

**DETALLE DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL DE CAUSALIDAD
EN EL ÁMBITO DE INFLUENCIA DE LA GRANJA DE
PRODUCCIÓN CARABAYLLO DE AVÍCOLA LA PONDEROSA
S.A.C., DISTRITO DE CARABAYLLO, PROVINCIA Y
DEPARTAMENTO DE LIMA DURANTE - 2021 Y 2022**

**SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTIFICA
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL**

2022



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica
Científica

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”
“Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú”

Firmas de los profesionales que aportaron a este documento:



ÍNDICE DEL CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	2
2.1. Actividades productivas identificadas en el área de estudio	2
2.2. Acciones realizadas por el OEFA	3
2.3. Denuncias ambientales.....	4
3. OBJETIVOS	5
3.1. Objetivo general	5
3.2. Objetivos específicos	5
4. ÁREA DE ESTUDIO	5
5. METODOLOGÍA.....	6
5.1. Objetivo específico 1: Evaluar indicadores de población relacionados a la cantidad de dípteros adultos del grupo <i>Calypttratae</i> (moscas) en la granja Avícola La Ponderosa y su entorno.....	6
5.1.1. Guías utilizadas para la evaluación.....	6
5.1.2. Ubicación de puntos de muestreo.....	7
5.1.3. Equipos y herramientas utilizadas.....	9
5.1.4. Aseguramiento de la calidad	9
5.1.5. Criterios de evaluación	9
5.2. Objetivo específico 2: Evaluar la cantidad de larvas y pupas de dípteros del grupo <i>Calypttratae</i> (moscas) en la gallinaza producida en la granja Avícola La Ponderosa.....	10
5.2.1. Guías utilizadas para la evaluación.....	10
5.2.2. Ubicación de puntos de muestreo.....	10
5.2.3. Equipos y herramientas utilizados.....	11
5.2.4. Aseguramiento de la calidad	11
5.2.5. Criterios de evaluación	11



5.3. Objetivo específico 3: Evaluar la viabilidad de larvas de dípteros del grupo Calypttratae a adultos, en la gallinaza de la granja de producción de Avícola La Ponderosa	11
5.3.1. Guías utilizadas para la evaluación.....	12
5.3.2. Ubicación de puntos de muestreo.....	12
5.3.3. Equipos y herramientas utilizados.....	12
5.3.4. Aseguramiento de la calidad	12
5.3.5. Criterios de evaluación	12
6. RESULTADOS.....	13
6.1. Objetivo específico 1: Evaluar indicadores de población relacionados a la cantidad de dípteros adultos del grupo Calypttratae (moscas) en la granja Avícola La Ponderosa y su entorno.....	13
6.2. Objetivo específico 2: Evaluar la cantidad de larvas y pupas de dípteros del grupo Calypttratae (moscas) en la gallinaza producida en la granja Avícola La Ponderosa.....	14
6.3. Objetivo específico 3: Evaluar la viabilidad de larvas de dípteros del grupo Calypttratae a adultos, en la gallinaza producida en la granja Avícola la Ponderosa.....	15
7. DISCUSIÓN	17
7.1. Objetivos específicos 1 y 2: Evaluar indicadores de población relacionados a la cantidad de dípteros adultos del grupo Calypttratae (moscas) en la granja Avícola La Ponderosa y su entorno y evaluar la cantidad de larvas y pupas de dípteros del grupo Calypttratae (moscas) en la gallinaza producida en la granja Avícola La Ponderosa.....	17
7.2. Objetivo específico 3: Evaluar la viabilidad de larvas de dípteros del grupo Calypttratae a adultos, en la gallinaza de la granja Avícola La Ponderosa.....	26
8. CONCLUSIONES.....	27
9. RECOMENDACIONES.....	27
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Denuncias ambientales atendidas por el Sinada	4
Tabla 5.1. Ubicación de los puntos de muestreo evaluados en viviendas	7
Tabla 5.2. Ubicación de los puntos de muestreo evaluados en granjas.....	9
Tabla 5.3. Umbral de daño económico de control según especie de mosca	10
Tabla 5.4. Ubicación de los puntos de muestreo de larvas y pupas de dípteros del grupo Calyptratae (moscas)	11
Tabla 5.5. Protocolo empleado.....	12
Tabla 5.6. Ubicación de los puntos de muestreo de larvas de dípteros del grupo Calyptratae (moscas) evaluados del 2 de febrero al 22 de febrero de 2022	12
Tabla 6.1. Promedio de adultos de <i>Musca domestica</i> por puntos de muestreo a nivel de viviendas, donde se encontró entre 10 y 20 especímenes durante la evaluación.....	13
Tabla 6.2. Promedio de adultos de <i>Musca domestica</i> por puntos de muestreo a nivel de viviendas, donde se encontró entre 21 y 49 especímenes durante la evaluación.....	13
Tabla 6.3. Promedio de adultos de <i>Musca domestica</i> por puntos de muestreo a nivel de viviendas y granjas, donde se encontró mayor o igual a 50 especímenes durante la evaluación.....	13
Tabla 6.4. Estadísticos descriptivos de las cantidades de larvas y pupas de dípteros del grupo <i>Calyptratae</i> (moscas) en los tres muestreos realizados en la granja La Ponderosa	15
Tabla 6.5. Estadísticos descriptivos de las cantidades de dípteros del grupo Calyptratae (moscas adultas) obtenidos desde larvas de gallinaza tratadas con larvicidas.....	16
Tabla 7.1. Promedio de <i>Musca domestica</i> a nivel de viviendas, a distancias menores de 400 metros del perímetro de la granja Avícola La Ponderosa en los muestreos desarrollados	18
Tabla 7.2. Estudios que demuestran la transmisión de bacterias patógenas por moscas domésticas.....	18
Tabla 7.3. Puntos de muestreo de dípteros del grupo Calyptratae adultos no considerados en el análisis de los resultados en el ámbito de la granja Avícola La Ponderosa.....	19
Tabla 7.4. Distancias de los puntos de muestreo de <i>Musca domestica</i> (adultos) a la granja La Ponderosa, en el primer muestreo realizado del 27 de octubre al 10 de noviembre 2021	20
Tabla 7.5. Correlación de Spearman entre la distancia de los puntos de muestreo al perímetro de la granja La Ponderosa y el promedio de <i>Musca domestica</i> en el primer muestreo.....	21
Tabla 7.6. Distancias de los puntos de muestreo de <i>Musca domestica</i> (adultos) a la granja La Ponderosa, en el segundo muestreo realizado del 09 al 17 de diciembre de 2021	22



Tabla 7.7. Correlación de Spearman entre la distancia de los puntos de muestreo al perímetro de la granja La Ponderosa y el promedio de <i>Musca domestica</i> en el segundo muestreo.....	22
Tabla 7.8. Escala de interpretación del Rho de Spearman.....	22
Tabla 7.9. Distancias de los puntos de muestreo de moscas adultas a la granja La Ponderosa, en el tercer muestreo realizado del 02 al 22 de febrero de 2022	23
Tabla 7.10. Correlación de Spearman entre la distancia de los puntos de muestreo al perímetro de la granja La Ponderosa y el promedio de <i>Musca domestica</i> en el tercer muestreo.....	24
Tabla 7.11. Promedios elevados de <i>Musca domestica</i> a nivel de viviendas en los tres muestreos desarrollados	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Diagrama de flujo en granjas de postura.....	3
Figura 4.1. Área de estudio en el ámbito de la granja producción de Avícola La Ponderosa	5
Figura 6.1. Diagrama de cajas y bigotes de la cantidad de larvas de dípteros del grupo Calyptratae (moscas) encontradas en los tres muestreos realizados en la granja avícola La Ponderosa.	14
Figura 6.2. Diagrama de cajas y bigotes de la cantidad de pupas de dípteros del grupo Calyptratae (moscas) encontradas en los tres muestreos realizados en la granja avícola La Ponderosa.	15
Figura 6.3. Diagrama de cajas y bigotes, respecto a la cantidad de larvas de dípteros del grupo <i>Calyptratae</i> (moscas) tratadas con <i>Cyromazine</i> que llegan al estadio adulto en la granja Avícola La Ponderosa.	16
Figura 7.1. Puntos de muestreo de dípteros del grupo Calyptratae (moscas adultas) en el área de influencia de la granja La Ponderosa realizado del 27 de octubre al 10 de noviembre 2021	20
Figura 7.2. Puntos de muestreo de dípteros adultos (moscas) en el área de influencia de la granja La Ponderosa realizado del 09 al 17 de diciembre de 2021	21
Figura 7.3. Puntos de muestreo de dípteros adultos (moscas) en el área de influencia de la granja La Ponderosa realizado del 02 al 22 de febrero de 2022.....	23
Figura 7.4. Interpolación de los promedios de <i>Musca domestica</i> en el área de influencia de la granja La Ponderosa realizado del 27 de octubre al 10 de noviembre de 2021 (primer muestreo).....	24
Figura 7.5. Interpolación de los promedios de <i>Musca domestica</i> en el área de influencia de la granja La Ponderosa realizado del 09 al 17 de diciembre de 2021 (segundo muestreo).....	25
Figura 7.6. Interpolación de los promedios de <i>Musca domestica</i> en el área de influencia de la granja La Ponderosa realizado del 02 al 22 de febrero de 2022 (tercer muestreo).....	25



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica
Científica

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

“Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú”

LISTADO DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

Sigla

OEFA: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

SINADA: Servicio de Información Nacional y Denuncias Ambientales

AERU: Agriculture & Environment Research Unit at the University of Hertfordshire

CIDAP: Centro de Investigación, Documentación y Asesoría Poblacional

S.A.C: Sociedad Anónima Cerrada

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

DSAP: Dirección de Supervisión Ambiental en Actividad Productivas

EAC: Evaluación Ambiental de Causalidad

Acrónimo

INIA: Instituto de investigaciones agropecuarias del ministerio de agricultura del gobierno de Chile

AERU: Unidad de Investigación de Agricultura y Medio Ambiente de la Universidad de Hertfordshire

SENASA: Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú

DEAM: Dirección de Evaluación Ambiental

...



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

1. INTRODUCCIÓN

El distrito de Carabaylo es el más extenso de los 43 distritos de la provincia de Lima. Es también el distrito matriz de Lima Norte y uno de los ocho que lo conforman. Se localiza al norte de la ciudad, limita por el norte y noreste con el distrito de Santa Rosa de Quives de la provincia de Canta, por el sur limita con el distrito de Comas, por el este con la provincia de Huarochirí y por el oeste con el distrito de Puente Piedra y el distrito de Ancón. Se ubica a ambas márgenes del río Chillón (Meza, 2017).

En la zona noroeste del distrito de Carabaylo, se encuentra la zona de Lomas de Carabaylo, la misma que se caracteriza por ser eriaza y por tener varios microclimas, actualmente concentra gran parte de la población del distrito, además es donde se encuentra la mayor cantidad de asentamientos mineros no metálicos y zonas agrícolas (Diego, 2019).

El área agrícola en el distrito se ve afectado por el crecimiento urbano, a tal punto que ha generado fuertes presiones sobre el recurso suelo: de las 40,000 hectáreas de tierras agrícolas registradas en el año 1935 en los valles Chillón, Rímac y Lurín, hoy día se conservan solamente 11,500 has. Es decir, casi el 70% de la superficie del campo agrícola se ha perdido en los últimos 68 años (PNUMA, 2005).

Una de las actividades que se desarrolla en Lomas de Carabaylo, es la crianza de aves de postura, actividad que ha seguido una tendencia creciente en los últimos años, desde el año 2001 al 2015, el consumo per cápita anual de huevo en el país se incrementó de 114 a 198 unidades, lo que significó un crecimiento acumulado de 74%, en los últimos 15 años (Senasa, 2020).

Asimismo, la producción ganadera no es ajena al proceso de tecnificación del sector agrario, ya que los nuevos sistemas y métodos productivos también se han generalizado en la actividad pecuaria: selección genética con individuos de altos rendimientos, incremento de la estabulación para las especies más idóneas y concentración masiva de animales en espacios reducidos. Estos procedimientos han ayudado a aumentar la productividad y los rendimientos, pero también han llevado consigo un notable riesgo ecológico y de degradación de los recursos naturales (Segrelles, 1991).

En este contexto se identificó a la granja de producción Carabaylo de titularidad de la empresa Avícola La Ponderosa S.A.C., en adelante "granja Avícola La Ponderosa", dedicada a la crianza de aves de postura, ubicada en la Urb. Santa María del distrito de Carabaylo. Desde el 2017 hasta la fecha se reportaron 8 denuncias ambientales en el Sinada (Servicio de Información Nacional y Denuncias Ambientales) relacionadas a la presencia de plagas de moscas por la presencia de granjas de pollos y porcinos próximos a viviendas.

Un problema identificado en el lugar es la elevada cantidad de insectos dípteros del grupo Calyptratae (moscas), que ocasionan molestias en los habitantes de Lomas de Carabaylo. La mosca doméstica es portadora de patógenos que pueden causar enfermedades en humanos y animales, se han asociado con el insecto más de 100 patógenos, incluidas bacterias, virus, hongos y parásitos como protozoos y metazoos (Tsagaan et al., 2015).



Con relación a lo anterior, durante el 2019 se realizó una evaluación ambiental en puntos críticos de residuos sólidos¹ en el distrito de Villa María del Triunfo² donde abundaban dípteros (moscas), el análisis en laboratorio de estos insectos evidenció bacterias como *Escherichia coli* y *Salmonella spp.*, así como también los protozoarios del género *Entamoeba spp.*, *Endolimax spp.*, *Blastocystis spp.*, y el género *Iodamoeba spp.* (OEFA, 2019). Este tipo de mosca busca toda clase de estiércol para depositar sus huevos, siendo las excretas de los corrales adecuados para este fin, ya que ofrecen condiciones apropiadas para la proliferación de las moscas, donde podrían depositar alrededor de 2000 huevos en un promedio de 6 a 8 semanas de vida (Bowman, 2011).

