

**DETALLE DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL DE CAUSALIDAD
EN EL ÁMBITO DE INFLUENCIA DE LA GRANJA CRUZ DEL
NORTE DE AGROPECUARIA PLUMA BLANCA S.A.C., EN EL
DISTRITO DE CARABAYLLO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO
LIMA DURANTE EL AÑO 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:



“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”

ÍNDICE DEL CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	3
3. OBJETIVOS	6
3.1. Objetivo general	6
3.2. Objetivos específicos	6
4. ÁREA DE ESTUDIO	6
5. METODOLOGÍA.....	7
5.1. Objetivo específico 1: Evaluar indicadores de población relacionados a la cantidad de dípteros adultos del grupo Calypratae (moscas) en la granja Cruz del Norte.....	8
5.1.1. Guías utilizadas para la evaluación.....	8
5.1.2. Ubicación de puntos de muestreo.....	8
5.1.3. Equipos y herramientas utilizadas.....	11
5.1.4. Aseguramiento de la calidad	11
5.1.5. Criterios de evaluación	11
5.2. Objetivo específico 2: Evaluar la cantidad de larvas y pupas de dípteros del grupo Calypratae (moscas) en la pollinaza producida en la granja Cruz del Norte.....	12
5.2.1. Guías utilizadas para la evaluación.....	12
5.2.2. Ubicación de puntos de muestreo.....	12
5.2.3. Equipos y herramientas utilizadas.....	13
5.2.4. Aseguramiento de la calidad	13
5.2.5. Criterios de evaluación	13
5.3. Objetivo específico 3: Evaluar la viabilidad de larvas de dípteros del grupo Calypratae a adultos, en la pollinaza de la granja Cruz del Norte.....	13
5.3.1. Guías utilizadas para la evaluación.....	14
5.3.2. Ubicación de puntos de muestreo.....	14
5.3.3. Equipamiento y herramientas utilizadas	14



“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”

5.3.4.	Aseguramiento de la calidad	14
5.3.5.	Criterios de evaluación	15
6.	RESULTADOS	15
6.1.	Objetivo específico 1: Evaluar indicadores de población relacionados a la cantidad de dípteros adultos del grupo Calypratae (moscas) en la granja Cruz del Norte y su entorno.....	15
6.2.	Objetivo específico 2: Evaluar la cantidad de larvas y pupas de dípteros del grupo Calypratae (moscas) en la pollinaza producida en la granja Cruz del Norte.....	17
6.3.	Objetivo específico 3: Evaluar la viabilidad de larvas de dípteros del grupo Calypratae a adultos, en la pollinaza de la granja Cruz del Norte.....	18
7.	DISCUSIÓN	20
7.1.	Objetivos específicos 1 y 2: Evaluar indicadores de población relacionados a la cantidad de dípteros adultos del grupo Calypratae (moscas) y evaluar la cantidad de larvas y pupas de dípteros del grupo Calypratae en la pollinaza generada en la granja Cruz del Norte.....	20
7.2.	Objetivo específico 3: Evaluar la viabilidad de larvas de dípteros del grupo Calypratae a adultos, en la pollinaza de la granja Cruz del Norte.....	34
8.	CONCLUSIONES.....	34
9.	RECOMENDACIONES.....	35
10.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35



“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”

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5.1. Ubicación de los puntos de muestreo evaluados en viviendas	8
Tabla 5.2. Ubicación de los puntos de muestreo evaluados en granjas.....	10
Tabla 5.3. Umbral de daño económico de control según especie de mosca	11
Tabla 5.5. Protocolos empleados	14
Tabla 5.6. Ubicación de los puntos de muestreo de larvas de dípteros (moscas) evaluados del 2 al 22 de febrero de 2022	14
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.....	15
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.....	15
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.....	16
Tabla 6.4. Estadísticos descriptivos de las cantidades de larvas y pupas de dípteros (moscas) en los tres muestreos realizados en la granja Cruz del Norte	18
Tabla 6.5. Estadísticos descriptivos de las cantidades de dípteros adultos (moscas) emergidos desde larvas en las granjas donde se realizó el ensayo de viabilidad.....	19
Tabla 7.1. Distancias de los puntos de muestreo de adultos de <i>Musca domestica</i> a la granja Cruz del Norte, en el primer muestreo realizado del 27 de octubre al 10 de noviembre del 2021	21
Tabla 7.2. Correlación de Spearman entre la distancia de los puntos de muestreo al perímetro de la granja Cruz del Norte y el promedio de <i>Musca domestica</i>	23
Tabla 7.3. Distancias de los puntos de muestreo de <i>Musca domestica</i> a la granja Cruz del Norte, en el segundo muestreo realizado del 09 al 17 de diciembre de 2021	24
Tabla 7.4. Correlación de Spearman entre la distancia de los puntos de muestreo al perímetro de la granja Cruz del Norte y el promedio de <i>Musca domestica</i> en el segundo muestreo.....	25
Tabla 7.5. Escala de interpretación del Rho de Spearman.....	26



