJA	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	1,000	Retener la hipótesis nula
5	La distribución de UBICACIÓN es la misma entre las categorías de GRANJA	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,416	Retener la hipótesis nula
6	La distribución de TIPOS_DE_DESINFECCIÓN es la misma entre las categorías de GRANJA	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,416	Retener la hipótesis nula
7	La distribución de FASES_DE_ALIMENTACIÓN es la misma entre las categorías de GRANJA	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,416	Retener la hipótesis nula
8	La distribución de CANTIDAD_DE_POLLOS_POR_LOTES es la misma entre las categorías de GRANJA	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,416	Retener la hipótesis nula

Se muestran significancias asintóticas. El nivel de significación es de 0,05

Con respecto a la encuesta realizada a los empleados o colaboradores que laboran dentro las granjas del cantón Bolívar, sobre la crianza de pollos Cobb 500, se destaca que son caracterizadas por utilizar cascarilla de arroz o viruta de madera (aserrín) como cama en los galpones, las mismas que son removidas en un rango estimado de 5-6 semanas. Además, vale destacar que emplean sistema de ventiladores y de ambiente controlado. En cuanto al tipo de bebederos, se encuentran presentes los de canaleta, de niple y los elaborados por botellas, así mismo, como comederos se hace uso de canaletas metálicas y de plástico, tolva (de plástico) y los que son hechos manualmente.

Por otro lado, el tiempo de vacío sanitario implementado varía de 5, 14 a 21 días, y, el destino final de las heces por general es regalada a los agricultores de la zona o se vende o emplea como materia orgánica.

En lo que corresponde al número de pollos presentes por metro cuadrado, los administradores detallaron que por lo general se lo realiza en una cantidad de 6-8 pollos, aunque hay algunos que consideran colocar más de ocho.

En relación al uso de los bebederos, la mayoría de los administradores consideran 80 pollos para un bebedero, mientras que, para un comedero la cantidad es de 60 pollos.

Por otra parte, los administradores también expresaron que los pollos suelen presentar síntomas respiratorios en la cuarta semana de crianza. Así mismo, en su mayoría destacaron que, de acuerdo a la temperatura ambiental en las épocas de lluvia y sequía, el manejo de cortina es por lo general de 5-10 días, aunque otros lo consideran en un rango de 15-20 días.

Tabla 4. 3. Resultado de la aplicación de la encuesta a los empleados de las granjas en estudio

N°	Variable	Opciones	%
1	Tipo de cama	Cascarilla de arroz	50
		Viruta de madera	50
		Cáscara de maní	0
		Forraje picado	0
		Cáscara de girasol y maní	0
		Otros	0

		Sistema de ventiladores	67
2	Sistema de ventilación	Sistema automatizado	0
		Sistema de ambiente controlado	33
		Otros	0
		Sistema de bebederos manual	33
		Bebedores de canaleta	0
		Bebedores metálicos	0
		Bebedores de botellas	17
3	Tipos de bebederos	Sistema de bebederos automáticos	17
		Bebedores de tetina	0
		Bebedores de niple	0
		Bebedores de campana	33
		Otros	0
		Comederos manuales	12
		Canaletas de plástico	25
		Canaletas metálicas	25
4	Tipos de comederos	Tolva de plástico	25
		Tolva de metal	0
		Comederos automáticos	0
		Sistema de tubos	0
		Otros	13
		21 días	50
		14 días	17
5	Tiempo de vacío sanitario	10 días	0
		5 días	33
		Otros	0
		Se vende como materia orgánica	43
		Las llevan a algún lugar específico	14
6	Destino final de las heces y camas	Se procesa para la elaboración de abonos	0
		Se regala a los agricultores de la zona	43
		Otros	0
		6-8 pollos	67
7	Cantidad de pollos en m2	8-10 pollos	16
		Otros	17
		1-2 semanas	16
		2-3 semanas	17
8	Frecuencia de remoción de camas	3-4 semanas	17
		4-5 semanas	0
		5-6 semanas	50
		100	16
9	Capacidad de pollos por bebedero	80	33
		60	17
		40	0

		20	17
		10	17
		Otra cantidad	0
		80	17
		60	33
10	Capacidad de pollos por comedero	40	0
		20	33
		10	0
		Otra cantidad	17
		Semana 1	0
		Semana 2	16
11	Semana en que se presentan síntomas respiratorios	Semana 3	0
		Semana 4	50
		Semana 5	17
		Semana 6	17
		1-5 días	0
		5-10 días	33
12	Manejo de cortina	10-15 días	17
		15-20 días	33
		Otros	17

De la misma manera se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis (tabla 4.4) para la información recolectada por la encuesta, la misma que fue aplicada a los trabajadores encargados de la crianza de los pollos Cobb 500, logrando evidenciar que la distribución de los datos es la misma para las granjas, es decir que no existe diferencia en la forma de manejo de los pollos, por ello ninguno de los factores como tipo de cama, sistemas de ventilación, tipos de bebederos, tipos de comederos, tiempo de vacío sanitario, destino final de las heces, pueden hacer diferencia en los niveles de emisión de amoníaco

Tabla 4. 4. Prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis sobre la crianza de pollos Cobb-500 de las granjas en estudio

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de TIPO DE CAMA es la misma entre las categorías de GRANJA	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0,416	Retener la hipótesis nula
2	La distribución de SISTEMA DE VENTILACIÓN es la misma entre las categorías de GRANJA	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0,416	Retener la hipótesis nula

3	La distribución de TIPOS DE BEBEDEROS es la misma entre las categorías de GRANJA	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0,416	Retener la hipótesis nula
4	La distribución de TIPOS DE COMEDEROS es la misma entre las categorías de GRANJA	Prueba de Kruskal-Wallis - para muestras independientes	0,416	Retener la hipótesis nula
5	La distribución de TIEMPO VACÍO SANITARIO es la misma entre las categorías de GRANJA	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0,416	Retener la hipótesis nula
6	La distribución de DESTINO FINAL DE LAS HECES Y CAMAS es la misma entre las categorías de GRANJA	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0,416	Retener la hipótesis nula
7	La distribución de CANTIDAD DE POLLOS M ² es la misma entre las categorías de GRANJA	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0,416	Retener la hipótesis nula
8	La distribución de FRECUENCIA DE REMOCIÓN DE CAMAS es la misma entre las categorías de GRANJA	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0,416	Retener la hipótesis nula
9	La distribución de CAPACIDAD DE POLLOS POR BEBEDERO es la misma entre las categorías de GRANJA	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0,416	Retener la hipótesis nula
10	La distribución de CAPACIDAD DE POLLOS POR COMEDERO es la misma entre las categorías de GRANJA	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0,416	Retener la hipótesis nula
11	La distribución de SEMANA EN QUE SE PRESENTAN SÍNTOMAS RESPIRATORIOS es la misma entre las categorías de GRANJA	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0,416	Retener la hipótesis nula
12	La distribución de MANEJO DE CORTINA es la misma entre las categorías de GRANJA	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0,416	Retener la hipótesis nula
Se muestran significancias asintóticas. El nivel de significación es de 0,05				

Ospina *et al.* (2021), mencionan que una variable que causa aumento en niveles de amoníaco es el material de la cama, debido a que después de la cría de un lote de aves de corral, la cama se composta junto con las excretas y bacterias entéricas de los animales.

Finalmente, al analizar la información obtenida en la encuesta, sobre el manejo y crianza de pollos respectivamente, se determinó que las granjas poseen similitud en cuanto a ciertas variables como tipo de alimento, características de construcción, material de la cama, cantidad de pollos por m², alimentación, sistema de ventilación y sobre todo en la línea de pollos que manejan, es decir Coob-500. A su vez, este diagnóstico preliminar permitió guardar una posible relación con los niveles de emisión de amoníaco y la morbilidad de los pollos en los resultados presentados posteriormente.

4.2. CUANTIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE AMONÍACO EN LOS GALPONES DE LAS GRANJAS, DURANTE LAS SEIS SEMANAS DE PRODUCCIÓN

De los galpones muestreados en las diferentes granjas, se observa una tendencia generalizada, donde la concentración promedio de amoníaco es mayor en la parte final del área donde se encuentran las aves, y varía de acuerdo a la semana y a los días en los que se realizaron las mediciones.

Tabla 4. 5. Comparación de granjas por cada semana evaluada

GRANJA N°	SEMANAS	DÍAS		
		LUNES	MIÉRCOLES	VIERNES
1	1	0,7	0,8	1,3
2	1	0,7	1	1,4
3	1	0,8	1,1	1,8
4	1	0,8	1,1	1,2
5	1	0,8	1,1	1,2
6	1	0,8	1,1	1,2
1	2	1,7	2,1	2,1
2	2	1,8	1,9	2,2
3	2	2,2	2,7	3,2
4	2	1,3	1,4	2,7
5	2	2,1	2,5	3,6
6	2	1,4	1,4	1,9
1	3	2,1	2,3	2,7
2	3	4,5	4,5	4,9
3	3	3,7	4,4	4,7
4	3	1,3	4,1	4,2
5	3	3,6	4,5	5,8

6	3	1,2	1,5	0,7
1	4	2,7	2,3	3,3
2	4	0,9	0,9	1,1
3	4	7,1	6,7	5,8
4	4	0,8	1,3	2,1
5	4	4,4	7,3	11,3
6	4	1,5	3,8	4,7
1	5	2,9	4,2	3,9
2	5	2,7	3,4	3,5
3	5	4,7	6,9	8,3
4	5	3,6	4,1	4,2
5	5	7,1	9,3	11,3
6	5	2,1	2,1	2,3
1	6	4,6	5,2	6,5
2	6	5,3	4,9	5,7
3	6	11,3	12,5	12,9
4	6	3,6	1,3	0,9
5	6	10,9	12,4	12,7
6	6	3,2	3,1	4,5

Los valores registrados de NH_3 durante las seis semanas en la granja 1, se mantuvieron en promedios desde 0,7 ppm hasta 6,5 ppm. En la semana 1, los resultados promediados estuvieron desde 0,7 ppm hasta 1,3 ppm. En la semana 2, el valor promedio para el día lunes fue de 1,7 ppm y para los días miércoles y viernes fue de 2,1 ppm.