Mediante memorando³ la Dirección de Supervisión Ambiental en Actividad Productivas (DSAP) encargó a la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) el desarrollo de una Evaluación Ambiental de Causalidad (EAC) en el área de influencia de las actividades de crianza y centros de beneficio de animales (Lomas de Carabayllo) vinculado principalmente a los presuntos impactos ambientales generados por la presencia de granjas de animales (crianza de aves y porcinos); con el objetivo de requerir el soporte técnico para una efectiva y oportuna supervisión y fiscalización ambiental posterior.

En ese sentido y con la finalidad de establecer la relación causa-efecto entre la alteración de la calidad ambiental y las actividades pecuarias, se elaboró el plan de evaluación ambiental⁴ el cual contiene principalmente los objetivos, metodología y las acciones técnicas desarrolladas. La etapa de ejecución se desarrolló en tres (3) muestreos realizados en los meses de octubre-noviembre 2021, diciembre 2021 y febrero 2022.

El estudio realizado consistió en evaluar indicadores de población relacionados a la cantidad de dípteros del grupo *Calypttratae* en la granja de aves. Mediante la metodología establecida por el Instituto de investigaciones agropecuarias del Ministerio de Agricultura, 2012, «Identificación y control de moscas con importancia médica y veterinarias presentes en la región de Arica y Parinacota en Chile».

2. ANTECEDENTES

2.1. Actividades productivas identificadas en el área de estudio

Durante las actividades de campo se identificó a la granja producción Carabayllo, dedicada a la crianza de aves de postura, de titularidad de la empresa Agropecuaria Avícola La Ponderosa S.A.C. unidad productiva que no cuenta con un instrumento de gestión ambiental, asimismo, no cuenta con un programa integrado para el control de moscas; no obstante, durante los trabajos de campo se observó una serie de medidas que implementan a fin de controlar la proliferación de moscas. Debido a que La granja Avícola la Ponderosa, no cuenta con un instrumento de gestión ambiental de donde obtener el diagrama de flujo del proceso de crianza de aves de postura, a continuación, se presenta un flujograma general de forma referencial.

¹ Son considerados puntos críticos, los lugares de acumulación temporal de residuos sólidos municipales generados en vías, espacios y áreas públicas (Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278 Ley de Gestión Integral de RR.SS.)

² Informe N° 00365-2019-OEFA/DEAM-STEC: Evaluación ambiental en los puntos críticos de residuos sólidos municipales del distrito de Villa María del Triunfo, provincia y departamento Lima- 2019, aprobado el 31 de diciembre de 2019

³ Memorando N° 00946-2021-OEFA/DSAP: Encargo de función supervisora en relación a la Evaluación Ambiental de Causalidad, remitido el día 25 de junio de 2021

⁴ Informe N° 00149-2021-OEFA/DEAM-STEC: Plan de evaluación de ambiental de causalidad en el ámbito de influencia de las actividades pecuarias desarrolladas en los sectores medio, este, parte baja de «Lomas de Carabayllo» y zona agrícola cercana al río Chillón, distrito Carabayllo, provincia y departamento Lima, durante el 2021

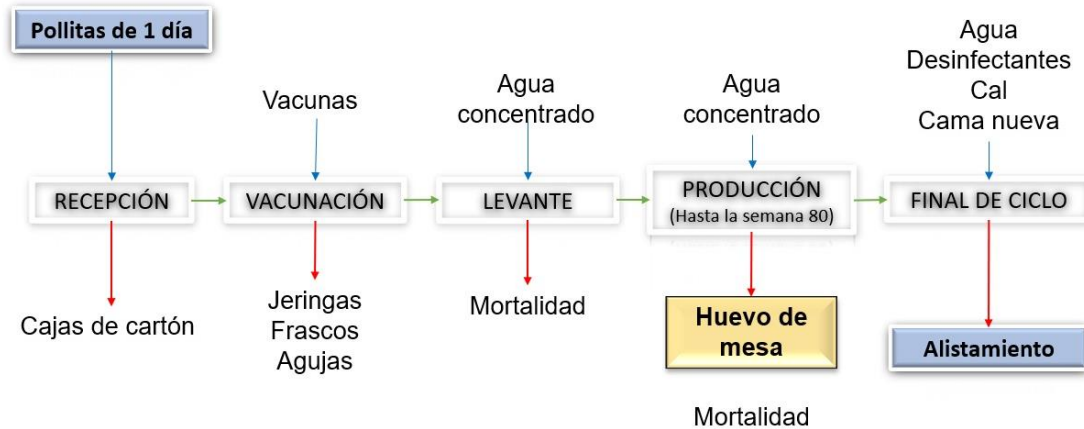


Figura 2.1. Diagrama de flujo en granjas de postura

Fuente: Elaborado a partir de Sarmiento, 2014

Durante el proceso de producción de huevo, las aves están alojadas en jaulas, la gallinaza se deposita en el piso del galpón en forma de conos; ésta se retira de acuerdo al criterio técnico del encargado de la granja, considerando aspectos como humedad, proliferación de moscas, olores, demanda de material (gallinaza), espacio en la granja para almacenamiento, entre otras consideraciones (Sarmiento, 2014).

2.2. Acciones realizadas por el OEFA

Durante los años 2021 y 2022 se realizó la Dirección de Supervisión en Actividades Productivas realizó dos supervisiones, la primera en gabinete y la segunda *in situ* a la granja de producción Carabayllo de la empresa Avícola La Ponderosa S.A.C. ubicada en el distrito Carabayllo, dedicada a la crianza de aves de postura y producción de huevos⁵.

Durante la supervisión de la granja producción *in situ*⁶, se visitó los diferentes componentes e infraestructuras:

- Áreas de bioseguridad (3 unidades)
- Galpones (4 unidades)
- Área de necropsia
- Pozo séptico para aves muertas
- Área de acopio y almacenamiento de gallinaza
- Almacén de residuos peligrosos
- Punto de acopio de residuos sólidos
- Almacén de huevos (3 unidades)
- Molino
- Almacén de insumos para alimento
- Almacén de cartones
- Tanques elevados (2 unidades)
- Pozo de agua subterráneo
- Grupo electrógeno
- Oficina administrativa

⁵ Reporte Público de Supervisión del 01 al 09 de marzo de 2021 en la unidad fiscalizable Granja de producción – Carabayllo (Expediente N° 0019-2021-DSAP-CAGR)

⁶ Reporte Público de Supervisión del 10 al 11 de febrero de 2022 en la unidad fiscalizable Granja de producción – Carabayllo (Expediente N° 0012-2022-DSAP-CAGR)



2.3. Denuncias ambientales

Entre los años 2017 y 2021 se presentaron 8 denuncias ambientales referente a la presunta contaminación ambiental por la presencia de plagas de moscas y olores molestos que se estaría generando como consecuencia de la acumulación de excretas de animales (aves) en grandes cantidades, consecuencia de ello, las familias que habitan en las urbanizaciones Planicie I, II, III, Villa Club II, III, IV, V y carretera Huarangal se encuentran expuestas a un foco infeccioso que pone en peligro su salud. El Sinada del OEFA, registro varias denuncias las mismas que se detallan en la Tabla 2.1, relacionadas a la proliferación de moscas en zonas cercanas a la granja Avícola La Ponderosa.

Tabla 2.1. Denuncias ambientales atendidas por el Sinada

N.º	Código Sinada	Fecha de denuncia	Descripción de hechos
1	SC-1771-2021	27/08/21	La infesta de mosca, todos los días no vivimos tranquilos, ni bien abrimos las puertas se meten. ya que las granjas que hay atrás siguen funcionando y hasta en el suelo hemos encontrado residuos de pollos podridos. peor con esta pandemia estamos expuesto a la contaminación peor nuestros niños. esperemos hagan algo para que esas granjas se vallan lo más pronto.
2	SC-1103-2021	24/05/21	Presunta contaminación ambiental, que se estaría generando como consecuencia de la crianza de pollos, en un criadero que pertenecería a la empresa agropecuaria Puma Blanca, ubicada en la Urb. Planicie en el distrito de Carabaylo, Lima, para lo cual la persona que denuncia manifiesta lo siguiente: "colindando con la Urb. Planicie 3º etapa se encuentran aprox. 28 galpones de pollos los cuales genera abundantes moscas lo cual produce grandes plagas de moscas que ingresan a nuestras viviendas y se posan en cualquier lugar exponiéndonos a un foco infeccioso que causa enfermedades estomacales e infecciosas y creo que en estos momentos que estamos atravesamos por la pandemia del Covid 19 nos exponemos aún más tanto los adultos mayores y niños. sin contar con las ratas".
3	SC- 0448-021	16/02/21	Presunta afectación ambiental (emisiones de malos olores, gases, plaga de moscas) que se estaría generando como consecuencia de las actividades del relleno sanitario zapallal y las granjas avícolas de los distritos de Carabaylo y Puente Piedra.
4	SC-0447-021	16/02/21	Situación que viven cientos de familias de los distritos de Puente Piedra y Carabaylo por constantes plagas de moscas y olores nauseabundos, que, de acuerdo a los mismos vecinos, son ocasionados por granjas ubicadas en los distritos en mención
5	SC-0233-021	22/01/21	Mi vecina está criando gallinas, pollos, cuyes etc. en una casa urbanizada donde los tiene en mal estado por ende hay una plaga de moscas contaminando el medio ambiente y poniendo en peligro la salud de los menores, producto de los malos olores generados.
6	SC- 0192-021	01/02/21	Presunta afectación ambiental que se estaría generando como consecuencia de la emisión de malos olores y propagación de moscas producto de las actividades de las granjas de aves ubicadas en la zona Villa Club sectores II, III, IV, V, Planicie 1, Planicie 2, Planicie 3, en el distrito Carabaylo, provincia y departamento de Lima. Adicionalmente, se denuncia la excesiva contaminación del ambiente producto de la presencia de 9 granjas avícolas de las cuales 8 se encontrarían en la zona Las Vegas y 1 en la zona Sáenz Peña, en el distrito Puente Piedra, provincia y departamento de Lima.
7	SC-0247-018	24/02/18	Presunta contaminación ambiental ocasionada por la emisión de gases, proliferación de vectores y roedores a consecuencia de la planta de tratamiento de aguas residuales de la Inmobiliaria Villa Club S.A.
8	SC-0617-017	24/07/17	Se denuncia la presunta contaminación ambiental debido a la emisión de malos olores que estarían produciendo las actividades de la empresa agropecuaria Pluma Blanca S.A.C, en la carretera Huarangal km. 6 fundo Cruz del Norte Lima. el denunciante señala que la empresa denunciada pela y acopia aves para el consumo humano en condiciones de insalubridad (no contrarían con instrumento de gestión ambiental), lo que ocasiona la proliferación de aves y moscas, originando un foco infeccioso en el área.

En ese contexto se realizaron estudios que proporcionen indicadores poblacionales de estos insectos al interior de la granja y en las viviendas cercanas a la granja.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica
Científica

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

“Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú”

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Evaluar la influencia de la granja de producción Avícola La Ponderosa en la generación de dípteros del grupo *Calypttratae* (moscas) que afectan a pobladores de diversos sectores de Lomas de Carabayllo, distrito Carabayllo, provincia y departamento de Lima.

3.2. Objetivos específicos

- Evaluar indicadores de población relacionados a la cantidad de dípteros adultos del grupo *Calypttratae* (moscas) en la granja Avícola La Ponderosa y su entorno.
- Evaluar la cantidad de larvas y pupas de dípteros del grupo *Calypttratae* (moscas) en la gallinaza producida en la granja Avícola La Ponderosa.
- Evaluar la viabilidad de larvas de dípteros del grupo *Calypttratae* a adultos, en la gallinaza producida en la granja Avícola La Ponderosa.

4. ÁREA DE ESTUDIO

La granja Avícola la Ponderosa, se ubica en el sector Lomas de Carabayllo, al norte de Lima Metropolitana, se accede a la altura del ovalo de Zapallal (a la altura del kilómetro 34 de la Panamericana Norte). Al norte y al sur de la granja Avícola la Ponderosa se ubican áreas de cultivo agrícola, al este también se observan áreas de cultivo y algunos lotes de vivienda, al oeste de la granja se encuentra la Urb. Santa María (Figura 4.1.).

Las características climáticas de la zona de estudio son las típicas de una zona costera. La misma se expresa por la neblina durante la mayor parte del año, ya que solamente de manera esporádica se producen precipitaciones pluviales muy breves y de escasa magnitud en el invierno, que pueden totalizar unos pocos mililitros a lo largo del año.

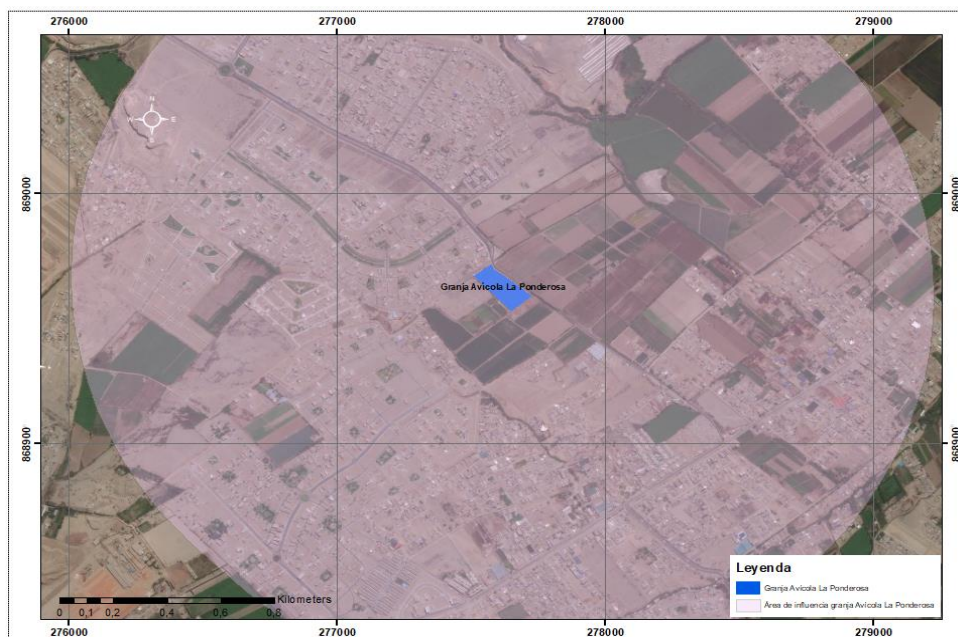


Figura 4.1. Área de estudio en el ámbito de la granja producción de Avícola La Ponderosa



5. METODOLOGÍA

La metodología desarrollada en el presente informe se encuentra dividida en función a los objetivos específicos. La etapa de planificación se realizó en gabinete y campo e inició con la identificación de la problemática ambiental del área de estudio, para lo cual fue necesario la recopilación y revisión de la información relacionada a la calidad de los componentes, posteriormente se complementó con el reconocimiento técnico al área de estudio.