“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 7.6. Distancias de los puntos de muestreo de Musca domestica a la granja Cruz del Norte, en el tercer muestreo realizado del 02 al 22 de febrero de 2022 26
Tabla 7.7. Correlación de Spearman entre la distancia de los puntos de muestreo al perímetro de la granja Cruz del Norte y el promedio de Musca domestica 28
Tabla 7.8. Promedio de Musca domestica a nivel de viviendas, a distancias menores de 160 metros del perímetro de la granja Cruz del Norte en los tres muestreos desarrollados 29
Tabla 7.9. Incremento de Musca domestica en puntos de muestreo ubicados en el límite de la granja Cruz del Norte y la urbanización Planicie III en el tercer muestreo 29
Tabla 7.10. Estudios que demuestran la transmisión de bacterias patógenas por moscas domésticas..... 30
Tabla 7.11. Puntos de muestreo de dípteros adultos no considerados en el análisis de los resultados en el ámbito de la granja Cruz del Norte..... 30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.1. Área de estudio en el ámbito de actividades pecuarias 7
Figura 6.1. Diagrama de cajas y bigotes de la cantidad de larvas de dípteros (moscas) encontradas en los tres muestreos realizados en la granja Cruz del Norte 17
Figura 6.2. Diagrama de cajas y bigotes de la cantidad de pupas de dípteros (moscas) encontradas en los tres muestreos realizados en la granja Cruz del Norte 18
Figura 7.1. Puntos de muestreo de dípteros adultos (moscas) en el área de influencia de la granja Cruz del Norte realizado del 27 de octubre al 10 de noviembre del 2021. 21
Figura 7.2. Puntos de muestreo de dípteros adultos (moscas) en el área de influencia de la granja Cruz del Norte realizado del 09 al 17 de diciembre de 2021 24
Figura 7.3. Puntos de muestreo de dípteros adultas (moscas) en el área de influencia de la granja Cruz del Norte realizado del 02 al 22 de febrero de 2022 26
Figura 7.4. Interpolación de los promedios de Musca domestica en el área de influencia de la granja Cruz del Norte realizado del 27 de octubre al 10 de noviembre del 2021 (primer muestreo)..... 31



“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 Cruz del Norte realizado del 09 al 17 de diciembre de 2021 (segundo muestreo) 32
Figura 7.6. Interpolación de los promedios de Musca domestica en el área de influencia de la granja Cruz del Norte realizado del 02 al 22 de febrero de 2022 (tercer muestreo) 32
Figura 7.7. a) galpón posterior a la saca de aves, con fugas de agua sobre la pollinaza, 33
b) galpón seco y con aves durante el proceso de producción. 33

LISTADO DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

Sigla

- OEFA: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
SINADA: Servicio de Información Nacional y Denuncias Ambientales
CIDAP: Centro de Investigación, Documentación y Asesoría Poblacional
S.A.C.: Sociedad Anónima Cerrada
OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

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
OMS: Organización Mundial de Salud



“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 de Lima, 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 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 asientos 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 ha. 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 producción de carne de ave, actividad que ha seguido una tendencia creciente en los últimos años debido a su mayor oferta, facilidad de preparación y menor costo comparado con otras carnes, llegando al 2003 a 635 980 toneladas (Cépeda & Javier 2011).

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 Cruz del Norte, dedicada al engorde de pollos perteneciente a Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. en la zona de Lomas de Carabaylo.

Desde el 2017 hasta la fecha se reportaron 5 denuncias ambientales en el Sinada (Servicio de Información Nacional y Denuncias Ambientales) relacionadas a la presencia de plagas de moscas y olores nauseabundos por la presencia de granjas de pollos y porcinos próximos a viviendas, 5 denuncias por la emisión de gases provenientes de las ladrilleras y 6 denuncias por la presencia del relleno sanitario El Zapallal por la emisión de malos olores y gases, presencia de vectores y roedores.