De igual forma en la semana 3, el rango promedio de valores presentados fue de 2,1 ppm hasta 2,7 ppm. En la semana 4 se obtuvieron valores promedios de 2,7 ppm, 2,3 ppm y 3,3 ppm para los días lunes, miércoles y viernes respectivamente.

En la semana 5 el promedio en cuanto a niveles de emisión de NH_3 estuvo entre 2,9 ppm y 3,9 ppm. Finalmente, en la semana 6, se obtuvo un valor promedio de 4,6 ppm hasta 6,5 ppm.

Se muestran los resultados de niveles de amoníaco para la granja dos. Se registraron valores promedio de NH_3 en un rango de 0,7 ppm hasta 5,3 ppm, durante un periodo de seis semanas. El rango promedio de emisión de amoníaco para la semana uno es de 0,7 ppm hasta 1,4 ppm; para la semana dos el rango aumentó, presentando valores desde 1,8 ppm, hasta 2,2 ppm. En la semana tres se presentaron valores promedios desde 4,5 hasta 4,9 ppm; en la semana cuatro los valores promedios fueron de 0,9 ppm hasta 1,1 ppm (menores a los

reportados en la semana dos y tres). En la semana cinco, el rango promedio fue de 2,7 ppm hasta 3,5 ppm y finalmente la semana seis donde los valores fueron de 5,3 ppm hasta 5,7 ppm.

Se observa una tendencia de los valores promedios de amoniaco a aumentar por semana. En la semana uno se inicia con un rango de 0,8 ppm hasta 1,8 ppm; luego en la semana dos aumenta de 2,2 ppm hasta 3,2; en la semana tres el rango es de 3,7 ppm hasta 4,7 ppm; en la semana cuatro hay un descenso por día de 7,1 ppm a 5,8 ppm; en la semana cinco se observa nuevamente el aumento de 4,7 ppm a 8,3 ppm y finalmente la semana seis cuyo rango es de 11,3 ppm hasta 12,9 ppm.

En la granja cuatro, de acuerdo a los datos obtenidos se observa que no hay una tendencia específica en cuanto los niveles de amoniaco presentados durante las seis semanas.

En la primera semana los niveles presentan un rango de 0,8 ppm hasta 1,2 ppm cada día por medio, luego en la segunda semana aumentan de 1,3 ppm hasta 2,7 ppm. En la tercera semana la medición inicia de 1,3 ppm y termina en 4,2 ppm. Al llegar a la cuarta semana inicia con un nivel de 0,8 ppm y termina en 2,1 ppm (niveles menores a los de la tercera semana). En la semana cinco los niveles se presentan en nivel ascendente de 3,6 ppm hasta 4,2 ppm, mientras que la semana seis obtuvo mediciones en niveles descendentes de 3,6 ppm hasta 0,9 ppm.

En la granja cinco, se presentan niveles de amoniaco que van desde 0,8 ppm hasta 12,7 ppm. En la primera semana se inició con valores de 0,8 hasta 1,7 ppm, luego en la semana dos los niveles de amoniaco aumentaron en un rango de 1,7 ppm hasta 4,1 ppm. En la semana tres los niveles siguieron ascendiendo desde 3,6 ppm hasta 5,8 ppm. Luego, en la semana cuatro los niveles fueron desde 4,4 ppm hasta 11,3 ppm, continuando con la semana cinco los niveles promedios fueron de 7,1 ppm a 11,3 ppm. Finalmente, en la semana seis, se presentaron valores de 10,9 ppm hasta 12,7 ppm.

En la granja seis los rangos promedios de amoniaco iniciaron desde 0,7 ppm hasta 4,7 ppm. En la primer semana se inició con 0,7 ppm y terminó en 1,1 ppm, luego en la segunda semana se presentaron rangos promedios desde 1,4 ppm hasta 1,9 ppm, luego en la tercer semana el rango fue descendente de 1,2 ppm hasta 0,7 ppm, siguiendo con la semana cuatro los valores fueron desde 1,5 ppm hasta 4,7 ppm. En la semana cinco los valores tuvieron una variación mínima desde 2,1 ppm hasta 2,3 ppm y finalmente en la semana seis que el rango fue de 3,2 ppm hasta 4,5 ppm.

A través de la descripción es posible notar que los promedios de niveles de amoníaco varían de acuerdo al día y semana en el que fueron tomados, de igual forma también influye la parte del galpón (inicial, media y final) que fue tomada para realizar las mediciones.

Según Ayman *et al.* (2021), los niveles del NH_3 en la cama de las aves depende del pH, la humedad, la tasa de ventilación, la velocidad del aire y la temperatura. En cada una de las granjas evaluadas una de los principales factores de variación fue la temperatura, debido a que las mediciones fueron tomadas pasando un día (lunes, miércoles y viernes), y la temperatura de cada día no suele ser la misma. A su vez, de los galpones muestreados un 50% posee sistema de ventiladores, lo que influye en la variación de los diferentes niveles de amoniaco.

Es importante destacar que en todas las granjas evaluadas los niveles de NH_3 , no exceden las 13ppm, lo que resultó favorable, debido a que la concentración de amoniaco no debe ser superior a 20 ppm, es decir que los valores reportados en la presente investigación no exceden el límite (Cervantes y Delgado 2018).

Por otra parte, en zonas bajas es necesario construir o reacondicionar un establecimiento. Si el suelo, es de tierra y posee un drenaje deficiente, el corral o galpón debe de cubrirse con arena, paja o viruta de madera, con los extremos a un nivel más alto que el centro (pasillo), lo que resulta de beneficio para reducir niveles de amoniaco (Ruíz *et al.*, 2019). De las granjas que formaron parte del diagnóstico el 66,7% utilizan como cama viruta de manera puesto que ese mismo

porcentaje se encuentra ubicada en zonas bajas, además de que realizan sistemas de vacío sanitario.

Tabla 4. 6. Relación de las características de las granjas respecto a las emisiones de amoníaco

N° SEMANAS	Días	SEMITECNIFICADAS			NO TECNIFICADAS		
		GRANJA N° 1	GRANJA N° 6	GRANJA N° 2	GRANJA N° 3	GRANJA N° 4	GRANJA N° 5
		EMISIÓN DE NH3	EMISIÓN DE NH3	EMISIÓN DE NH3	EMISIÓN DE NH3	EMISIÓN DE NH3	EMISIÓN DE NH3
SEMANA 1	LUNES	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8
	MIERCOLES	0,8	1	1	1,1	1,1	1,1
	VIERNES	1,3	1,1	1,4	1,8	1,2	1,2
SEMANA 2	LUNES	1,7	1,4	1,8	2,2	1,3	2,1
	MIERCOLES	2,1	1,4	1,9	2,7	1,4	2,5
	VIERNES	2,1	1,9	2,2	3,2	2,7	3,6
SEMANA 3	LUNES	2,1	1,2	4,5	3,7	1,3	3,6
	MIERCOLES	2,3	1,5	4,5	4,4	4,1	4,5
	VIERNES	2,7	0,7	4,9	4,7	4,2	5,8
SEMANA 4	LUNES	2,7	1,5	0,9	7,1	0,8	4,4
	MIERCOLES	2,3	3,8	0,9	6,7	1,3	7,3
	VIERNES	3,3	4,7	1,1	5,8	2,1	11,3
SEMANA 5	LUNES	2,9	2,1	2,7	4,7	3,6	7,1
	MIERCOLES	4,2	2,1	3,4	6,9	4,1	9,3
	VIERNES	3,9	2,3	3,5	8,3	4,2	11,3
SEMANA 6	LUNES	4,6	3,2	5,3	11,3	3,6	10,9
	MIERCOLES	5,2	3,1	4,9	12,5	1,3	12,4
	VIERNES	6,5	4,5	5,7	12,9	0,9	2,7

SEM= Comederos y bebederos automáticos (planta de alimentos) construcción de naves no convencionales (Construcción de concreto y malla metálica) tipo de cama (viruta de madera, cáscara de arroz) Característica de construcción (elevado y piso de cemento).

NO. TECNI= Comederos y bebederos manuales (sin planta de alimentos) construcción de naves convencionales (Construcción de madera y caña guadua) tipo de cama (viruta de madera) Característica de construcción (tierra y piso de cemento).

Con base a la emisión de amoníaco (tabla 4.6) se pudo determinar las características de las granjas semitecnificadas de las cuales corresponden a la granja 1 y 6 que se caracterizan por presentar comederos y bebederos automáticos y galpones construidos por materiales como: concreto, malla metálica, madera a su vez, como tipos de camas utilizan cascarilla de arroz o viruta de madera (aserrín) además utilizan un sistema de ambiente controlado. Por otro lado, el tiempo de vacío sanitario implementado varía de 14 a 21 días, y en lo que corresponde al número de pollos presentes por metro cuadrado, por lo general se lo realiza en una cantidad de 8–10 pollos.

Los valores que se obtuvieron de NH_3 durante las seis semanas en las granjas semitecnificadas 1, 6 se mantuvieron en promedios desde 2,84 ppm hasta 2,12 ppm por lo cual la emisión de amoniaco es baja a diferencia de las granjas no tecnificadas.