Continuando con las etapas de la EAC, se realizó el plan de evaluación donde se analizó toda la información recogida y mediante un modelo conceptual que consideró las potenciales fuentes antropogénicas de alteración de la calidad ambiental, fuentes secundarias y el posible efecto sobre los cuerpos receptores. Se determinaron el objetivo general y los objetivos específicos del presente estudio.

En la etapa de ejecución en campo, consistió en observaciones de campo, colecta de muestras de estadios adultos de dípteros del grupo *Calypttratae* (moscas) mediante trampas, conteo de estadios inmaduros de dípteros (larvas – pupas) y colecta de larvas para evidenciar la viabilidad o desarrollo de larvas a adultos; a nivel de laboratorio; conforme a las técnicas de muestreo establecidas en la metodología en el plan de evaluación para cada objetivo. Cabe mencionar que, durante el año 2021 se ejecutó dos (2) salidas de campo en los meses de octubre-noviembre y diciembre; y una (1) en febrero del presente año 2022.

5.1. Objetivo específico 1: Evaluar indicadores de población relacionados a la cantidad de dípteros adultos del grupo *Calypttratae* (moscas) en la granja Avícola La Ponderosa y su entorno.

Con el fin de identificar la causa de las elevadas cantidades de dípteros del grupo *Calypttratae* (moscas) en el ámbito de Lomas de Carabayllo y áreas contiguas, se procedió a instalar trampas con pegamento para estadios adultos de dípteros del grupo *Calypttratae* (moscas), conforme lo indica el Boletín INIA N° 249, del Instituto de investigaciones agropecuarias del Ministerio de Agricultura del gobierno regional de Arica y Parinacotas del país de Chile (2012), se instalaron trampas con pegamento entomológico en tres periodos. El primer muestreo se realizó del 27 de octubre al 10 de noviembre 2021, el segundo del 09 al 17 de diciembre de 2021 y el tercero del 02 al 22 de febrero de 2022.

Considerando que el Boletín INIA N° 249, del Instituto de investigaciones agropecuarias del Ministerio de Agricultura del gobierno regional de Arica y Parinacotas del país de Chile (2012), está orientado para las evaluaciones a nivel de granjas, durante la evaluación desarrollada, se usó este mismo principio para las evaluaciones en viviendas cercanas a las granjas.

5.1.1. Guías utilizadas para la evaluación

Los protocolos empleados en este estudio son los establecidos por el Instituto de investigaciones agropecuarias del Ministerio de Agricultura del gobierno regional de Arica y Parinacotas del país de Chile «Identificación y control integrado de moscas con importancia médica y veterinaria» en la parte relacionada al uso de trampas con pegamento, para la evaluación de dípteros del grupo *Calypttratae* (moscas), ya que, en la actualidad no se cuenta con una metodología, protocolo o guía establecida a nivel nacional.

Las secciones utilizadas del Boletín INIA N° 249 corresponden al ítem 5; fundamentos para el manejo integrado de moscas, en los temas 5.1 y 5.2.



5.1.2. Ubicación de puntos de muestreo

Se establecieron como puntos de muestreo, viviendas cercanas a las granjas, a partir de estos puntos se fueron ubicando otros puntos de muestreo, con una distancia aproximada de 200 metros entre cada punto; estos puntos fueron preferentemente; viviendas que no contaban con implementos de protección frente a dípteros (mallas), y viviendas donde los propietarios garantizaban el recojo de las trampas dentro de las 24 horas.

Del mismo modo se ubicaron puntos de muestreo al interior de las granjas, los puntos de muestreo para estadios adultos de dípteros del grupo *Calypttratae* (moscas), se presentan en las Tablas 5.1 y 5.2, durante los tres (3) muestreos realizados.

Tabla 5.1. Ubicación de los puntos de muestreo evaluados en viviendas

N°	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM		Altitud (m s. n. m.)	Descripción	1° ejecución	2° ejecución	3° ejecución
		WGS 84 – Zona 18 L						
		Este (m)	Norte (m)					
1	PMMA-PL-01	278428	8692513	137	Urb. Planicie III	X	X	X
2	PMMA-PL-02	278421	8692560	139	Urb. Planicie III	X	X	X ^(a)
3	PMMA-PL-03	278397	8692678	148	Urb. Planicie III	X	X	X ^(b)
4	PMMA-PL-04	278613	8692214	130	Urb. Planicie III	X	X	X ^(c)
5	PMMA-PL-05	278546	8692421	133	Urb. Planicie III	X	X	X
6	PMMA-PL-06	278577	8692296	127	Urb. Planicie III	X	X	X ^(d)
7	PMMA-PL-07	278536	8692941	127	Urb. Planicie III			X
8	PMMA-PL-08	278514	8692240	126	Urb. Planicie III	X	X	X
9	PMMA-PL-09	278402	8692296	313	Urb. Planicie III	X	X	X
10	PMMA-PL-10	278340	8692231	305	Urb. Planicie II	X	X	X
11	PMMA-PL-11	278457	8692167	305	Urb. Planicie II	X	X	X
12	PMMA-PL-12	278433	8692100	305	Urb. Planicie II	X	X	X
13	PMMA-PL-13	278318	8692149	300	Urb. Planicie II	X		X
14	PMMA-PL-14	278174	8692115	291	Urb. Planicie II	X	X	X
15	PMMA-PL-15	278251	8691996	286	Urb. Planicie II	X	X	X
16	PMMA-PL-16	278322	8691990	289	Urb. Planicie II	X	X	
17	PMMA-PL-17	278406	8692039	300	Urb. Planicie II	X	X	X
18	PMMA-PL-18	278548	8692196	306	Urb. Planicie II	X	X	X
19	PMMA-PL-19	278594	8692177	304	Urb. Planicie II	X	X	X
20	PMMA-PL-20	278608	8692018	301	Urb. Planicie II	X	X	X
21	PMMA-PL-20A	278622	8692074	305	Urb. Planicie II			X
22	PMMA-PL-21	278544	8691945	300	Urb. Planicie II	X	X	X
23	PMMA-PL-22	278187	8692208	127	Urb. Planicie I	X	X	X
24	PMMA-PL-23	277892	8692441	130	Urb. Planicie I	X	X	X
25	PMMA-PL-24	278129	8692321	130	Urb. Planicie I	X		X
26	PMMA-PL-25	277989	8692479	135	Urb. Planicie I	X	X	X
27	PMMA-PL-26	277802	8692291	127	Urb. Planicie I	X		X
28	PMMA-PL-27	277827	8692124	221	Urb. Planicie I	X		X
29	PMMA-PL-28	277906	8692212	128	Urb. Planicie I	X	X	
30	PMMA-PL-29	277985	8692304	128	Urb. Planicie I	X		X
31	PMMA-PL-30	278514	8692366	327	Urb. Planicie III			X
32	PMMA-PL-31	278437	8692444	343	Urb. Planicie III			X
33	PMMA-PL-32	278391	8692610	343	Urb. Planicie III			X
34	PMMA-VC-01	277904	8692044	134	Urb. Villa Club IV	X	X	X
35	PMMA-VC-02	277828	8691969	130	Urb. Villa Club IV	X		
36	PMMA-VC-03	278140	8691824	130	Urb. Villa Club IV	X	X	
37	PMMA-VC-04	278258	8691936	135	Urb. Villa Club IV	X		

**PERÚ**Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASTEC: Subdirección Técnica
Científica

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

N°	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM		Altitud (m s. n. m.)	Descripción	1° ejecución	2° ejecución	3° ejecución
		WGS 84 – Este (m)	Zona 18 L Norte (m)					
38	PMMA-VC-05	278142	8692112	136	Urb. Villa Club IV	X		X
39	PMMA-VC-06	277879	8691864	131	Urb. Villa Club IV	X		X
40	PMMA-VC-07	278198	8691983	135	Urb. Villa Club IV	X	X	
41	PMMA-VC-08	278171	8692018	135	Urb. Villa Club IV	X	X	X
42	PMMA-EP-01	277497	8691150	187	AP El Paraíso	X	X	X
43	PMMA-EB-01	277358	8691292	256	Urb. El Bosque	X		X
44	PMMA-EB-02	277106	8691254	252	Urb. El Bosque	X		X
45	PMMA-SM-01	276921	8690991	240	Urb. Santa María	X		
46	PMMA-SM-02	276986	8691079	248	Urb. Santa María	X	X	
47	PMMA-SM-03	277202	8691029	247	Urb. Santa María	X	X	X
48	PMMA-SM-05	277224	8690862	243	Urb. Santa María	X		
49	PMMA-SM-06	277114	8690874	242	Urb. Santa María	X		
50	PMMA-SM-07	277168	8690684	236	Urb. Santa María	X	X	
51	PMMA-SM-08	277319	8690579	235	Urb. Santa María	X	X	X
52	PMMA-SM-09	277568	8690463	235	Urb. Santa María	X		
53	PMMA-SM-10	277482	8690335	243	Urb. Santa María	X		
54	PMMA-SM-11	277698	8690309	241	Urb. Santa María	X		X
55	PMMA-SM-12	277432	8690172	239	Urb. Santa María	X		X
56	PMMA-SM-14	277311	8689802	237	Urb. Santa María	X		
57	PMMA-SM-15	277428	8689686	237	Urb. Santa María	X		
58	PMMA-SB-01	277276	8692353	328	Urb. San Benito	X		X
59	PMMA-SB-03	277363	8692389	345	Urb. San Benito	X	X	
60	PMMA-SB-03A	277375	8692584	360	Urb. San Benito			X
61	PMMA-SB-05	277509	8692563	373	Urb. San Benito	X	X	
62	PMMA-SB-06	277746	8692823	419	Urb. San Benito	X		
63	PMMA-SB-07	277720	8692935	375	Urb. San Benito	X		
64	PMMA-SB-08	277404	8691854	281	Urb. San Benito	X		
65	PMMA-SB-09	277385	8693317	447	Urb. San Benito	X	X	X
66	PMMA-SB-10	277567	8692807	392	Urb. San Benito	X		
67	PMMA-SB-11	277706	8692099	291	Urb. San Benito		X	
68	PMMA-VC-09	277686	8692382	305	Urb. Villa Club V	X		
69	PMMA-VC-10	277708	8692329	304	Urb. Villa Club V	X	X	
70	PMMA-VC-10A	277255	8692298	310	Urb. Villa Club V			X
71	PMMA-VC-11	27795	8692089	289	Urb. Villa Club V	X		X
72	PMMA-VC-12	277706	8692099	291	Urb. Villa Club V	X	X	X
73	PMMA-VC-13	277663	8692152	303	Urb. Villa Club V	X	X	X
74	PMMA-VC-14	277447	8691956	300	Urb. Villa Club V	X		
75	PMMA-VC-15	277554	8691855	285	Urb. Villa Club V	X		
76	PMMA-LJ-01	277908	8692053	308	AH Los Jazmines	X		
77	PMMA-LJ-02	276400	8692380	327	AH Los Jazmines	X	X	
78	PMMA-LJ-03	276353	8692313	320	AH Los Jazmines	X		
79	PMMA-CB-01	276294	8692202	314	AH Casa Blanca	X		
80	PMMA-LC-01	276247	8692001	299	AH Lomas de Carabayllo	X	X	
81	PMMA-LC-02	276261	8691881	286	AH Lomas de Carabayllo	X		
82	PMMA-LC-03	276043	8691758	290	AH Lomas de Carabayllo	X		
83	PMMA-VR-01	275872	8691883	274	Urb. Villa Rica	X	X	
84	PMMA-VR-02	275895	8691758	265	Urb. Villa Rica	X	X	
85	PMMA-VR-03	276209	8691965	292	Urb. Villa Rica	X	X	
86	PMMA-LP-01	276695	8691474	269	AP Los Palomares	X		
87	PMMA-LCA-01	277288	8691638	266	Urb. Las Casuarinas	X		

**PERÚ**Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASTEC: Subdirección Técnica
Científica

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

N°	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM		Altitud (m s. n. m.)	Descripción	1° ejecución	2° ejecución	3° ejecución
		WGS 84 – Zona 18 L						
		Este (m)	Norte (m)					
88	PMMA-LCA-02	277261	8691649	279	Urb. Las Casuarinas	X		X
89	PMMA-ALM-01	279458	8690481	272	Sector Álamos			X
Total, de puntos muestreados a nivel de viviendas						80	44	58

Nota: (a) y (c) indica que se realizaron dos repeticiones durante la tercera ejecución, (b) y (d) que se realizaron tres repeticiones durante la tercera ejecución, para validar la repetitividad de datos de interés en campo.

Tabla 5.2. Ubicación de los puntos de muestreo evaluados en granjas

N.º	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM		Altitud (m s. n. m.)	Descripción	1° ejecución	2° ejecución	3° ejecución
		WGS 84 – Zona 18S						
		Este (m)	Norte(m)					
1	PMMA-APS-01	277647	8689642	250	Granja de producción – Carabaylo, Avícola La Ponderosa S.A.	X	X	
2	PMMA-APS-02	277621	8689563	249	Granja de producción – Carabaylo, Avícola La Ponderosa S.A.	X	X	
3	PMMA-APS-03	277682	8689609	249	Granja de producción – Carabaylo, Avícola La Ponderosa S.A.	X	X	
4	PMMA-APS-04	277679	8689563	249	Granja de producción – Carabaylo, Avícola La Ponderosa S.A.	X	X	
5	PMMA-LP-01A	277605	8689684	242	Granja de producción – Carabaylo, Avícola La Ponderosa S.A.			X
6	PMMA-LP-02A	277593	8689595	242	Granja de producción – Carabaylo, Avícola La Ponderosa S.A.			X
7	PMMA-LP-02B	277611	8689575	242	Granja de producción – Carabaylo, Avícola La Ponderosa S.A.			X
8	PMMA-LP-03A	277699	8689614	242	Granja de producción – Carabaylo, Avícola La Ponderosa S.A.			X
Total, de puntos muestreados a nivel de la granja Avícola La Ponderosa						4	4	4

Nota: Los puntos se encuentran distribuidos en 1.5 hectáreas que corresponde los galpones de avícola La Ponderosa

Durante el muestreo de estadios adultos de dípteros del grupo Calyptratae, algunas trampas, instaladas a nivel de viviendas, condominios o granjas, no llegaron a completar las 24 horas de instaladas, en concordancia con el procedimiento, estos promedios no se tomaron en cuenta para el análisis.

5.1.3. Equipos y herramientas utilizadas

En el armado de las trampas para dípteros del grupo Calyptratae (moscas adultas) se utilizaron bolsas de plástico de alta densidad y adhesivo entomológico como pegamento, para el registro de las coordenadas de los puntos seleccionados se utilizó un GPS como también una cámara para el registro fotográfico, mayores detalles se indican en los reportes de campo (Anexo 8, 9 y 10).

5.1.4. Aseguramiento de la calidad

En el muestreo de granjas pecuarias se ubicaron trampas con repeticiones en función al tamaño de la granja y el estado de producción de las granjas. En el muestreo de viviendas se instalaron dos repeticiones por cada punto monitoreado; los promedios calculados en los diferentes puntos de muestreo representan la cantidad de dípteros del grupo Calyptratae (moscas adultas) en el punto monitoreado.

5.1.5. Criterios de evaluación

Los criterios tomados en cuenta para establecer afectación por una alta densidad de moscas se presentan en la Tabla 5.3.

**Tabla 5.3.** Umbral de daño económico de control según especie de mosca

Especie de mosca	Umbral de acción
Mosca doméstica	50 individuos adultos promedio capturados por trampa de pegamento por día.
Mosca negra de las basuras	200 individuos adultos promedio capturados por trampa de pegamento por día.
Mosca doméstica menor	100 individuos adultos promedio capturados por trampa de pegamento por día.
Mosca de los cuernos	Vacas lecheras: Más de 50 moscas promedio por animal cuantificada a través de determinación visual. Vacas carne: Más de 200 moscas promedio por animal cuantificadas a través de determinación visual.
Mosca de los establos	Más de 25 moscas promedio por animal cuantificada a través de determinación visual

Fuente: Salas & Larraín 2012

Arnaldos et al. 2011, definen el nivel de daño económico, como al mínimo tamaño de la población plaga capaz de producir daño económico; la mayor parte de las medidas de protección se encaminan a la prevención de la población plaga a partir de que se alcanza ese nivel. También definen el umbral económico; como la densidad de una población de artrópodos a la cual deben iniciarse las medidas de control para prevenir que tal población alcance el nivel de daño económico.

Salas et al. 2007, indican que *Musca domestica* es una plaga de gran importancia económica en explotaciones ganaderas y avícolas, puesto que contamina los productos y transmite una variedad de patógenos a los animales. Adicionalmente provoca problemas a los ganaderos al invadir las áreas residenciales vecinas a los planteles pecuarios. Sobre el particular muchas investigaciones determinaron que *Musca domestica* puede transmitir a humanos y animales enfermedades causados por protozoos, bacterias y virus.

5.2. Objetivo específico 2: Evaluar la cantidad de larvas y pupas de dípteros del grupo Calyptratae (moscas) en la gallinaza producida en la granja Avícola La Ponderosa.

Se identificó la presencia de larvas y pupas de dípteros del grupo Calyptratae (moscas) en la gallinaza, con la finalidad de demostrar que el ciclo biológico de los dípteros del grupo Calyptratae, se desarrollan a nivel de todos sus estadios en las instalaciones de la granja.

5.2.1. Guías utilizadas para la evaluación

En el proceso de evaluación de estadios larvales y pupas de dípteros del grupo Calyptratae (moscas), se usó el Boletín INIA N.º 249, del Instituto de investigaciones agropecuarias del Ministerio de Agricultura del gobierno regional de Arica y Parinacotas del país de Chile «Identificación y control integrado de moscas con importancia médica y veterinaria». Las secciones utilizadas del Boletín INIA N.º 249 corresponden al ítem 5; fundamentos para el manejo integrado de moscas, en el subtema 5.1.

5.2.2. Ubicación de puntos de muestreo

Las larvas de dípteros del grupo Calyptratae (moscas), se desarrollan sobre materia orgánica con buena disponibilidad de nutrientes y buenas condiciones de humedad (Saperas, 1992). En ese sentido, los lugares de muestreo de larvas y pupas es la gallinaza al interior de la granja, para el caso de las pupas es la misma gallinaza con menor humedad. Debido a que las larvas migran a lugares secos, oscuros y frescos para convertirse en pupas (Sacca, 1964).

**Tabla 5.4.** Ubicación de los puntos de muestreo de larvas y pupas de dípteros del grupo Calyptratae (moscas)

N.º	Código de punto de muestreo	Coordenadas UTM		Altitud	Descripción
		WGS 84 - Zona 18L			
		Norte (m)	Este (m)		
Primer muestreo					
1	PMLP-APS-01	8689564	277676	249	Punto de muestreo de larvas y pupas de <i>Dípteros del grupo Calyptratae</i> (moscas), ubicado en la Granja de producción – Carabayllo, Avícola La Ponderosa S.A.
2	PMLP-APS-02	8689525	277689	240	
3	PMLP-APS-03	8689578	277738	249	
Segundo muestreo					
1	PMLP-APS-01	8689564	277675	249	Punto de muestreo de larvas y pupas de <i>Dípteros del grupo Calyptratae</i> (moscas), ubicado en la Granja de producción – Carabayllo, Avícola La Ponderosa S.A.
2	PMLP-APS-02	8689560	277711	247	
3	PMLP-APS-03	8689505	277663	247	
Tercer muestreo					
1	PMLP-GP-01	8689662	277570	253	Punto de muestreo de larvas y pupas de <i>dípteros del grupo Calyptratae</i> (moscas), ubicado en la Granja Avícola La Ponderosa
2	PMLP-GP-02	8689638	277596	254	
3	PMLP-GP-03	8689693	277645	256	

5.2.3. Equipos y herramientas utilizados

Para determinar la ubicación y registrar el proceso de la toma de muestras se utilizaron equipos GPS y cámaras digitales, además para el muestreo se utilizó palas de madera, espátulas y bolsas plásticas.

5.2.4. Aseguramiento de la calidad

Con el fin de determinar la cantidad promedio de larvas y pupas de dípteros del grupo Calyptratae (moscas) por kilogramo de gallinaza durante los muestreos, se obtuvo muestras en la granja, cada muestra contenía aproximadamente un kg, sobre el cual se procedió a realizar el conteo de larvas y pupas.

5.2.5. Criterios de evaluación

Según el Boletín INIA N.º 249, del Instituto de investigaciones agropecuarias del Ministerio de Agricultura del gobierno regional de Arica y Parinacotas del país de Chile «Identificación y control integrado de moscas con importancia médica y veterinaria», del total de población de moscas en sus diferentes estadios; solo el 15% de la población total de moscas, se encuentra en el estadio de moscas adulta, los huevos, larvas y pupas representan el 85% de la población restante. En este sentido, la identificación de moscas también debe estar orientada a los estadios juveniles (huevo-larva-pupa) y no solo a los estadios adultos.

5.3. Objetivo específico 3: Evaluar la viabilidad de larvas de dípteros del grupo Calyptratae a adultos, en la gallinaza de la granja de producción de Avícola La Ponderosa

Uno de los mecanismos de control de dípteros del grupo Calyptratae (moscas) en la industria pecuaria, consiste en el uso de larvicidas (Cyromazine), sustancias que deberían tener efecto letal en las larvas y no permitir el desarrollo hasta moscas adultas con capacidad de vuelo. Cyromazine, es un plaguicida sintético, cuyo mecanismo de acción consiste en interferir en los procesos de muda y pupación de las larvas (AERU, 2022).

**PERÚ**Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASTEC: Subdirección Técnica
Científica

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

En ese sentido, se hace necesario demostrar mediante ensayos de laboratorio la efectividad del insecticida Cyromazine, en el control de larvas de dípteros del grupo Calypttratae (moscas) a nivel de las actividades pecuarias.

5.3.1. Guías utilizadas para la evaluación

Tabla 5.5. Protocolo empleado

Componente	Protocolo	País o entidad
Vector biológico – Dípteros del grupo Calypttratae (moscas).	Guideline for the testing of chemicals / Determination of developmental toxicity to dipteran dung flies	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)
	Testing of dung collected from livestock treated with veterinary pharmaceuticals	

5.3.2. Ubicación de puntos de muestreo

Con el fin de obtener larvas de dípteros del grupo Calypttratae (moscas), se tomaron muestras de gallinaza al interior de la granja, verificando la presencia de larvas al momento del muestreo, se llegaron a obtener 10 muestras en la granja, las mismas que fueron trasladadas al laboratorio en cajas cooler con tapa (cajas térmicas), el mismo día de obtenidas.

Tabla 5.6. Ubicación de los puntos de muestreo de larvas de dípteros del grupo Calypttratae (moscas) evaluados del 2 de febrero al 22 de febrero de 2022

N.º	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		WGS 84 – Zona 18L			
		Norte (m)	Este (m)		
1	PMLP- LP-A	8689695	277568	248	Avícola La Ponderosa - Granja de producción - Carabayllo - Avícola La Ponderosa
2	PMLP- LP-B	8689695	277568	248	
3	PMLP- LP-C	8689695	277568	248	
4	PMLP- LP-D	8689695	277568	248	
5	PMLP- LP-E	8689695	277568	248	
6	PMLP- LP-F	8689695	277568	248	
7	PMLP- LP-G	8689695	277568	248	
8	PMLP- LP-H	8689695	277568	248	
9	PMLP- LP-I	8689695	277568	248	
10	PMLP- LP-J	8689695	277568	248	
11	Punto control	8675962	271428	60	Corral de crianza de aves

Nota: La precisión de la medición de las coordenadas fue de ± 3 m

5.3.3. Equipos y herramientas utilizados

Para determinar la ubicación y registrar el proceso de la toma de muestras se utilizaron equipos GPS y cámaras digitales; además para el muestreo se utilizó palas de madera y envases de plástico descartables.

5.3.4. Aseguramiento de la calidad

Con el fin de determinar la cantidad de larvas que llegan a ser dípteros del grupo Calypttratae (moscas adultas), se obtuvo 10 muestras de 100 gr. aproximadamente de gallinaza cada una.

5.3.5. Criterios de evaluación

El objetivo del estudio, consiste en determinar la eficacia del tratamiento a nivel de larvas en la granja; demostrar la emergencia de larvas a estadios adultos de dípteros del grupo Calypttratae (moscas); demostraría deficiencias en el tratamiento de los estadios juveniles de esta plaga.



6. RESULTADOS

En este ítem se presentan los resultados por cada objetivo de la presente evaluación ambiental de causalidad. La totalidad de los resultados se encuentran en los reportes de resultados (Anexo 11) y reportes de campo (Anexo 8, 9 y 10).

6.1. Objetivo específico 1: Evaluar indicadores de población relacionados a la cantidad de dípteros adultos del grupo Calyptratae (moscas) en la granja Avícola La Ponderosa y su entorno.

Con el fin de establecer indicadores poblacionales de *Musca domestica*, en la granja Avícola La Ponderosa y su entorno, se realizaron tres muestreos, el primero se realizó del 27 de octubre al 10 de noviembre, el segundo del 09 al 17 de diciembre del 2021 y el tercero del 02 al 22 de febrero de 2022; los resultados más relevantes en el área de influencia de la granja Avícola La Ponderosa se muestran en las tablas 6.1., 6.2. y 6.3.

Es preciso indicar, que se identificaron 22 puntos de muestreo de dípteros del grupo Calyptratae (moscas) donde los promedios de *Musca domestica* son menores a 10 especímenes por trampa, en las tres ejecuciones, valores que se muestran en los reportes de campo y son considerados en los cálculos de correlación.