Referente a las granjas no tecnificadas 2, 3, 4 y 5 presentan bebederos y comederos manuales y cuentan con galpones construidos con madera y caña guadua y malla metálica, malla de plástico como tipos de camas utilizan viruta de madera(aserrín) y cuentan con un sistema de ventiladores el tiempo de vacío sanitario que manejan rota de 5 a 21 días. En lo concerniente a la cantidad que manejan de pollos por metro cuadrado es de 6-8 y 8-10.

De los galpones muestreados correspondiente a las granjas no tecnificadas se presentaron rangos promedios de amoniaco durante las 6 semanas que van desde 2,85 ppm y 5,6 ppm para las granjas 2 y 3 respectivamente. Finalmente, con respecto a las granjas 4 y 5 se lograron promedios de 2,22 ppm y 5,66 ppm por lo que queda evidenciado que, en este tipo de granjas debido al manejo, los niveles de emisión de amoníaco son más alto. Los niveles del NH_3 depende del pH, la humedad de la cama, el tipo de ventilación y la temperatura etc.

4.3. VALORACIÓN DEL ESTADO DE MORBILIDAD DE AFECIONES RESPIRATORIAS A CAUSA DE AMONIACO EN LOS POLLOS BROILER EN LAS GRANJAS DEL CANTÓN BOLÍVAR, MANABÍ

En la presente investigación la granja cinco y tres presentan los porcentajes de morbilidad más alto de las seis granjas en estudio. El porcentaje de morbilidad para la granja cinco fue de 18% mientras que para la granja tres fue de 15%. Es importante mencionar que estas dos granjas coinciden en el tipo de cama que utilizan (cascarilla de arroz), en el sistema de ventilación, en el tiempo de vacío sanitario que es cada 21 días.

El no realizar un vacío sanitario adecuado, disminuyen los niveles de pH lo que favorece el crecimiento bacteriano y promueve una lenta volatilización de amoníaco estando el galpón cerrado y con aves en el interior.

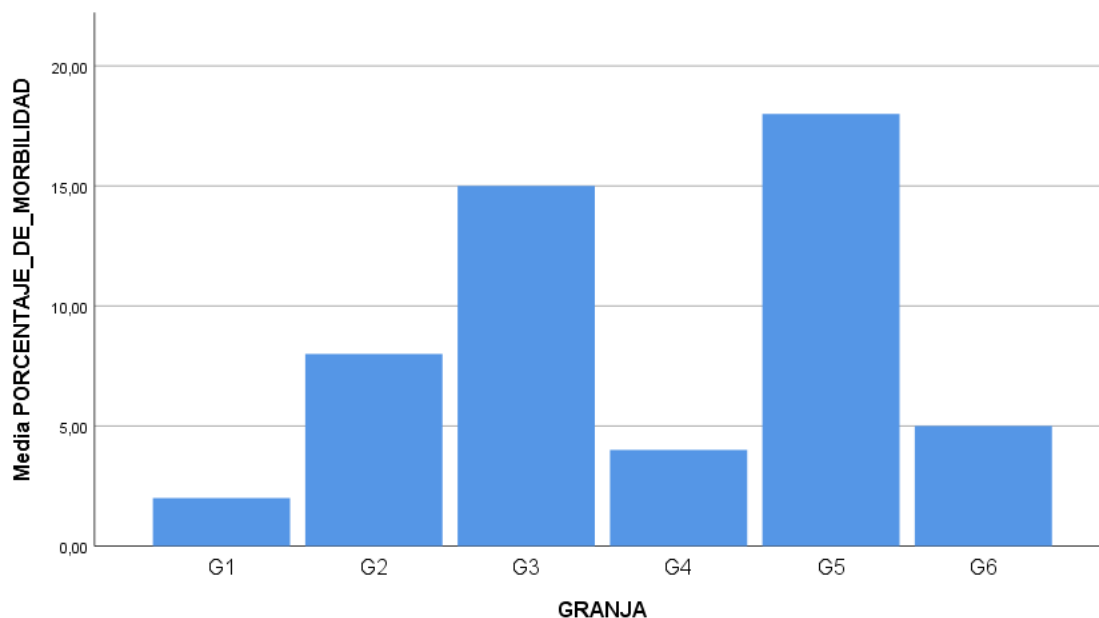


Figura 4. 1. Porcentajes de morbilidad en las seis granjas evaluadas

Las granjas se deben mantener bajos niveles de amoníaco debido a que esto ayuda con la salud y el bienestar de las aves. Niveles altos de amoníaco paralizan los pequeños vellos (cilios), mismos que logran mover el moco normal hasta la tráquea. Al deteriorarse los cilios hay una mayor probabilidad de que los

virus, bacterias y hongos se colonicen en sus sacos aéreos, pulmones y huesos, causando la enfermedad que lo hace muy difícil de erradicar.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Las granjas del cantón Bolívar se caracterizan por presentar galpones contruidos por materiales como: concreto, malla metálica, madera y caña guadua. A su vez, utilizan cascarilla de arroz o viruta de madera (aserrín) como cama, las mismas que son removidas en un rango estimado de 5-6 semanas.
- Las condiciones de manejo en las granjas del cantón Bolívar son similares en cuanto a los factores evaluados, tales como: tipo de alimento, características de construcción, material de la cama, cantidad de pollos por m², sistema de ventilación y línea de pollo que manejan (Coob-500).
- Los niveles de emisión de amoníaco en las granjas del Cantón Bolívar son bajos, debido a que en ninguno de los establecimientos se excede de 13ppm, valor que se encuentra dentro del límite establecido (<20ppm), por lo cual se rechaza la hipótesis planteada.
- De los galpones muestreados durante las seis semanas en las granjas no tecnificadas se pudo evidenciar que contaban con los niveles de emisión de amoniaco más alto, debido al manejo ya que los niveles del NH₃ depende de la humedad de la cama, el tipo de ventilación y la temperatura etc.
- La mayor morbilidad en pollos en la granja se dio en las granjas que poseen un vacío de sanitario de 21 días (granja tres y cinco). Esta morbilidad obtenida en pollos es considerada baja.

5.2. RECOMENDACIONES

- Caracterizar durante varios días cada una de las granjas con el fin de obtener resultados más variables que permitan establecer un mejor diagnóstico.
- Utilizar como base la información obtenida en la presente investigación con el fin de buscar alternativas con respecto a las emisiones de niveles de amoníaco.
- Brindar espacios que coadyuve a la aplicación de tratamientos que permitan disminuir las emisiones de amoníaco en las granjas que se encuentren dentro del cantón.

BIBLIOGRAFÍA

- Alberdi Arrieta, O. (2013). *Emisión de gases de efecto invernadero y amoníaco en una explotación de gallinas ponedoras en Bizkaia*. Tesis. Ing. Agrónomo. UPNA. Navarra, ES. p. 77. <https://academica-e.unavarra.es/handle/2454/7669>
- Álvarez, S. y Herrera, P. (2009). *Diseño e implementación del sistema automático de control de temperatura y concentración de amoníaco para los galpones de crianza de aves de la fundación avícola agrobema*. Tesis. Ingeniero Eléctrico. ESPE. Sangolquí, EC. p. 67. <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/2261>
- Aviagen. (2014). Manual de Manejo de Pollos de Engorde. p. 6. <https://bit.ly/2yPRFHf>.
- Ayman, S., Mohamed, E., Mohamed, A., Mahmoud, A. y Mustafa, S. (2021). Emisiones de amoníaco en gallineros y nitrificación microbiana como estrategia de reducción prometedora. *Revista Ciencia del Medio Ambiente Total*, 781.
- Burguet Fernández, G. (2016). *Valoración energética del residuo avícola, impacto económico-ambiental y análisis experimental en Europa de la reducción de amoníaco en explotaciones avícolas mediante compuesto enzimático*. Tesis Doctoral. Universidad de Oviedo. ES. p. 72. Repositorio RUO. <https://bit.ly/3mn9LXh>.
- Casas, S. y Guerra, L. (2020). La gallinaza, efecto en el medio ambiente y posibilidades de reutilización. *Revista de Producción Animal.*, 32(3), 1-15
- Cedeño Mendoza, K., Vergara Pazmiño, C. (2017). *Manejo de cortinas para mejorar el bienestar animal y parámetros productivos en pollos Cobb 500*. Tesis Médico Veterinario. ESPAM. Calceta-Manabí, EC. p. 37. repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/722/1/TMV121.pdf
- Cervantes Delgado, I. y Delgado Martínez, F. (2018). *Diseño de una propuesta de mejora del Sistema de Gestión de Calidad e Inocuidad basada en la ISO 9001:2015 integrada a las Buenas Prácticas Avícolas, para la "Avícola Don Quijote" ubicada en la ciudad de Arequipa*. Tesis de ingeniería, Universidad Católica de San Pablo. p. 35. https://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/UCSP/15738/1/CERVANTES_DE_LGADO_LES_ISO
- Chuquimbalqui Arellanos, O., Ramos Chunga, D. (2019). *Proyecto de prefactibilidad de instalación de una planta de amoníaco a partir de gas natural*. Tesis de Ingeniería. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Lambayaque-Perú.p.19