Tabla 6.1. Promedio de adultos de *Musca domestica* por puntos de muestreo a nivel de viviendas, donde se encontró entre 10 y 20 especímenes durante la evaluación

N.º	Código del punto de muestreo	Descripción	Promedio de <i>Musca domestica</i>
1	PMMA-EP-01	Asociación de pobladores El Paraíso	12
2	PMMA-APS-01	Granja de producción – Carabayllo Avícola La Ponderosa S.A.	19
3	PMMA-SM-08	Urb. Santa María	11

Tabla 6.2. Promedio de adultos de *Musca domestica* por puntos de muestreo a nivel de viviendas, donde se encontró entre 21 y 49 especímenes durante la evaluación

N.º	Código del punto de muestreo	Descripción	Promedio de <i>Musca domestica</i>
1	PMMA-SM-09	Urb. Santa María	28
2	PMMA-EP-01	El Paraíso	30
3	PMMA-SM-02	Urb. Santa María	24

Tabla 6.3. Promedio de adultos de *Musca domestica* por puntos de muestreo a nivel de viviendas y granjas, donde se encontró mayor o igual a 50 especímenes durante la evaluación

Nº	Código del punto de muestreo	Descripción	Promedio de <i>Musca domestica</i>
1	PMMA-APS-01	Granja de producción – Carabayllo Avícola La Ponderosa S.A.	108
2	PMMA-APS-02		173
3	PMMA-APS-03		102
4	PMMA-APS-04		80
5	PMMA-LP-01A		404
6	PMMA-LP-02A		414
7	PMMA-LP-02B		316
8	PMMA-LP-03A		326
9	PMMA-SM-16	Corral de cerdos Elvira Quispe Zorrilla	121
10	PMMA-SM-16		853



6.2. Objetivo específico 2: Evaluar la cantidad de larvas y pupas de dípteros del grupo Calytratae (moscas) en la gallinaza producida en la granja Avícola La Ponderosa

Considerando que solo el 15% del total de la población de moscas se presenta como moscas adultas; los huevos, larvas y pupas representan el 85% restante de la población (Salas & Larraín, 2012); en este sentido, es necesario conocer las cantidades de larvas y pupas en la materia orgánica acumulada en la granja pecuaria.

Evidenciar los estadios juveniles de dípteros del grupo Calytratae (larvas – pupas), demuestra que en la granja se desarrollaría todas las etapas del desarrollo de vida de los dípteros del grupo Calytratae (moscas). En ese sentido en las Figuras 6.1. y 6.2. presentan los diagramas de cajas y bigotes, acerca de la cantidad de larvas y pupas por kilogramo de gallinaza encontradas durante los muestreos realizados.

Respecto a la cantidad de larvas y pupas de dípteros del grupo Calytratae en la granja Avícola La Ponderosa, el primer muestreo se realizó del 27 de octubre al 10 de noviembre, el segundo del 09 al 17 de diciembre del 2021 y el tercero del 02 al 22 de febrero de 2022.

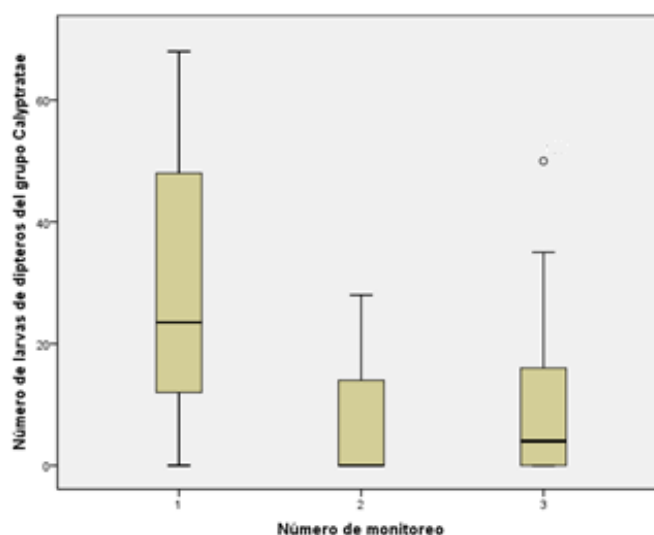


Figura 6.1. Diagrama de cajas y bigotes de la cantidad de larvas de dípteros del grupo Calytratae (moscas) encontradas en los tres muestreos realizados en la granja Avícola La Ponderosa

Los tres muestreos realizados en la granja Avícola La Ponderosa, identificaron larvas de dípteros del grupo Calytratae con valores entre 0 y 68 larvas por kilogramo de gallinaza como se muestra en la Figura 6.1.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
 “Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”
 “Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú”

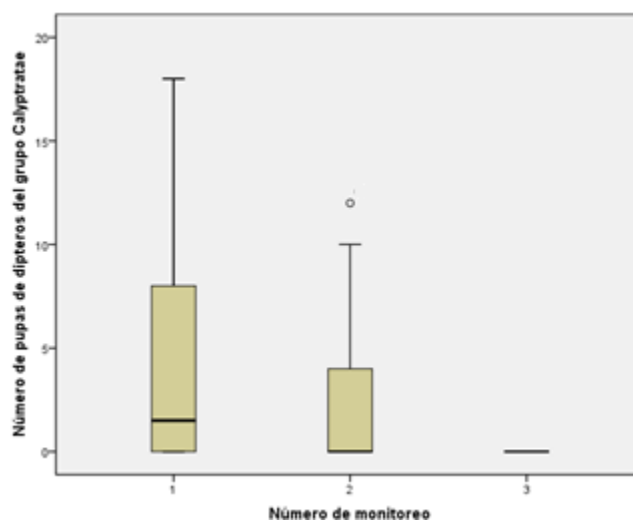


Figura 6.2. Diagrama de cajas y bigotes de la cantidad de pupas de dípteros del grupo Calypttratae (moscas) encontradas en los tres muestreos realizados en la granja Avícola La Ponderosa

En los dos primeros muestreos se encontró pupas de dípteros con valores máximos entre 0 y 18 pupas por kilogramo de gallinaza, en el tercer muestreo no se encontraron larvas de dípteros del grupo *Calypttratae* Figura 6.2.

A continuación, se muestra el número de puntos muestreados para larvas y pupas de dípteros del grupo *Calypttratae* (moscas) en la granja Avícola La Ponderosa (Tabla 6.4.), se muestran también valores estadísticos como la media, valor máximo y valor mínimo, estadísticos que permiten tener en resumen los valores encontrados en campo.

Tabla 6.4. Estadísticos descriptivos de las cantidades de larvas y pupas de dípteros del grupo *Calypttratae* (moscas) en los tres muestreos realizados en la granja Avícola La Ponderosa

Número de muestreo granja La Ponderosa			Número de larvas de dípteros del grupo Calypttratae	Número de pupas de dípteros del grupo Calypttratae
Primer muestreo	N	Válidos	26	26
		Perdidos	0	0
	Media	27,19	4,42	
	Mínimo	0	0	
	Máximo	68	18	
Segundo muestreo	N	Válidos	30	30
		Perdidos	0	0
	Media	5,97	2,10	
	Mínimo	0	0	
	Máximo	28	12	
Tercer muestreo	N	Válidos	60	60
		Perdidos	0	0
	Media	9,32	0,00	
	Mínimo	0	0	
	Máximo	50	0	

6.3. Objetivo específico 3: Evaluar la viabilidad de larvas de dípteros del grupo Calypttratae a adultos, en la gallinaza producida en la granja Avícola la Ponderosa

A continuación, se muestra el diagrama de cajas y bigotes de la cantidad de larvas que llegaron al estadio adulto, obtenidas desde gallinaza tratada con *Cyromazine* en la granja Avícola La Ponderosa y muestras de gallinaza de un corral de aves (control) donde no se usa el larvicida *Cyromazine*.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”
“Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú”

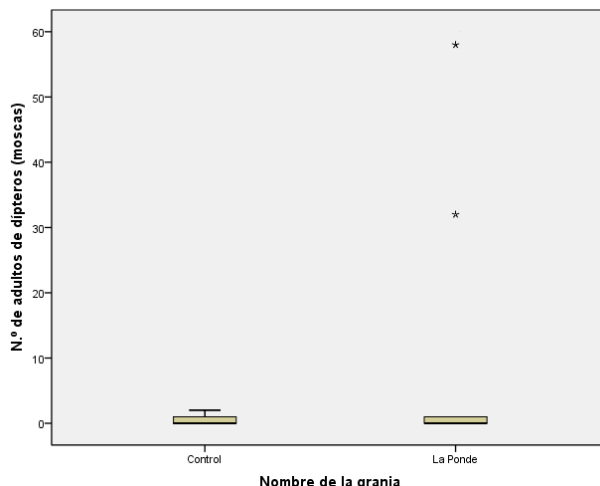


Figura 6.3. Diagrama de cajas y bigotes, respecto a la cantidad de larvas de dípteros del grupo *Calypterae* (moscas) tratadas con *Cyromazine* que llegan al estadio adulto en la granja Avícola La Ponderosa.

La muestra control de gallinaza se obtiene de un corral de crianza de aves artesanal, donde no se usan larvicidas. La Figura 6.3. indica la cantidad de 58 individuos de moscas adultas emergidas, a partir de 100 gramos de gallinaza en una de las muestras obtenidas en la granja Avícola La Ponderosa.

Los resultados de las cantidades de moscas adultas obtenidas, indican similitud entre la muestra de la granja Avícola La Ponderosa y la muestra de la gallinaza control (Anexo 7). Sin embargo, ciertas muestras de la granja Avícola La Ponderosa, presentan mayor cantidad de dípteros que llegaron a la etapa adulta.

A continuación, se presenta la Tabla 6.5. donde se muestra los estadísticos que resumen la cantidad de larvas de dípteros del grupo *Calypterae* (moscas) que llegan a la etapa adulta, sin tener inconvenientes por los posibles tratamientos con larvicidas durante el proceso productivo de las granjas.

Tabla 6.5. Estadísticos descriptivos de las cantidades de dípteros del grupo *Calypterae* (moscas adultas) obtenidos desde larvas de gallinaza tratadas con larvicidas

Granja control	N	Válidos	10
		Perdidos	0
	Media		0,5
	Mínimo		0
	Máximo		2
Avícola La Ponderosa	N	Válidos	10
		Perdidos	0
	Media		9,1
	Mínimo		0
	Máximo		58



7. DISCUSIÓN

7.1. Objetivos específicos 1 y 2: Evaluar indicadores de población relacionados a la cantidad de dípteros adultos del grupo Calyptratae (moscas) en la granja Avícola La Ponderosa y su entorno y evaluar la cantidad de larvas y pupas de dípteros del grupo Calyptratae (moscas) en la gallinaza producida en la granja Avícola La Ponderosa.

Musca domestica, es una plaga mundial para los seres humanos y animales, transporta decenas de patógenos (Geden et al. 2021). La hembra comienza a ovar dentro del término de cuatro a 20 días después de su llegada a adulta. Los huevos son depositados en grupos de 75 a 150 (OMS, 1962).

En los criaderos usualmente ponen los huevos en hendeduras y grietas, lejos de la luz directa. Los huevos se rompen de 12 a 24 horas después de la postura, durante los meses de verano. La larva joven, penetra en el material de cría usando los dos ganchos de la boca para rasgar y aflojar las materias alimenticias y para abrirse paso (OMS, 1962).

Cuando está lista para convertirse en pupa, la larva se contrae hasta formar una envoltura. El estado de pupa ordinariamente dura de cuatro a cinco días. Cuando ha completado el período de pupa, la mosca rompe el extremo del pupario. La mosca se abre camino fuera del pupario hasta la superficie del suelo. Aquí se arrastra rápidamente, mientras sus alas se despliegan y su cuerpo se expande, seca y endurece (OMS, 1962)

Casi cualquier clase de materia orgánica húmeda y cálida puede suministrar alimento adecuado a las larvas de la mosca. El abono animal proporciona un excelente medio de reproducción y en algunas áreas rurales es la causa de hasta un 95% de las moscas caseras. El estiércol fresco de caballo puede producir hasta 1,200 larvas por cada 450 g. El estiércol de otros animales, como vacas, cerdos, conejos, aves, etc., es también muy adecuado (OMS, 1962).

Las moscas permanecen inactivas a temperaturas inferiores a 7,2°C, el vuelo se da a temperaturas de 12°C y la máxima actividad se da a temperatura de 32,2°C. Una humedad favorable para estos insectos se da en el rango de 42 a 55% de humedad en la etapa adulta, mientras que exigen mayor cantidad de humedad en la etapa de larvas. Debido a corrientes fuertes de aire se espantan y es poco probable que salgan las moscas adultas (OMS, 1962).

Las moscas domésticas adultas ingieren bacterias directamente de sustratos sépticos. Las bacterias ingeridas también se enfrentan a la digestión en adultos; sin embargo, algunos microbios no sólo sobreviven, sino que proliferan en la mosca. Si la mosca no es efectiva para eliminar los microbios ingeridos puede diseminarlos mediante los excrementos (Nayduch et al. 2017).

Las moscas domésticas adultas tienen piezas bucales que se esponjan y, por lo tanto, deben consumir alimentos líquidos o regurgitar el contenido de los alimentos sólidos para ablandarlos antes de ingerirlos. La deposición de regurgitación y manchas fecales juega un papel en la transmisión de patógenos (Geden et al. 2021).

Las poblaciones de *Musca domestica*, se desplazan explorando su entorno; pero mientras encuentran alimento, criaderos, refugios adecuados y suficientes, tienden a permanecer en un radio de 100 a 500 metros del lugar de reproducción. Sin embargo, algunas pueden moverse más, especialmente en caso de superpoblación en el lugar de reproducción,



pudiendo dispersarse de 1 a 5 km o más de distancia. Algunas moscas se han encontrado a 10 ó 20 km de su lugar de reproducción, pero se sospecha que se trasladaron en algún medio de transporte (OMS, 1991).

Entre la granja Avícola la Ponderosa y las urbanizaciones Planicie I, Planicie II y Planicie III hay una distancia de 2,0 km aproximadamente; asimismo, la Organización Mundial de Salud (1991), señala que la especie *Musca domestica* tienden a permanecer entre 100 a 500 metros del lugar de reproducción, en bases a estas premisas se estableció un radio de 1,5 km como área de influencia para la granja de producción de Avícola la Ponderosa

El Boletín INIA N.º 249, del Instituto de investigaciones agropecuarias del Ministerio de Agricultura del gobierno regional de Arica y Parinacotas del país de Chile «Identificación y control integrado de moscas con importancia médica y veterinaria», establece que 50 individuos adultos de *Musca domestica* en promedio, representan un umbral de daño económico para una granja pecuaria. Sin embargo, dos puntos de muestreo a nivel de viviendas, presentaron promedios entre 0 y 8, para *Musca domestica*, dentro de los 500 metros del perímetro de la granja Avícola La Ponderosa como se indica en la Tabla 7.1.

Tabla 7.1. Promedio de *Musca domestica* a nivel de viviendas, a distancias menores de 400 metros del perímetro de la granja Avícola La Ponderosa en los muestreos desarrollados

Nº	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM		Descripción	Promedio de <i>Musca domestica</i>	Distancia del punto de muestreo a granja Avícola La Ponderosa (metros)
		WGS 84 – Zona 18L				
		Norte (m)	Este (m)			
1	PMMA-SM-14	277311	8689802	Urb. Santa María	1	235,82
2	PMMA-SM-15	277428	8689686	Urb. Santa María	8	79,87

Nota: La precisión de la medición de las coordenadas fue de ± 3 m

Si bien no existe un umbral de moscas a nivel de viviendas, es conocido que *Musca domestica* ocasiona riesgos de contraer enfermedades relacionadas a estos vectores como la tifoidea, disentería y diarrea (OMS, 1962). La Tabla 7.2. muestra una relación de estudios donde *Musca domestica* bajo condiciones de prueba está involucrada en la transmisión de una serie de patógenos.

Tabla 7.2. Estudios que demuestran la transmisión de bacterias patógenas por moscas domésticas

Patógeno	Alcance de la difusión	Referencias
<i>Aeromonas caviae</i>	Contaminar el medio ambiente	Nayduch et al. 2002
<i>Aeromonas hydrophila</i>	Viable en excrementos	McGaughey y Nayduch 2009
<i>Campylobacter jejuni</i>	Viable en excrementos	Gill et al. 2017
<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>	Viable en excrementos	Bravermann et al. 1999
enterococo faecalis	contaminar el medio ambiente	Doud y Zurek 2012
<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Viable en excrementos	Sasaki et al. 2000, Fleming et al. 2014
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Viable en excrementos	Joyner et al. 2013
<i>Salmonella Typhimurium</i>	Viable en excrementos	Chifanzwa y Naiduch 2018
<i>Salmonella Schottmulleris</i> _	Viable en excrementos	Hawley et al. 1951
<i>Salmonella enteritidis</i>	transmitir a las gallinas	Holt et al. 2007
<i>Shigella dysenteriae</i>	Viable en excrementos	Hawley et al. 1951
estafilococo aureus	Viable en excrementos	Nayduch et al. 2013
<i>Yersinia pseudotuberculosis</i>	Contaminar el medio ambiente	Zurek et al. 2001

Fuente: Geden et al. 2021

**PERÚ**Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASTEC: Subdirección Técnica
Científica

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

En el análisis de los resultados de la granja de producción de Avícola La Ponderosa no se consideran 33 puntos de muestreo de dípteros del grupo Calypttratae adultos, ubicados al interior de otras unidades productivas, por presentar valores elevados de *Musca domestica* y que influenciarían en los cálculos de la correlación.

Tabla 7.3. Puntos de muestreo de dípteros del grupo Calypttratae adultos no considerados en el análisis de los resultados en el ámbito de la granja Avícola La Ponderosa

N°	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM		Altitud (m s. n. m.)	Descripción	1° ejecución	
		WGS 84 – Zona 18 L					
		Este (m)	Norte (m)				
1	PMMA-GR-02	278116	8690985	391	Granja Rinconada 1 y 2 – Carabayllo Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Rinconada 2	Primer muestreo	
2	PMMA-GR-03	278046	8690926	232			
3	PMMA-GR-04	277962	8690850	231			
4	PMMA-GR-05	277929	8690892	278			
5	PMMA-GR-06	278063	8691015	279			
6	PMMA-GR-10	277900	8690852	274			
7	PMMA-GR-11	277902	8690843	273	Granja Rinconada 1 y 2 – Carabayllo Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Rinconada 1		
8	PMMA-GR-13	278079	8690705	292			
9	PMMA-GR-14	278046	8690658	249			
10	PMMA-GR-15	278114	8690647	248	Centro de beneficio Planta Carabayllo Servicios Agropecuarios, Ganaderos e Industriales S.A.		
11	PMMA-CS-01	278192	8689166	242			
12	PMMA-CS-02	278198	8689134	242			
13	PMMA-CS-03	278226	8689156	243			
14	PMMA-CS-04	278225	8689200	244	Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Rinconada 2		Segundo muestreo
15	PMMA-GR-01	278065	8691070	395			
16	PMMA-GR-04	277962	8690850	231			
17	PMMA-GR-15	278114	8690647	248			
18	PMMA-GR-16	278008	8690778	267			
19	PMMA-CS-01	278192	8689166	242			
20	PMMA-CS-02	278198	8689134	242	Centro de beneficio Planta Carabayllo Servicios Agropecuarios, Ganaderos e Industriales S.A.		
21	PMMA-CS-03	278226	8689156	243			
22	PMMA-CS-04	278225	8689200	244			
23	PMMA-GR-1A	278006	8690994	265			
24	PMMA-GR-1B	277934	8691015	266	Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Rinconada 2	Tercer muestreo	
25	PMMA-GR-6A	277960	8691108	268			
26	PMMA-GR-7B	277907	8691137	269			
27	ALMACEN DE GRANJA	277905	8690970	266			
28	PMMA-GR-05A	277975	8690948	264			
29	PMMA-GR-03A	278026	8690887	261			
30	PMMA-CS-01	278192	8689166	242	Centro de beneficio Planta Carabayllo Servicios Agropecuarios, Ganaderos e Industriales Sociedad Anónima S.A.G.E.I.S.A.		
31	PMMA-CS-02	278198	8689134	242			
32	PMMA-CS-03	278226	8689156	243			
33	PMMA-CS-04	278225	8689200	244			

La Figura 7.1. muestra los resultados del primer muestreo de dípteros del grupo Calypttratae (moscas adultas) en los 18 puntos ubicados en el ámbito de la granja Avícola La Ponderosa.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”
“Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú”

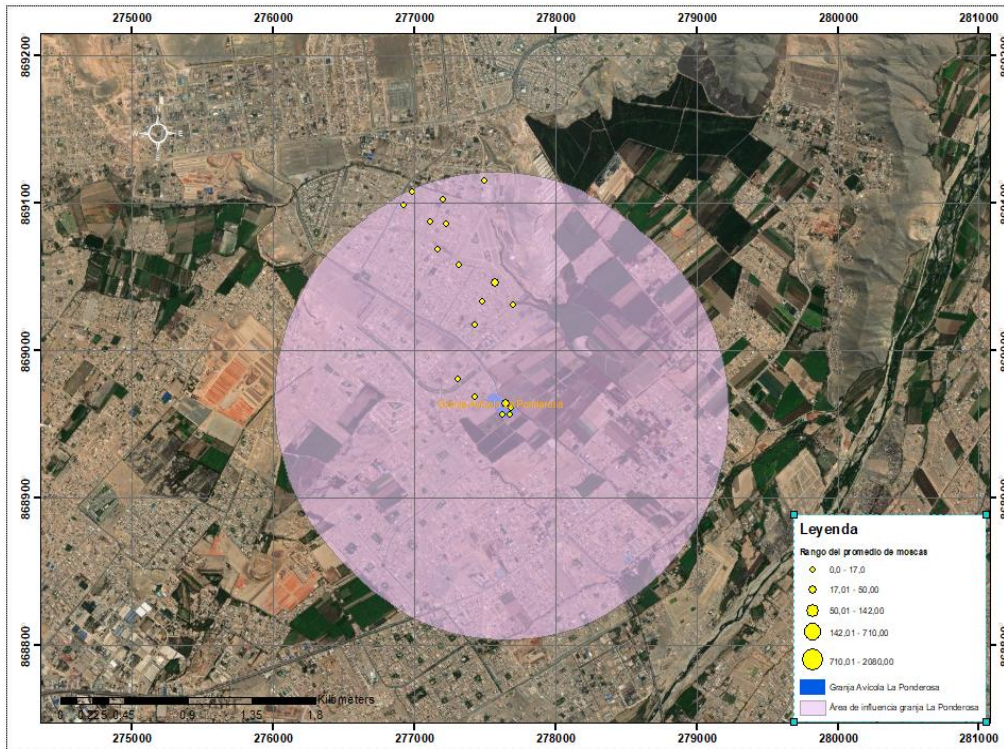


Figura 7.1. Puntos de muestreo de dípteros del grupo Calypterae (moscas adultas) en el área de influencia de la granja La Ponderosa realizado del 27 de octubre al 10 de noviembre 2021

Se instaló 18 puntos de muestreo cuyas distancias al perímetro de la granja Avícola La Ponderosa, se indican en la tabla 7.4.

De los 84 puntos muestreados entre viviendas y la granja Avícola La Ponderosa en la primera ejecución, 18 puntos muestreados son considerados para los cálculos de correlación, 66 puntos de muestreo son desestimados por estar fuera del área de influencia de la granja Avícola La Ponderosa o debido a que la trampa no completo las 24 horas de instalada.

Tabla 7.4. Distancias de los puntos de muestreo de *Musca domestica* (adultos) a la granja La Ponderosa, en el primer muestreo realizado del 27 de octubre al 10 de noviembre 2021

Nº	Código del punto de muestreo	Descripción	Promedio de moscas	Distancia del punto de muestreo a granja La Ponderosa (metros)
1	PMMA-SM-09	Urb. Santa María	28	744,76
2	PMMA-EP-01	AP El Paraíso	12	1433,8
3	PMMA-SM-01	Urb. Santa María	6	1430,46
4	PMMA-SM-02	Urb. Santa María	3	1482,33
5	PMMA-SM-03	Urb. Santa María	0	1362,49
6	PMMA-SM-05	Urb. Santa María	1	1196,08
7	PMMA-SM-06	Urb. Santa María	8	1243,9
8	PMMA-SM-07	Urb. Santa María	8	1047,6
9	PMMA-SM-08	Urb. Santa María	1	897,71
10	PMMA-SM-10	Urb. Santa María	4	623,55
11	PMMA-SM-11	Urb. Santa María	1	603,61
12	PMMA-SM-12	Urb. Santa María	5	475,43
13	PMMA-SM-14	Urb. Santa María	1	235,82
14	PMMA-SM-15	Urb. Santa María	8	79,87



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”
“Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú”

N°	Código del punto de muestreo	Descripción	Promedio de moscas	Distancia del punto de muestreo a granja La Ponderosa (metros)
15	PMMA-APS-01	Granja de producción – Carabayllo Avícola La Ponderosa S.A.	19	0
16	PMMA-APS-02		0	0
17	PMMA-APS-03		9	0
18	PMMA-APS-04		0	0

Calculando la correlación en el primer muestreo desarrollado en la granja La Ponderosa, se determinó un *p* valor de 0,837 mayor al nivel de significancia del 0,05 por lo tanto se establece que la cantidad de *Musca domestica* en los puntos de muestreo y la distancia de los puntos de muestreo al perímetro de la granja Avícola La Ponderosa no tienen correlación (Tabla 7.5).

Tabla 7.5. Correlación de Spearman entre la distancia de los puntos de muestreo al perímetro de la granja La Ponderosa y el promedio de *Musca domestica* en el primer muestreo

Correlación de Spearman			Promedio de especímenes de <i>Musca domestica</i> (adultos)	Distancia del punto de muestreo a la granja La Ponderosa
Rho de Spearman	Promedio de especímenes de <i>Musca domestica</i> (adultos)	Coefficiente de correlación	1,000	0,052
		Sig. (bilateral)	.	0,837
		N	18	18
	Distancia del punto de muestreo a la granja La Ponderosa	Coefficiente de correlación	0,052	1,000
		Sig. (bilateral)	0,837	.
		N	18	18

Posteriormente se realizó un segundo muestreo de dípteros adultos (moscas) en nueve puntos de muestreo, dentro del área de influencia para la granja La Ponderosa, el mismo que se detalla en la Figura 7.2.

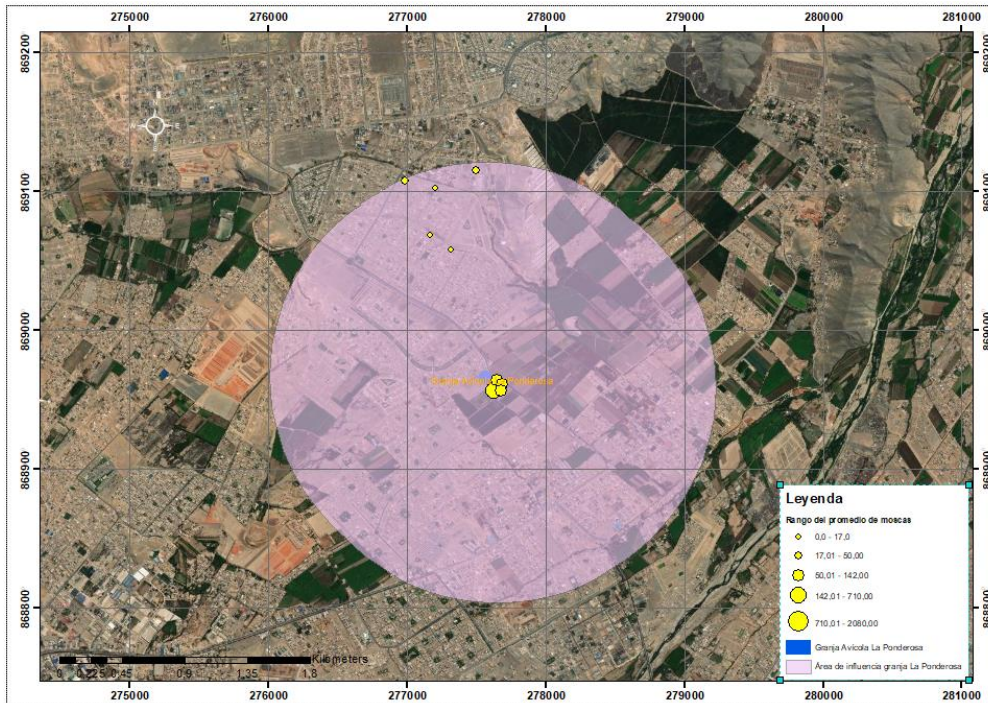


Figura 7.2. Puntos de muestreo de dípteros adultos (moscas) en el área de influencia de la granja La Ponderosa realizado del 09 al 17 de diciembre de 2021

Se determinó la distancia de los puntos de muestreo al perímetro de la granja La Ponderosa, estas distancias se indican en la Tabla 7.6.