<https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/8621>

- Cohuo, J; Salinas, J; Hernández, A; Hidalgo, J; Velasco, J. (2016). *El amoniaco en las explotaciones avícolas: efectos sobre las aves y el ambiente*. México. *Revista Tecnociencia*, 5(2), 82-90.
- De Oliveira, M., Gates, R., Souza, C., Teles, C., Sousa, F. (2020). *Etapas de transformación de nitrógeno en amoníaco en producción de pollos de engorde: fuentes, deposición, transformación, y emisión al medio ambiente*. *Revista DYNA*, 87(214), 221-228.
- Díaz, V y Núñez, A. (2016). Artículos científicos, tipos de investigación y productividad científica en las Ciencias de la Salud. *Revista Ciencia y Salud*. 14 (1), 115-121.
- Escorcía Álvarez, N. (2015). *Evaluación de los niveles de amoniaco en las heces fecales de aves ponedoras comerciales de la empresa AVISIN con la inclusión del producto De-odorase*. Tesis Médico Veterinario. Bucaramanga-Santader, CO. p. 36. <https://repository.ucc.edu.co/>
- Florencia, P. (2020). *Los efectos del amoníaco en la producción avícola* Departamento de I+D Cladan SA. Quilmes, Argentina. <https://elproductor.com/los-efectos-del-amoniaco-en-la-produccion-avicola/>
- Herrera, J., Rojas, J., Bolaños, A. (2013). Diagnostico preliminar de los niveles de emisión de amoníaco y sulfuro de hidrógeno en distintas modalidades de producción en granjas avícolas en Costa Rica. *Revista de Ciencias Ambientales*, 46(2), 15-26.
- Huillca, M. (2019). *Efecto del uso de viruta, cascarilla de arroz y arena como materiales de cama sobre los parámetros productivos de pollos parrilleros*. Tesis. Ing. Zootecnista. UNSAAC. Cusco, PE. p. 43. <http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/4749?locale-attribute=en>
- Jaramillo, C, (2017). *Alternativas orgánicas para la reducción de amoniaco en la cama para la crianza de pollo de engorde*. Tesis. Ing. Agropecuario. ESPE. Santo Domingo, EC. p. 44. <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/14237>
- Merchán, I. y Quezada, J. (2013). *Reducción de amoniaco de la pollinaza de pollos broiler mediante adicción de zeolita en la ración alimenticia durante el periodo de crianza en la parroquia Paccha del cantón Cuenca, provincia Azuay*. Tesis. Ing. Ambiental. UPS. Cuenca, EC. p. 33. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3399/1/UPS-CT002560.pdf>
- Molina Chinchilla, M. (2020). *Comparación de una dieta de pollo de engorde, utilizando promotor de crecimiento (virginiamicina y colistina) versus una alternativa a base de ácidos orgánicos y fitogénicos*. Tesis de licenciatura.

- Universidad de San Carlos de Guatemala. p 32. Repositorio USCG. <https://bit.ly/37gjlXF>.
- Muñoz López, D. (2016). *Las granjas avícolas y el derecho a vivir en un ambiente sano ecológicamente equilibrado en las zonas pobladas del Cantón Patate*. Tesis de Licenciatura. Universidad Técnica de Ambato. Repositorio UTA.p 8. <https://bit.ly/3adF6sS>.
- Naseem, S., King, A. (2018). La producción de amoníaco en los gallineros puede afectar la salud de los seres humanos, las aves y el medio ambiente, técnicas para su reducción durante la producción avícola. *Revista Investigación en ciencias ambientales y contaminación*, 25(16), 15269-15293.
- Ortiz Sanabira, C., Sandres Umanzor, C. (2020). *Utilización de la zeolita como parte de la cama avícola en el desempeño de pollos de engorde*. Tesis de licenciatura, Zamorano-Honduras. p 2. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6803/1/CPA-2020-T084.pdf>
- Ospina, M., Borsoi, A., Peñuela, L. y Varon, M. (2021). Cama de aves de corral un factor importante en la seguridad alimentaria. *Revista Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 19(2), 234-250.
- Pereira, N. (2016). Uso de microorganismos eficientes (M.E) en pollinaza para disminuir los niveles de amoníaco (NH₃) en granjas avícolas comerciales de Sincelejo, Colombia. *Revista Recia*, 8; 386-390.
- Rivera Aguirre, M. (2020). *Efecto de dietas nutraceuticas en los indicadores ambientales y biológicos en pollos de engorde*. Tesis de Licenciatura. Universidad Zamorano-Honduras. p 14. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6776/1/IAD-2020-T031.pdf>
- Rivera Paucar, O. (2020). *Evaluación retrospectiva de producción en 3 lotes de reproductoras Cobb 500 durante el año 2019-2020 en granja avícola*. Trabajo de fin de grado, UTMACH. Machala-Ecuador. p 52. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16131/1/TTUACA-2020-MV-DE00015.pdf>
- Rojas, M., Gonzáles, E. (2019). *Utilización de microorganismos eficientes (EM) como probióticos en la crianza de pollos broiler para reducir el amoníaco de la pollinaza – 2018*. Tesis de Ingeniería. Universidad Nacional de Ucayali. Repositorio UNU. <https://bit.ly/2lO5yy2>
- Ruiz, K., Trilleras, J., Sanjuanuelo, M. (2019). Dispersión del amoníaco proveniente de una granja avícola en Santa Bárbara (Cundinamarca, Colombia) y su valoración cualitativa. *Rev. Investig. Vet. Peru*, 30(4), 1443-1455.
- Sánchez Romero, L. (2015). *Análisis del tipo de cama en la crianza de pollos de engorde y su influencia en los parámetros zootécnicos en la granja Limoncito de la U.C.S.G*. Tesis. Méd. Veterinario Zootecnista. USCG. Guayaquil-Guayas, EC. p. 22. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/4464>

- Santos Yagual, S. (2020). *Estudio de factibilidad de la implementación de una granja avícola de pollos de engorde semitecnificada en la comuna rio verde*. Tesina de Grado. Ingeniero Agropecuario. Santa Elena- Ecuador. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/5652/1/UPSE-TIA-2020-0023.pdf>
- Segatta, J., Vázquez, I. (2020). *Análisis de la mortalidad en los ciclos de crianza de un galpón de producción de pollos parrilleros en el partido de Lobos provincia de Buenos Aires*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de La Plata. Repositorio UNLDP. <https://bit.ly/3r4vtD9>
- Sepúlveda, P., Salgado, A., Barriga, J., Toso, A., Rojas, F., Aguirre, N., y Zúñiga, P. (2019). Utilidad del tromboelastograma en pediatría: Correlación con pruebas habituales de la coagulación. *Chilena Pediatra*. 90 (6). p 3.
- Sheikh, I., Nissa, S., Zaffer, B., Bulbul, K., Akand, A., Ahmed, H., Hasin, D., Hussain I., Hussain, S. (2018). La producción de amoníaco en los gallineros y sus efectos dañinos. *Revista Internacional de Ciencias Veterinarias y Ganadería*, 3(4), 30-33
- Soliman, E., Moawed, S., Hassan, R. (2017). Influencia de los niveles de amoníaco microclimático en el rendimiento productivo de diferentes razas de pollos de engorde estimados con enfoques univariados y multivariados. *Revista Veterinary world*, 10(8), 880.
- Soria, D. (2015). *Mecanismos de reducción de amoniaco (Nh3), en las granjas avícolas gacasa y villa del prado de santo domingo de los Tsáchilas*. Tesis de Grado. Santo Domingo Ecuador. p 67 en:http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/20131/1/8445_1.pdf
- Suárez, A. y Corzo, C. (2017). *Monitoreo electrónico de temperatura, humedad y amoniaco y sistema de medición para granjas avícolas*. <https://bit.ly/35iLbOX>
- Tao, Z., Xu, W., Zhu, C., Zhang, S., Shi, Z., Song, W., Li, H. (2019). Efectos del amoniaco sobre la microflora intestinal y comportamiento productivo de los patos ponedores. *Ciencia avícola*, 98(5), 1947-1959.
- Valdiviezo López, O. (2018). *Evaluación del efecto de un aditivo para el control del estrés calórico en la etapa de finalización en pollos parrilleros*. Tesis de maestría. Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba - Bolivia. p 9. Documentación Digital UMSS. <https://bit.ly/3mjHQr5>
- Velasco, J., Alvarado, H., Hernández, A., Gómez, F., Narciso, C., Misselbrook, T. (2016). Buenas prácticas de manejo y emisiones de amoniaco en explotaciones avícolas. *Revista Agroproductividad*, 9(8), 38-44.
- Zambrano Aray, J. (2012). *Alternativas para disminuir la emisión de Amoniaco en granjas*. Tesis de Grado en Magíster Ambiental. Guayaquil- EC. p 47. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/reduq/6126/1/t>

ANEXOS

ANEXO 1

FORMULARIO EMPLEADO EN LA ENCUESTA



La siguiente encuesta está dirigida para los dueños o administradores de las granjas de pollos broiler del cantón Bolívar, Manabí - 2021. De manera atenta y cordial tenga usted, Sr./a encuestado/a, buenos días/tardes La presente encuesta tiene como objetivo recopilar información necesaria sobre el tema: DIAGNÓSTICO DE LOS NIVELES DE EMISIÓN DE AMONÍACO EN GRANJAS DE POLLOS BROILER DEL CANTÓN BOLÍVAR, MANABÍ – 2021. Por favor lea cada pregunta minuciosamente y responda con sinceridad:

1) ¿El alimento que se proporciona a las aves en producción en la granja donde usted labora, ¿cuál es su origen?

- Alimento comercial.
- Alimento elaborado en la propia granja.
- Otros.

2) ¿Cuáles son los tipos de materiales utilizados para la construcción de los galpones, en la granja donde usted presta sus servicios?

- Construcción de concreto y malla metálica.
- Construcción de madera y caña guadua.
- Construcción de concreto y mallas de plástico.
- Construcción de madera y malla metálica.
- Construcción de caña guadua, madera y malla de plástico.
- Caña guadua.
- Otros.