De los 48 puntos muestreados entre viviendas y la granja Avícola La Ponderosa en la segunda ejecución, 9 puntos muestreados son considerados para los cálculos de correlación, 39 puntos de muestreo son desestimados por estar fuera del área de influencia de la granja Avícola La Ponderosa o debido a que la trampa no completo las 24 horas de instalada.

Tabla 7.6. Distancias de los puntos de muestreo de *Musca domestica* (adultos) a la granja Avícola La Ponderosa, en el segundo muestreo realizado del 09 al 17 de diciembre de 2021

N.º	Código del punto de muestreo	Descripción	Promedio de especímenes de <i>Musca domestica</i>	Distancia del punto de muestreo a la granja La Ponderosa (metros)
1	PMMA-EP-01	El Paraíso	30	1433,8
2	PMMA-SM-02	Santa María	24	1482,33
3	PMMA-SM-03	Santa María	8.5	1362,49
4	PMMA-SM-07	Santa María	2.5	1047,6
5	PMMA-SM-08	Santa María	10.5	897,71
6	PMMA-APS-01	Granja de producción – Carabaylo Avícola La Ponderosa S.A.	108	0
7	PMMA-APS-02		173	0
8	PMMA-APS-03		102	0
9	PMMA-APS-04		80	0

Determinando la correlación en el segundo muestreo de la granja Avícola La Ponderosa se calculó un p valor de 0,044 menor al nivel de significancia de 0,05 por lo tanto las variables en estudio si tienen correlación (Tabla 7.7.) de la misma forma se llega a establecer un coeficiente de Rho de Spearman de -0,679, el mismo que de acuerdo a la escala referencial establecida por Roy et al. 2019, lo determinan como una correlación moderada (Tabla 7.8.).

Tabla 7.7. Correlación de Spearman entre la distancia de los puntos de muestreo al perímetro de la granja Avícola La Ponderosa y el promedio de *Musca domestica* en el segundo muestreo

Correlación de Spearman		Promedio de especímenes de <i>Musca domestica</i> (adultos)	Distancia del punto de muestreo a la granja La Ponderosa
Rho de Spearman	Promedio de especímenes de <i>Musca domestica</i> (adultos)	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	0,044
		N	9
	Distancia del punto de muestreo a la granja La Ponderosa	Coeficiente de correlación	-0,679
		Sig. (bilateral)	0,044
		N	9

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Tabla 7.8. Escala de interpretación del Rho de Spearman

Escala	Interpretación
0	Sin correlación
± 0.20	Correlación débil
± 0.50	Correlación moderada
± 0.80	Correlación buena
1	Correlación perfecta

Nota: Parámetros solo de referencia, no deben ser considerados como estrictos puntos corte. Estos valores son afectados por el tamaño de muestra

Fuente: Roy et al. 2019

Se realizó un tercer muestreo, ubicando once puntos de muestreo de dípteros (adultos) en el área de influencia de la granja Avícola La ponderosa, como se detalla en la Figura 7.3.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
 “Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”
 “Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú”

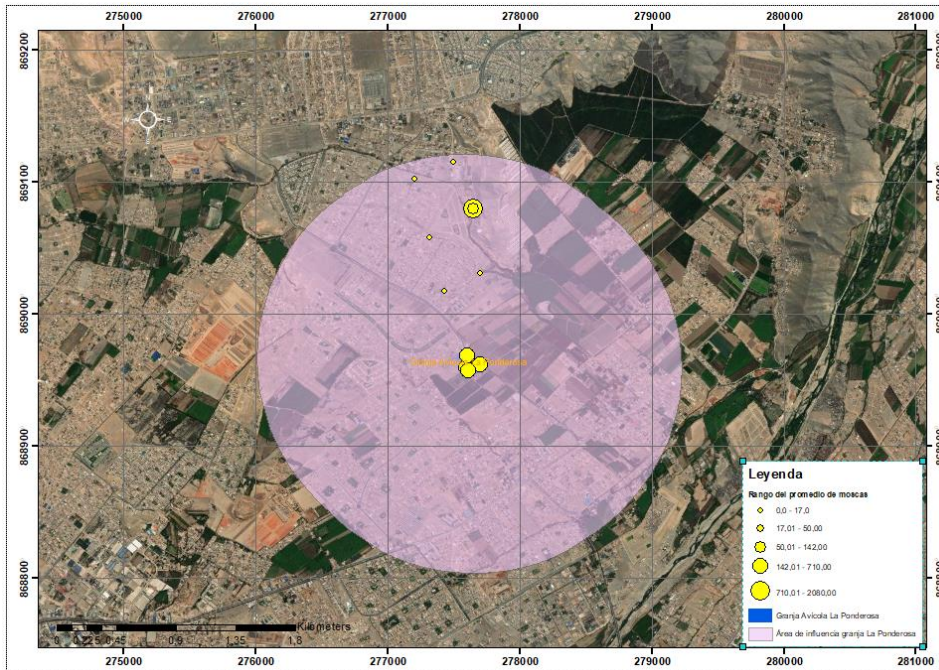


Figura 7.3. Puntos de muestreo de dípteros adultos (moscas) en el área de influencia de la granja Avícola La Ponderosa realizado del 02 al 22 de febrero de 2022

Se determinó la distancia de los puntos de muestreo al perímetro de la granja Avícola La Ponderosa, cuyos valores se indican en la Tabla 7.9.

De los 62 puntos muestreados entre viviendas y la granja La Ponderosa en la tercera ejecución, 11 puntos muestreados son considerados para los cálculos de correlación, 51 puntos de muestreo son desestimados por estar fuera del área de influencia de la granja avícola La Ponderosa o debido a que la trampa no completa las 24 horas de instalada.

Tabla 7.9. Distancias de los puntos de muestreo de moscas adultas a la granja Avícola La Ponderosa, en el tercer muestreo realizado del 02 al 22 de febrero de 2022

N.º	Código del punto de muestreo	Descripción	Promedio de especímenes de <i>Musca domestica</i>	Distancia del punto de muestreo a la granja La Ponderosa (metros)
1	PMMA-SM-08	Santa María	0	897,71
2	PMMA-SM-11	Santa María	3	603,61
3	PMMA-SM-12	Santa María	0	475,43
4	PMMA-EP-01	AP El Paraíso	5	1433,8
5	PMMA-SM-03	Urb. Santa María	0	1362,49
6	PMMA-LP-01A	Granja de producción – Carabayllo Avícola La Ponderosa S.A.	404	0
7	PMMA-LP-02A		414	0
8	PMMA-LP-02B		316	0
9	PMMA-LP-03A		326	0
10	PMMA-SM-16	Corral de cerdos Elvira Quispe Zorrilla	121	1084,06
11	PMMA-SM-16		853	1084,06

La correlación en el tercer muestreo del área de influencia de la granja La Ponderosa, determinó un p valor de 0,216 mayor al nivel de significancia del 0,05 por lo tanto las variables en estudio no tienen correlación Tabla 7.10.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”
“Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú”

Tabla 7.10. Correlación de Spearman entre la distancia de los puntos de muestreo al perímetro de la granja Avícola La Ponderosa y el promedio de *Musca domestica* en el tercer muestreo

Correlación de Spearman			Promedio de especímenes de <i>Musca domestica</i> (adultos)	Distancia del punto de muestreo a la granja La Ponderosa
Rho de Spearman	Promedio de especímenes de <i>Musca domestica</i> (adultos)	Coefficiente de correlación	1,000	-0,406
		Sig. (bilateral)	.	0,216
		N	11	11
	Distancia del punto de muestreo a la granja La Ponderosa	Coefficiente de correlación	-0,406	1,000
		Sig. (bilateral)	0,216	.
		N	11	11

Con los promedios de *Musca domestica* en los tres muestreos se realizó la interpolación geoestadística sobre el área de influencia de la granja Avícola La Ponderosa (Figura 7.4., Figura 7.5. y Figura 7.6.), donde se puede evidenciar que conforme los puntos de muestreo se alejan de la granja Avícola La Ponderosa los promedios de *Musca domestica* disminuyen.

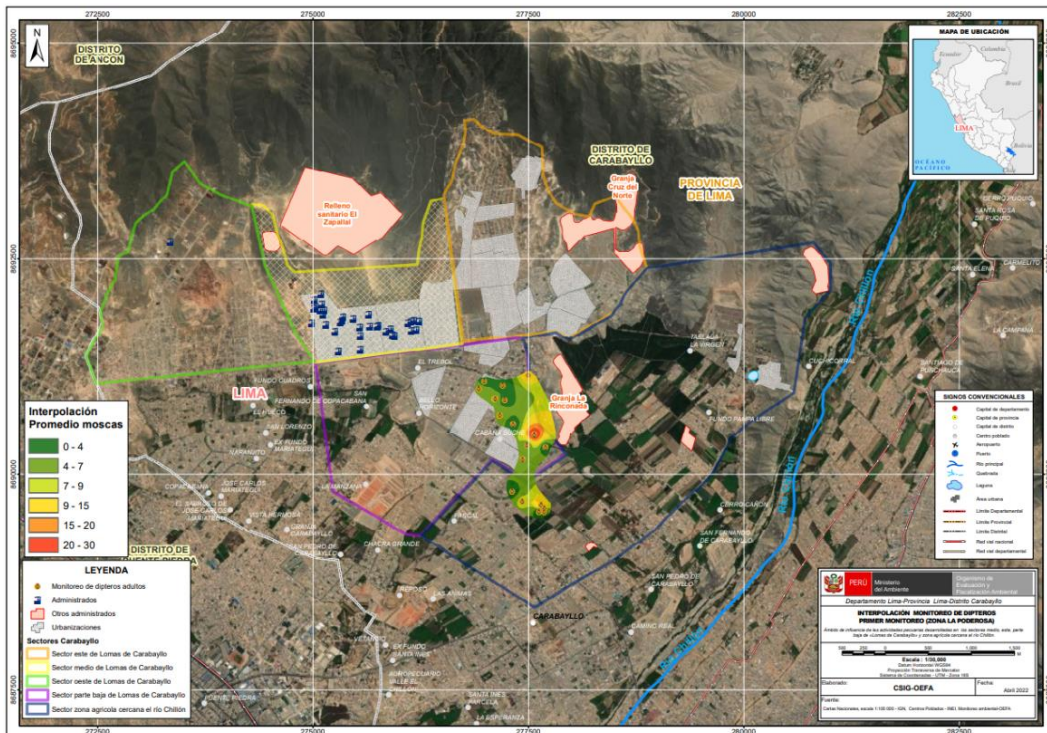


Figura 7.4. Interpolación de los promedios de *Musca domestica* en el área de influencia de la granja Avícola La Ponderosa realizado del 27 de octubre al 10 de noviembre de 2021 (primer muestreo)



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica Científica

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”
“Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú”

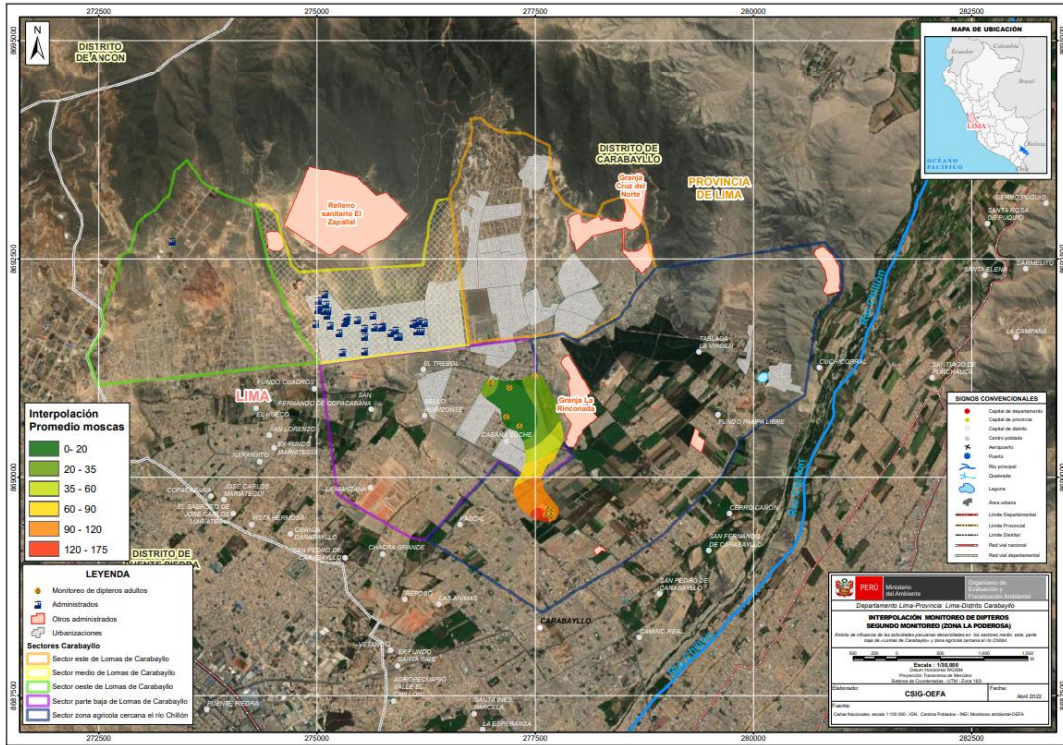


Figura 7.5. Interpolación de los promedios de *Musca domestica* en el área de influencia de la granja Avícola La Ponderosa realizado del 09 al 17 de diciembre de 2021 (segundo muestreo)

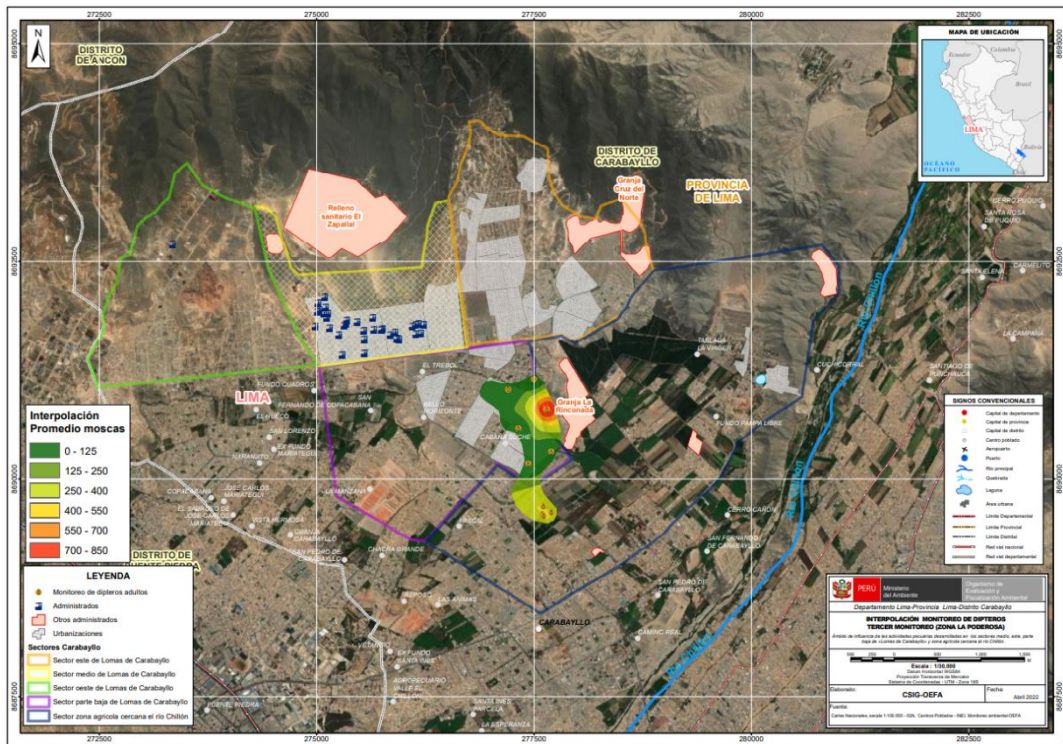


Figura 7.6. Interpolación de los promedios de *Musca domestica* en el área de influencia de la granja Avícola La Ponderosa realizado del 02 al 22 de febrero de 2022 (tercer muestreo)



Un aspecto muy importante que destacar, son las viviendas donde se logró muestrear la mayor cantidad de *Musca domestica*, durante el desarrollo de los tres muestreos, estos puntos se concentran en viviendas de las urbanizaciones Planicie I y Planicie III (Tabla 7.11).

Tabla 7.11. Promedios elevados de *Musca domestica* a nivel de viviendas en los tres muestreos desarrollados

N°	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM		Descripción	Promedio de moscas	Distancia del punto de monitoreo a granja Cruz del Norte (metros)
		WGS 84 - Zona 18 L				
		Norte (m)	Este (m)			
1	PMMA-PL-32	278391	8692610	Urb. Planicie I	1067	107,56
2	PMMA-PL-06	278577	8692296	Urb. Planicie III	1007	124,22
3	PMMA-PL-30	278514	8692366	Urb. Planicie I	798	124,83
4	PMMA-PL-03	278397	8692678	Urb. Planicie III	561	100,86
5	PMMA-PL-06	278577	8692296	Urb. Planicie III	539	124,22
6	PMMA-PL-31	278437	8692444	Urb. Planicie I	210	130,61
7	PMMA-PL-03	278397	8692678	Urb. Planicie III	171	100,86
8	PMMA-PL-06	278577	8692296	Urb. Planicie III	160	124,22
9	PMMA-PL-04	278613	8692214	Urb. Planicie III	152	153,55

Respecto a la cantidad de larvas y pupas, en el caso de la granja Avícola La Ponderosa, dedicada a la crianza de aves de postura, la gallinaza es un medio más favorable para el desarrollo de las larvas de dípteros del grupo Calypratae debido a su humedad. Durante los tres muestreos se encontraron larvas, la mayor cantidad se encontró en el primer muestreo (Figura 6.1 y Tabla 6.4). En lo que respecta a pupas, en el primer y segundo muestreo se encontraron pupas en cantidades similares, mientras que en el tercer muestreo no se llegaron a encontrar pupas de dípteros del grupo Calypratae (Figura 6.2. y Tabla 6.4.).

En resumen, la granja Avícola La Ponderosa es considerada como un foco generador de dípteros del grupo Calypratae (moscas), debido a que se encuentran todos los estadios del ciclo biológico. La granja se encuentra a 1,2 km aproximadamente de distancia de las urbanizaciones Planicie I, Planicie II y Planicie III. Se demostró correlación entre la distancia de los puntos de muestreo y el perímetro de la granja Avícola La Ponderosa únicamente en el segundo muestreo.

7.2. Objetivo específico 3: Evaluar la viabilidad de larvas de dípteros del grupo Calypratae a adultos, en la gallinaza de la granja Avícola La Ponderosa.

El ensayo de viabilidad demostró que las larvas de algunas muestras se desarrollaron favorablemente hasta llegar a moscas adultas. La granja Avícola la Ponderosa presentó 58 especímenes/100 g de gallinaza como máximo en una de las muestras (Figura 6.3, Tabla 6.2).

Los resultados entre la muestra control y la granja Avícola La Ponderosa son similares (Anexo 7) sin embargo, ciertas muestras presentaron valores de 32 y 58 dípteros del grupo *Calypratae* adultos por 100 gramos de gallinaza, estas diferencias entre las muestras se deberían a deficiencias en el control de larvas y la posible resistencia de las larvas de dípteros del grupo *Calypratae* al insecticida *Cyromazine*.

La resistencia a *Cyromazine*, por dípteros del grupo Calypratae (moscas), se produce debido al uso excesivo e indebido del producto, se informó por primera vez casos de resistencia en Florida (Bloomcamp et al. 1987). Informes posteriores indican que la resistencia o el aumento de la tolerancia están muy extendidos en los EE. UU. (Sheppard et al. 1989, Shepard et al. 1992).



De forma general, se podría deducir que de cada 10 muestra conteniendo cada una 100 de gallinaza, una de las muestras permitirá el desarrollo de larvas hasta dípteros adultos del grupo Calyptratae en cantidades que van de 32 a 58 especímenes. Condición que permite establecer a esta unidad productiva como foco generador de dípteros del grupo Calyptratae (moscas).

8. CONCLUSIONES

Los puntos de muestreo a nivel de viviendas, dentro de los 400 metros del perímetro de la granja Avícola La Ponderosa fluctuaron entre 1 y 8 especímenes en promedio de *Musca domestica* por trampa, asimismo; los puntos de muestreo en las instalaciones de la granja fluctuaron entre 0 y 414 especímenes de *Muscas domestica*.

La granja Avícola La Ponderosa es un foco generador de dípteros del grupo Calyptratae (moscas adultas), durante las actividades de campo se encontró hasta 68 larvas por kilogramo de gallinaza y 18 pupas por kilogramo de gallinaza.

La granja Avícola La Ponderosa presentó correlación moderada entre la cantidad de *Musca domestica* en los puntos de muestreo, y la distancia entre los puntos de muestreo al perímetro de la granja, en una de las tres evaluaciones realizadas. Es decir, la cantidad de *Musca domestica*, disminuye conforme el punto de muestreo se aleja de la granja Avícola La Ponderosa. En ese sentido, la granja Avícola La Ponderosa, afecta a viviendas cercanas a sus instalaciones con la proliferación de *Musca domestica*.

Se descarta que la granja Avícola La Ponderosa sea la causante de elevadas poblaciones de *Musca domestica* en viviendas de las urbanizaciones Planicie I y Planicie III por encontrarse alejado aproximadamente por 2,0 km, ya que; los promedios más elevados en las viviendas de las urbanizaciones Planicie I y Planicie III fluctúan entre 152 y 1067 especímenes de *Musca domestica*, valores mayores a las cantidades de *Musca domestica* dentro de los 400 metros del perímetro de la granja Avícola La Ponderosa (1 a 8 especímenes de *Musca domestica*).

El estudio de viabilidad de larvas de moscas demostró el desarrollo máximo de hasta 58 adultos dípteros del grupo Calyptratae (moscas) en una muestra de 100 g de gallinaza, condición que demuestra que las larvas de estos dípteros emergen a adultos sin complicaciones en algunas muestras de gallinaza.

9. RECOMENDACIONES

Se recomienda la elaboración y ejecución de un programa de control integrado de moscas al interior de la granja Avícola La Ponderosa, el mismo que debería ser supervisado periódicamente.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arnaldos Sanabria, M. I., Presa Asensio, J. J., & García García, M. D. (2011). Entomología económica.
- Bloomcamp, C.L., R.S. Patterson & P.G. Koehler. 1987. Cyromazine resistance in the house fly (Diptera: Muscidae). J. Econ. Entomol. 80: 352-357.
- Bowman, D. (2011). Georgis Parasitología para Veterinarios. Elsevier.



- Centro de Investigación, Documentación y Asesoría Poblacional-CIDAP. (2009). Principales problemas medio ambientales de Lomas de Carabayllo. Centro de Investigación, Documentación y Asesoría Poblacional, Lima.
- Geden, C. J., Nayduch, D., Scott, J. G., Burgess IV, E. R., Gerry, A. C., Kaufman, P. E., ... & Machtinger, E. T. (2021). House fly (Diptera: Muscidae): Biology, Pest Status, Current Management Prospects, and Research Needs. *Journal of Integrated Pest Management*, 12(1), 39.
- Meza Palomino, J. E. (2017). Mercado Modelo en el distrito de Carabayllo.
- Nayduch, D., & Burrus, R. G. (2017). Flourishing in filth: house fly–microbe interactions across life history. *Annals of the Entomological Society of America*, 110(1), 6-18.
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (2019) Evaluación ambiental en los puntos críticos de residuos sólidos municipales del distrito de Villa María del Triunfo, provincia y departamento Lima en el 2019, INFORME N° 00365-2019-OEFA/DEAM-STEC, Dirección de Evaluación Ambiental – Sub Dirección Técnica Científica.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2005). *Perspectivas del medioambiente urbano: GEO Lima y Callao*: disponible en <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/geo-lima-callao-2005-perspectivas-medio-ambiente-urbano>
- Roy-García, I., Rivas-Ruiz, R., Pérez-Rodríguez, M., & Palacios-Cruz, L. (2019). Correlación: no toda correlación implica causalidad. *Revista Alergia México*, 66(3), 354-360.
- Sacca GRAMO. 1964. Bionomía comparativa en el género *Musca*. año Reverendo *Entomol.* 9:341–358.
- Salas F., Claudio y Larraín S., Patricia (Sep/Oct-2007) Alternativas de control biológico de la mosca domestica en explotaciones pecuarias [en línea]. *Tierra Adentro*. no. 76. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14001/6354> (Consultado: 27 abril 2022).
- Salas, C., & Larrain, P. (2012). Identificación y control integrado de moscas con importancia médica y veterinaria presentes en la Región de Arica y Parinacota, Chile. *Boletín INIA* N.º 249.
- Saperas Díaz, J. M. (1992). Moscas: el problema de cada verano. *Selecciones avícolas*, 34(6), 0405-414.
- Sarmiento, L. (2014). Guía ambiental del subsector avícola, Ministerio del ambiente y desarrollo sostenible de la república de Colombia y Federación Nacional de Avicultores de Colombia (FENAVI) disponible en: https://fenavi.org/wp-content/uploads/2018/05/GUIA_AMBIENTAL_SUBSECTOR_AVICOLA.pdf, consultado el 19 de mayo de 2022.
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú, 2020 Guía de buenas prácticas pecuarias en aves de postura comercial, disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1099068/Gu%C3%ADa-BPP%20Aves%20postura.pdf.pdf>
- Segrelles, J. A. (1991). La producción ganadera intensiva y el deterioro ambiental.
- Sheppard, D.C., D.M. Gaydon & R.W. Miller. 1992. Resistance in house flies (Diptera: Muscidae) selected with 5.0 PPM feed-through cyromazine. *J. Agric. Entomol* 9: 257-260.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica
Científica

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

“Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú”

- Sheppard, D.C., N.C. Hinkle, J.S. Hunter & D.M. Gaydon. 1989. Resistance in constant exposure livestock insect control systems: A partial review with some original findings on cyromazine resistance in house flies. Fla. Entomol. 72: 360-369.
- Tsagaan, A., Kanuka, I., & Okado, K. (2015). Study of pathogenic bacteria detected in fly samples using universal primer-multiplex PCR. Mongolian Journal of Agricultural Sciences, 15(2), 27–32. <https://doi.org/10.5564/mjas.v15i2.541>
- Unidad de Investigación de Agricultura y Medio Ambiente (AERU) de la Universidad de Hertfordshire, base de datos de propiedades de plaguicidas, disponible en la página web: <https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/>, revisado el 30 de marzo de 2022.
- World Health Organization (WHO). (1962). Moscas de importancia para la salud pública y su control.
- World Health Organization. (1991). The Housefly: training and information guide (No. WHO/VBC/90.987, Corr. 1. Unpublished). World Health Organization.