3) ¿Cuál es la característica de construcción de los galpones para la crianza de los pollos broiler en la granja donde usted trabaja?

- Construcción de galpón en piso elevado.
- Construcción de galpón en piso de tierra.
- Construcción de galpón en piso de cemento.
- Otros.

4) ¿Cuál son las razas de pollos broiler que se utilizan en la granja donde usted presta su servicio?

- Cobb500.
- Ross 308.
- Hubbard.
- Arbor Acres.
- Otros.

5): ¿Cuál es la ubicación específica de la granja para la crianza de los pollos broiler donde usted trabaja?

- Zona alta.
- Zona baja.
- Zona de inundación.
- Zona de deslizamiento de tierra.
- Zona poblada.
- Acceso de vialidad.
- Otros.

6) ¿Cuáles son los tipos de desinfección que se realizan al momento de ingresar a la granja y los galpones donde usted presta sus servicios?

- Aspersión de vehículos con productos desinfectantes.
- Piscinas de desinfección para llantas de vehículos.
- Túneles de desinfección para el personal que labora en la granja.
- Pediluvios con productos desinfectantes para el personal que ingresa a pie.
- Duchas para el aseo del personal para el ingreso a los galpones.
- Sistema de lava manos limpieza y desinfección del personal que labora en la granja.
- Otros.

7) ¿Cuáles son las fases de alimentación de las aves en las granjas?

- Pre - Inicial.
- Inicial.
- Engorde.
- Finalizador.
- Otros.

8) ¿De acuerdo al manejo cuál es la cantidad de pollos que cria por lote?.

- 100 - 200
- 200 - 300
- 300 - 500
- 500 - 700
- 700 - 800
- 800 – 1.000
- Otros.

ANEXO 2

FORMULARIO DE PREGUNTAS DE LA ENCUESTA



La siguiente encuesta está dirigida para el personal que labora en las granjas de pollos broiler del cantón Bolívar, Manabí - 2021.

De manera atenta y cordial tenga usted, Sr./a encuestado/a, buenos días/tardes. La presente encuesta tiene como objetivo recopilar información necesaria sobre el tema: **DIAGNÓSTICO DE LOS NIVELES DE EMISIÓN DE AMONIACO EN GRANJAS DE POLLOS BROILER DEL CANTÓN BOLÍVAR, MANABÍ – 2021.** Por favor lea cada pregunta minuciosamente y responda con sinceridad:

1) ¿Cuál es el tipo de cama que se utiliza en los galpones de la granja donde usted labora?

- Cascarilla de arroz.
- Viruta de madera.
- Cascara de maní.
- Forraje picado.
- Cascara de girasol y maní.
- Otros.

2) ¿Cuál es el sistema de ventilación que se utilizan en los galpones de la granja donde usted presta sus servicios?

- Sistema de ventiladores.
- Sistema automatizado.
- Sistema de ambiente controlado.
- Otros.

3) ¿Cuáles son los tipos de bebederos implementados en los galpones para los pollos broiler en producción bajo su responsabilidad?

- Sistema de bebederos manual.
- Bebederos de canaleta.
- Bebederos metálicos.
- Bebederos de botellas.
- Sistema de bebederos automáticos.
- Bebederos de tetina.
- Bebederos de niple.
- Bebederos de campana.
- Otros.

4) ¿Cuáles son los tipos de comederos que tienen los galpones?

- Comederos manuales.
- Canaletas de plástico.
- Canaletas metálicas.
- Tolva de plástico.
- Tolva de metal.
- Comederos automáticos.
- Tolva metálica.
- Tolva de plástico.
- Sistema de tubos.
- Otros.

5) ¿Cuál es el tiempo del vaciado sanitario implementado en los galpones a su cargo?

- 21 días.
- 14 días.
- 10 días.
- 5 días.
- Otros.

6) ¿Cuál es el destino final de las heces y el material utilizado como cama en los galpones, por parte de la granja en la cual usted trabaja?

- Se vende como materia orgánica.
- Las llevan a algún lugar específico.
- Se procesa para la elaboración de abonos.
- Se regala a los agricultores de la zona.
- Otros.

7) ¿Cuál es la cantidad de pollos en los galpones por metro cuadrado?

- 6 - 8 pollos.
- 8 - 10 Pollos.
- Otros.

8) ¿Con qué frecuencia hacen la remoción de la cama?

- 1 - 2 semanas.
- 2 - 3 semanas.
- 3- 4 semanas.
- 4- 5 semanas.
- 5- 6 semanas.

9) ¿Cuál es la cantidad de pollos con que se manejan en los galpones para un bebedero?

- 100
- 80
- 60
- 40
- 20
- 10
- Otra cantidad

10) ¿Cuál es la capacidad de pollos con que se manejan en los galpones para un comedero?

- 80 pollos.
- 60 pollos
- 40 pollos
- 20 pollos
- 10 pollos
- Otra cantidad

11) ¿Si los pollos suelen presentar síntomas respiratorios con frecuencia en que semana es más usual?

- Semana 1
- Semana 2.
- Semana 3.
- Semana 4.
- Semana 5.
- Semana 6.

12) ¿De acuerdo a la temperatura ambiental en las épocas de lluvia y sequia sobre el manejo de cortina cuantos días la usan?

- 1 - 5 días.
- 5 - 10 días.
- 10 - 15 días.
- 15 - 20 días.
- Otros

ANEXO 3

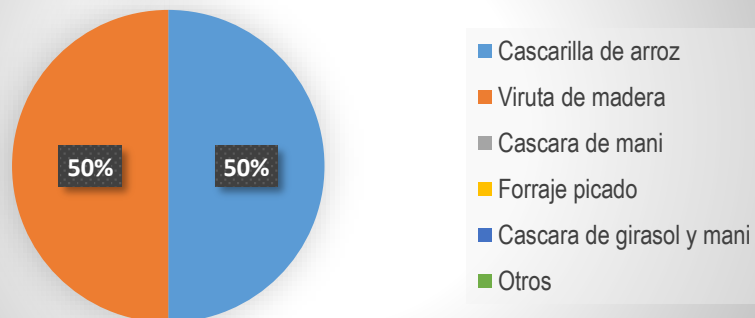
ENCUESTA EN GRANJAS



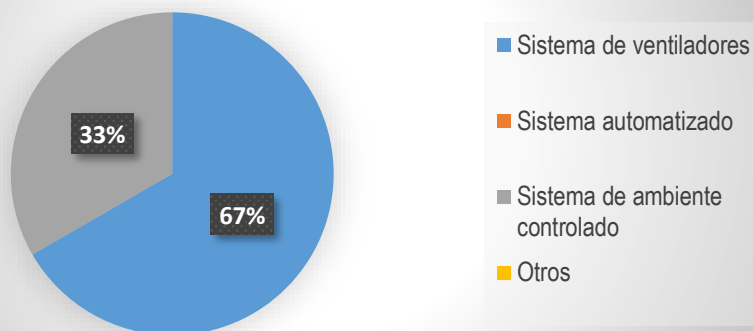
ANEXO 4

FIGURAS DE LA ENCUESTAS TABULADAS

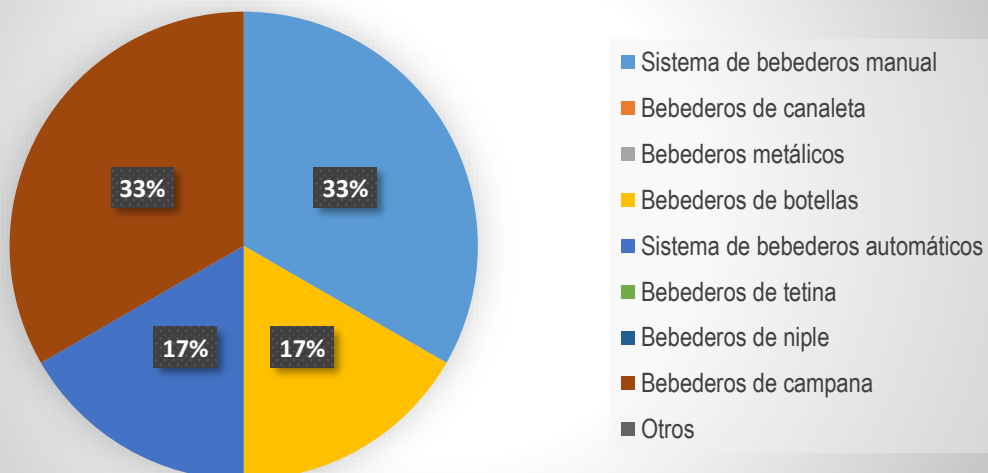
1. ¿Cuál es el tipo de cama que se utiliza en los galpones de la granja donde usted labora?



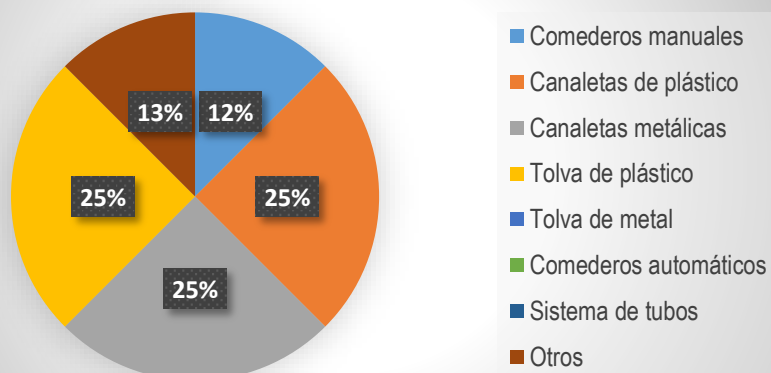
2. ¿Cuál es el sistema de ventilación que se utilizan en los galpones de la granja donde usted presta sus servicios?



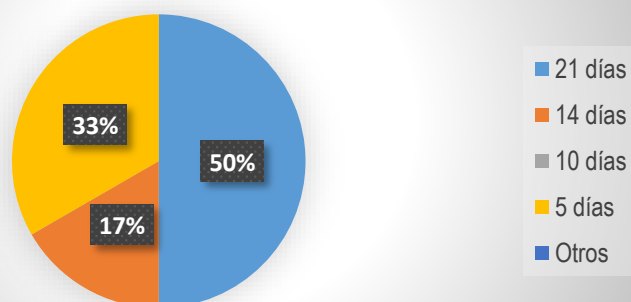
3. ¿Cuáles son los tipos de bebederos implementados en los galpones para los pollos broiler en producción bajo su responsabilidad?



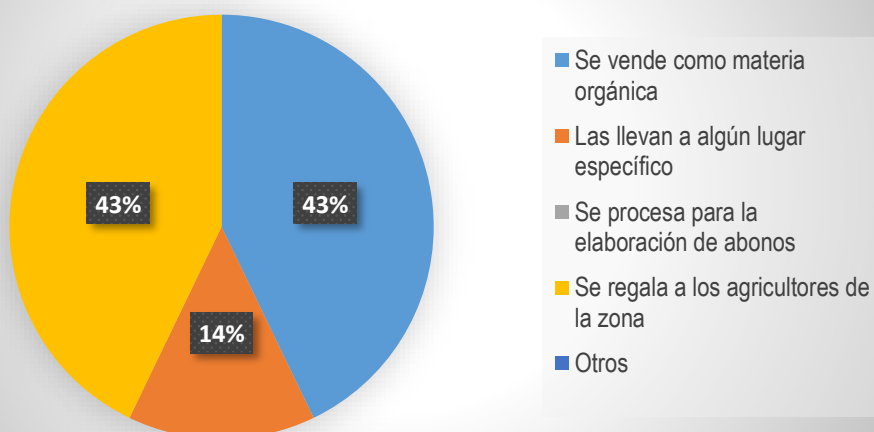
4. ¿Cuáles son los tipos de comederos que tienen los galpones?



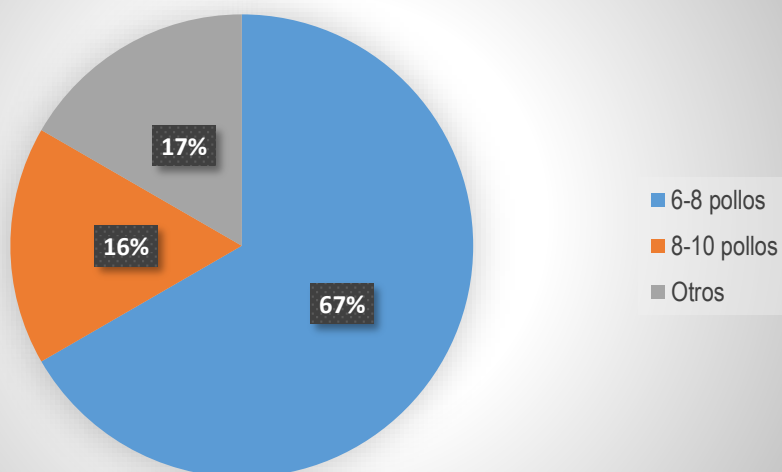
5. ¿Cuál es el tiempo de vacío sanitario implementado en los galpones a su cargo?



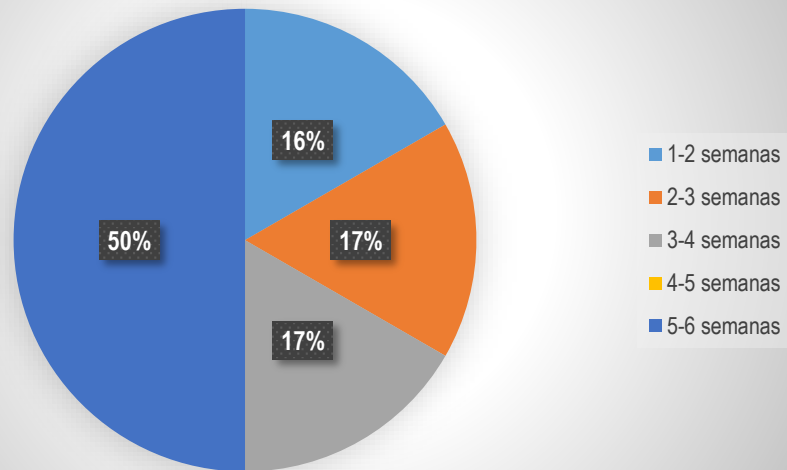
6. ¿Cuál es el destino final de las heces y el material utilizado como cama en los galpones, por parte de la granja en la cual usted trabaja?



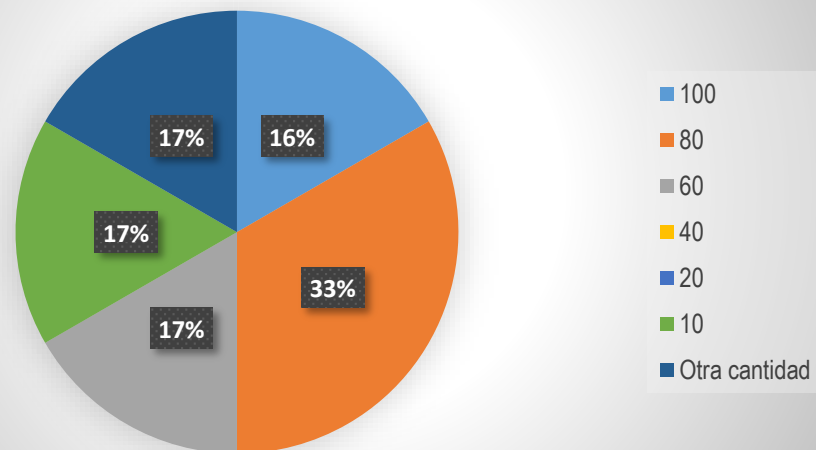
7. ¿Cuál es la cantidad de pollos en los galpones por metro cuadrado?



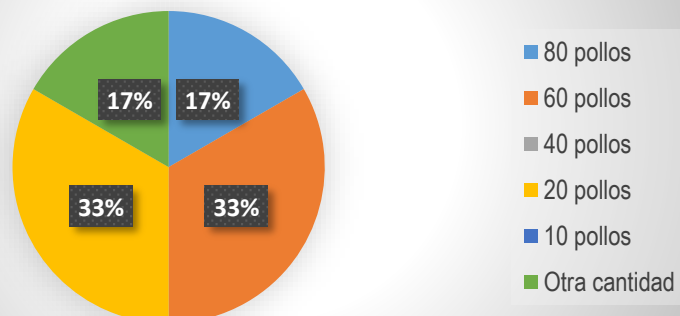
8. ¿Con qué frecuencia hacen la remoción de la cama?



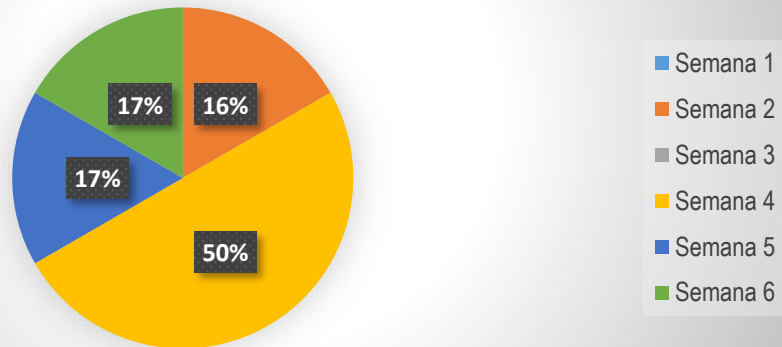
9. ¿Cuál es la cantidad de pollos con que se manejan en los galpones para un bebedero?



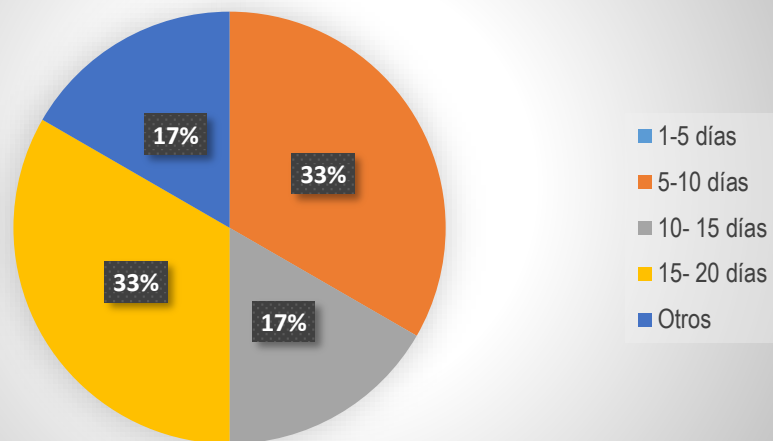
10. ¿Cuál es la capacidad de pollos con que se manejan en los galpones para un comedero?



11. ¿Si los pollos suelen presentar síntomas respiratorios con frecuencia en que semana más usual?



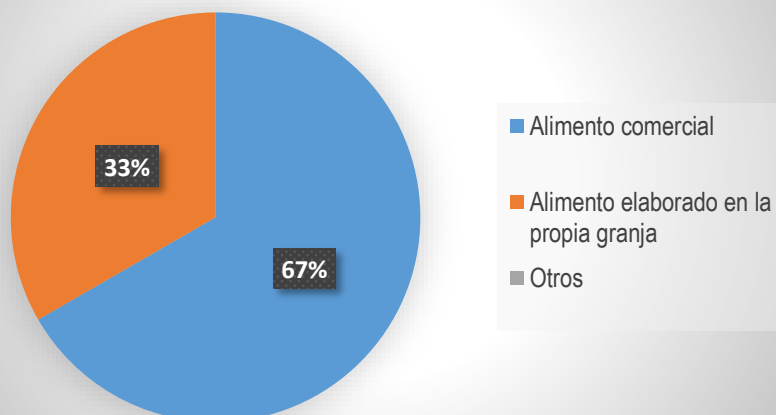
12. ¿De acuerdo a la temperatura ambiental en las épocas de lluvia y sequía sobre el manejo de cortina, cuántos días la usan?



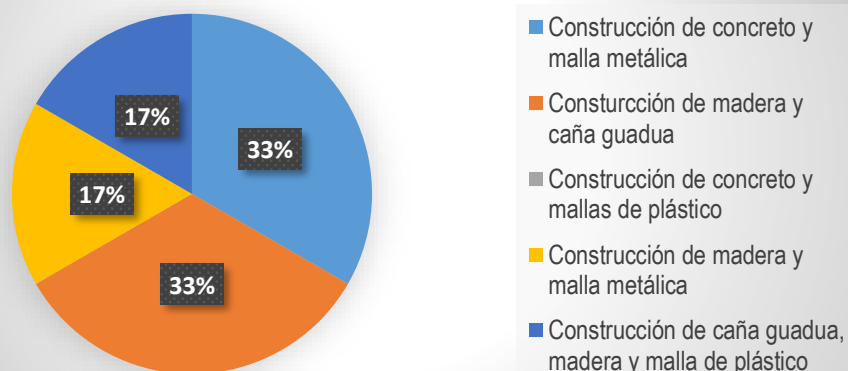
ANEXO 3

DATOS DE LAS ENCUESTAS TABULADAS

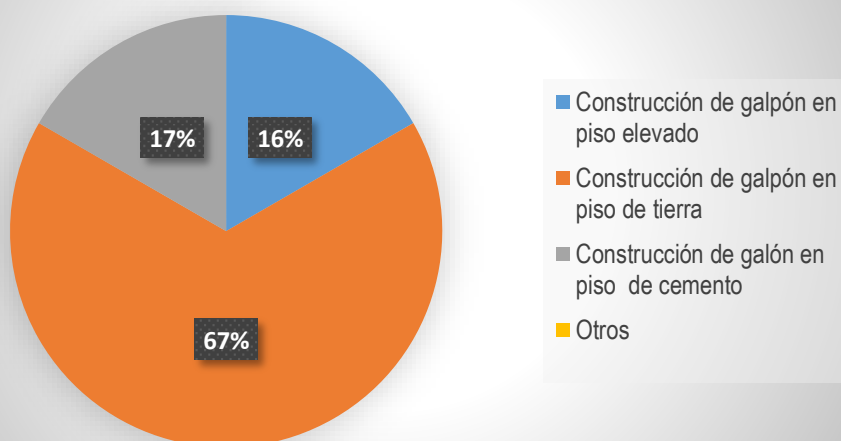
1. El alimento que se proporciona a las aves en producción en la granja donde usted labora, ¿cuál es su origen?



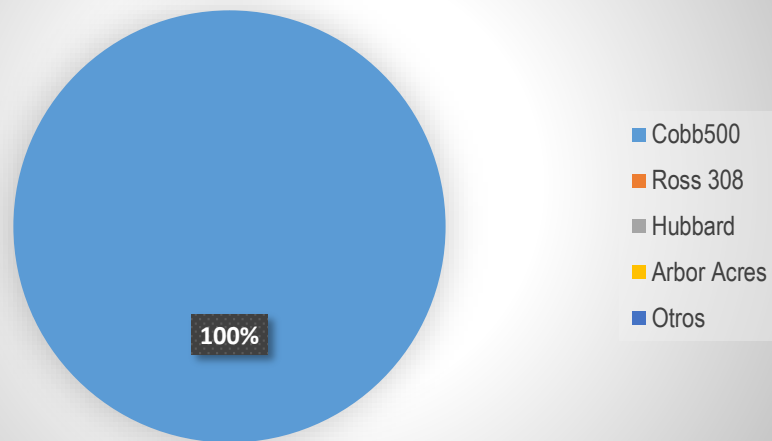
2. ¿Cuáles son los tipos de materiales utilizados para la construcción de los galpones, en la granja donde usted presta sus servicios?



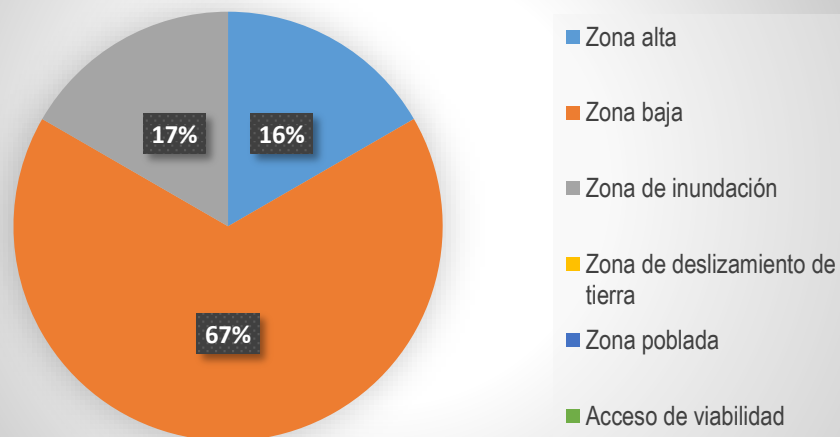
3. ¿Cuál es la característica de construcción de los galpones para la crianza de los pollos broiler en la granja donde usted trabaja?



4. ¿Cuáles son las razas de pollos broiler que se utilizan en la granja donde usted presta su servicio?



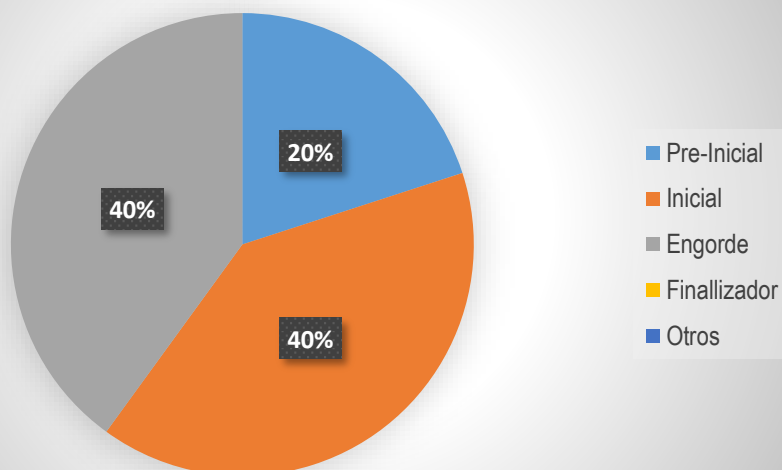
5. ¿Cuál es la ubicación específica de la granja para la crianza de los pollos broiler donde usted trabaja?



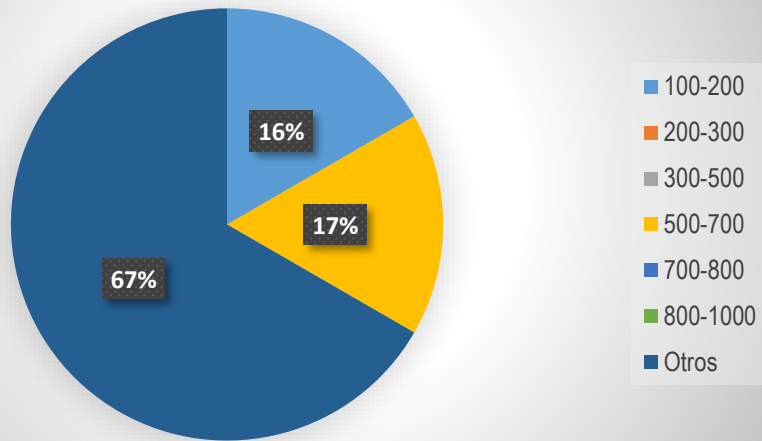
6. ¿Cuáles son los tipos de desinfección que se realizan al momento de ingresar a la granja y los galpones donde usted presta sus servicios?



7. ¿Cuáles son las fases de alimentación de las aves en las granjas?



8. ¿De acuerdo al manejo cuál es la cantidad de pollos que cría por lote?



ANEXO 4
MEDICIONES DE AMONIACO CON EL EQUIPO



ANEXO 5

PLANTILLA PARA RECOLECCIÓN DE DATOS DE AMONIACO (GRANJA 1)

SEMANA 1				SEMANA 2			
	LUNES	MIERCOLES	VIERNES		LUNES	MIERCOLES	VIERNES
PARTE INICIAL	0,8	0,9	1,2	PARTE INICIAL	1,3	1,6	1,8
PARTE MEDIA	0,7	0,7	1,5	PARTE MEDIA	1,8	2,3	2,1
PARTE FINAL	0,7	0,9	1,2	PARTE FINAL	2,1	2,5	2,4
X	0,7	0,8	1,3	X	1,7	2,1	2,1
SEMANA 3				SEMANA 4			
	LUNES	MIERCOLES	VIERNES		LUNES	MIERCOLES	VIERNES
PARTE INICIAL	1,5	1,9	2,8	PARTE INICIAL	2,6	2,8	4,2
PARTE MEDIA	2,1	2,3	2,6	PARTE MEDIA	2,1	1,4	2,6
PARTE FINAL	2,7	2,7	2,8	PARTE FINAL	3,4	2,7	3,1
X	2,1	2,3	2,7	X	2,7	2,3	3,3
SEMANA 5				SEMANA 6			
	LUNES	MIERCOLES	VIERNES		LUNES	MIERCOLES	VIERNES
PARTE INICIAL	2,6	4,1	4,2	PARTE INICIAL	4,5	4,7	6,2
PARTE MEDIA	2,4	3,5	3,2	PARTE MEDIA	4,1	5,2	7,3
PARTE FINAL	3,7	4,9	4,4	PARTE FINAL	5,2	5,7	5,9
X	2,9	4,2	3,9	X	4,6	5,2	6,5

ANEXO 6

PLANTILLA PARA RECOLECCIÓN DE DATOS DE AMONIACO (GRANJA 2)

SEMANA 1				SEMANA 2			
	LUNES	MIERCOLES	VIERNES		LUNES	MIERCOLES	VIERNES
PARTE INICIAL	0,7	1,1	1,7	PARTE INICIAL	2,1	2,4	2,5
PARTE MEDIA	0,8	1,0	1,2	PARTE MEDIA	1,8	1,5	1,7
PARTE FINAL	0,7	0,8	1,4	PARTE FINAL	1,5	1,7	2,4
X	0,7	1,0	1,4	X	1,8	1,9	2,2
SEMANA 3				SEMANA 4			
	LUNES	MIERCOLES	VIERNES		LUNES	MIERCOLES	VIERNES
PARTE INICIAL	3,2	2,6	3,5	PARTE INICIAL	0,8	0,7	0,9
PARTE MEDIA	4,1	5,3	4,6	PARTE MEDIA	0,9	1,2	1,3
PARTE FINAL	6,3	5,7	6,5	PARTE FINAL	1	0,9	1,2
X	4,5	4,5	4,9	X	0,9	0,9	1,1
SEMANA 5				SEMANA 6			
	LUNES	MIERCOLES	VIERNES		LUNES	MIERCOLES	VIERNES
PARTE INICIAL	2,6	2,4	3,2	PARTE INICIAL	5,3	5,1	6,2
PARTE MEDIA	2,3	3,3	3,1	PARTE MEDIA	4,8	4,3	4,7
PARTE FINAL	3,1	4,5	4,2	PARTE FINAL	5,9	5,2	6,2
X	2,7	3,4	3,5	X	5,3	4,9	5,7

ANEXO 7

PLANTILLA PARA RECOLECCIÓN DE DATOS DE AMONIACO (GRANJA 3)

SEMANA 1				SEMANA 2			
	LUNES	MIERCOLES	VIERNES		LUNES	MIERCOLES	VIERNES
PARTE INICIAL	0,8	1,2	1,1	PARTE INICIAL	2,1	2,7	3,1
PARTE MEDIA	0,7	0,9	2	PARTE MEDIA	2,3	2,5	3,7
PARTE FINAL	0,8	1,3	2,2	PARTE FINAL	2,3	2,9	2,8
X	0,8	1,1	1,8	X	2,2	2,7	3,2
SEMANA 3				SEMANA 4			
	LUNES	MIERCOLES	VIERNES		LUNES	MIERCOLES	VIERNES
PARTE INICIAL	4,2	5	5,3	PARTE INICIAL	5	5,7	4,7
PARTE MEDIA	3,8	4,4	4,1	PARTE MEDIA	6,6	6,2	5,1
PARTE FINAL	3,1	3,9	4,7	PARTE FINAL	9,8	8,2	7,7
X	3,7	4,4	4,7	X	7,1	6,7	5,8
SEMANA 5				SEMANA 6			
	LUNES	MIERCOLES	VIERNES		LUNES	MIERCOLES	VIERNES
PARTE INICIAL	4,5	5,3	5,7	PARTE INICIAL	9,5	11,4	11,2
PARTE MEDIA	4,8	6,2	6,5	PARTE MEDIA	11,7	12,8	13,1
PARTE FINAL	4,7	9,1	12,8	PARTE FINAL	12,6	13,4	14,4
X	4,7	6,9	8,3	X	11,3	12,5	12,9

ANEXO 8

PLANTILLA PARA RECOLECCIÓN DE DATOS DE AMONIACO (GRANJA 4)

SEMANA 1				SEMANA 2			
	LUNES	MIERCOLES	VIERNES		LUNES	MIERCOLES	VIERNES
PARTE INICIAL	0,7	0,8	1,2	PARTE INICIAL	1,3	1,2	2,3
PARTE MEDIA	0,7	1,1	1,0	PARTE MEDIA	1,1	1,2	2,8
PARTE FINAL	0,9	1,3	1,3	PARTE FINAL	1,4	1,7	3,1
X	0,8	1,1	1,2	X	1,3	1,4	2,7
SEMANA 3				SEMANA 4			
	LUNES	MIERCOLES	VIERNES		LUNES	MIERCOLES	VIERNES
PARTE INICIAL	0,6	4,4	4,7	PARTE INICIAL	0,7	1,2	2,3
PARTE MEDIA	1,6	4,1	3,5	PARTE MEDIA	0,9	1,1	2,1
PARTE FINAL	1,7	3,8	4,4	PARTE FINAL	0,7	1,6	1,9
X	1,3	4,1	4,2	X	0,8	1,3	2,1
SEMANA 5				SEMANA 6			
	LUNES	MIERCOLES	VIERNES		LUNES	MIERCOLES	VIERNES
PARTE INICIAL	2,5	4,4	4,7	PARTE INICIAL	3,5	1,6	0,8
PARTE MEDIA	4,4	4,1	3,5	PARTE MEDIA	3,2	1,4	0,8
PARTE FINAL	3,8	3,8	4,4	PARTE FINAL	4,2	0,8	1,1
X	3,6	4,1	4,2	X	3,6	1,3	0,9

ANEXO 9

PLANTILLA PARA RECOLECCIÓN DE DATOS DE AMONIACO (GRANJA 5)

SEMANA 1				SEMANA 2			
	LUNES	MIERCOLES	VIERNES		LUNES	MIERCOLES	VIERNES
PARTE INICIAL	0,7	0,9	1,6	PARTE INICIAL	2,5	2,8	3,5
PARTE MEDIA	0,8	1,3	2,1	PARTE MEDIA	2,1	2,4	3,2
PARTE FINAL	0,8	1,2	1,4	PARTE FINAL	1,7	2,2	4,1
X	0,8	1,1	1,7	X	2,1	2,5	3,6
SEMANA 3				SEMANA 4			
	LUNES	MIERCOLES	VIERNES		LUNES	MIERCOLES	VIERNES
PARTE INICIAL	5,6	5,2	5,8	PARTE INICIAL	3,6	6,5	14
PARTE MEDIA	2,6	3,8	5,5	PARTE MEDIA	4,9	7,2	11,5
PARTE FINAL	2,6	4,5	6,2	PARTE FINAL	4,6	8,1	8,5
X	3,6	4,5	5,8	X	4,4	7,3	11,3
SEMANA 5				SEMANA 6			
	LUNES	MIERCOLES	VIERNES		LUNES	MIERCOLES	VIERNES
PARTE INICIAL	5,1	8,4	11,4	PARTE INICIAL	10,4	12,4	12,2
PARTE MEDIA	8,5	11,3	12,4	PARTE MEDIA	11,7	13,7	14,1
PARTE FINAL	7,6	8,2	10	PARTE FINAL	10,5	11,2	11,7
X	7,1	9,3	11,3	X	10,9	12,4	12,7

ANEXO 10

PLANTILLA PARA RECOLECCIÓN DE DATOS DE AMONIACO (GRANJA 6)

SEMANA 1				SEMANA 2			
	LUNES	MIERCOLES	VIERNES		LUNES	MIERCOLES	VIERNES
PARTE INICIAL	0,7	0,9	1,1	PARTE INICIAL	1,4	1,2	1,9
PARTE MEDIA	0,8	1,2	1	PARTE MEDIA	1,2	1,4	2,1
PARTE FINAL	0,7	0,9	1,1	PARTE FINAL	1,5	1,7	1,6
X	0,7	1,0	1,1	X	1,4	1,4	1,9
SEMANA 3				SEMANA 4			
	LUNES	MIERCOLES	VIERNES		LUNES	MIERCOLES	VIERNES
PARTE INICIAL	1,5	1,3	0,7	PARTE INICIAL	1,8	2,4	2,6
PARTE MEDIA	1,2	1,7	0,7	PARTE MEDIA	1,5	4,2	5
PARTE FINAL	0,9	1,4	0,8	PARTE FINAL	1,3	4,7	6,6
X	1,2	1,5	0,7	X	1,5	3,8	4,7
SEMANA 5				SEMANA 6			
	LUNES	MIERCOLES	VIERNES		LUNES	MIERCOLES	VIERNES
PARTE INICIAL	1,2	2,1	1,9	PARTE INICIAL	3,2	2,8	4,1
PARTE MEDIA	2,2	1,9	2,3	PARTE MEDIA	2,7	2,5	4,4
PARTE FINAL	3	2,3	2,6	PARTE FINAL	3,6	3,9	4,9
X	2,1	2,1	2,3	X	3,2	3,1	4,5