Un problema identificado en el lugar es la elevada cantidad de insectos dípteros del grupo Calypttratae (moscas), que ocasionan molestias en los habitantes de Lomas de Carabaylo. La mosca doméstica es portadora de patógenos que pueden causar enfermedades en



“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”

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). 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).

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.*

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 las granjas de aves, corrales de aves, corrales de cerdos, centros de beneficio y su entorno. 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.

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



“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”

2. ANTECEDENTES

2.1. Actividades productivas identificadas en el área de estudio

La granja Cruz del Norte cuenta con tres núcleos Serrana, Quebrada y Gavilán, el primero tiene 10 galpones, el segundo 14 galpones y el tercero 6 galpones (2 retiradas en el 2021). De acuerdo con el IGA (Instrumentos de Gestión Ambiental) de la granja Cruz del Norte de Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C el proceso productivo de la granja consiste en la recepción y crianza de pollos de 1 a 42 días de edad, en galpones de tipo tradicional para ser alimentados hasta llegar al peso adecuado y finalmente derivados a la planta de Beneficios.

Cuenta con una extensión de 112.7899 ha., con 10 galpones medianos, cada uno de 1 100 m² con una capacidad de crianza de 9 000 pollos, y 13 galpones grandes de 2 200 m² con capacidad de crianza de 18 000 pollos cada uno. Las etapas descritas brevemente se mencionan a continuación:

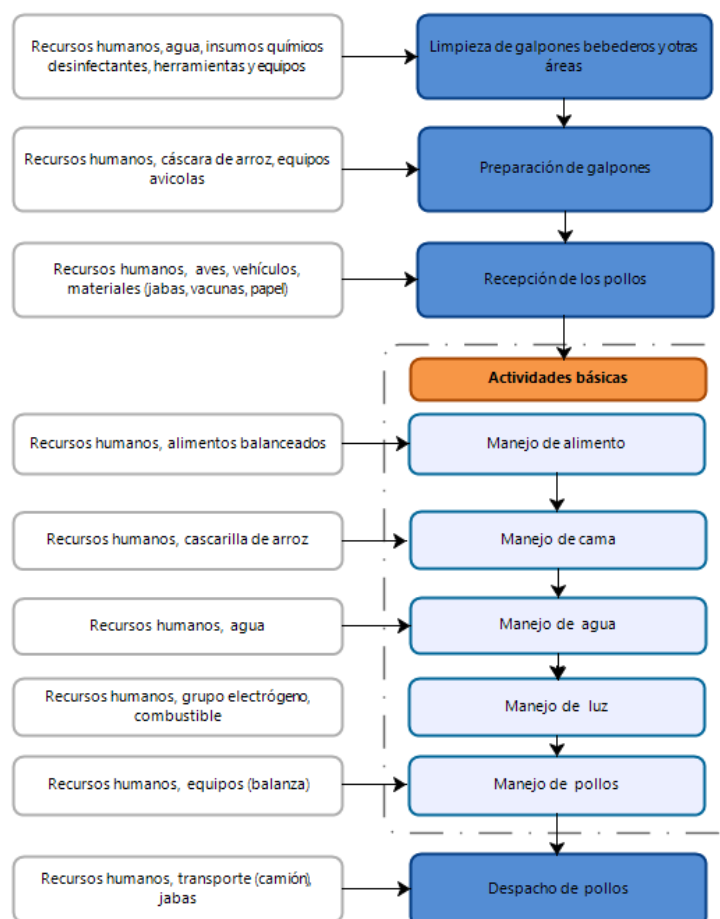


Figura 2.1. Diagrama de flujo del proceso productivo de la granja de engorde Cruz del Norte

“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”

El proceso de las actividades complementarias realizadas por oficinas administrativas, seguridad, comedor, almacén, incineración, necropsia, vestuarios, duchas, baños, insumo químico para limpieza y desinfección de agua, se describen en la Figura 2.2.



Figura 2.2. Diagrama de flujo de las actividades complementarias de la granja de engorde Cruz del Norte

2.2. Instrumentos de gestión ambiental

La granja Cruz del Norte dedicada al engorde de pollos, de titularidad de la empresa Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. cuenta con un instrumento de gestión ambiental aprobado⁵: Declaración Ambiental de Actividad en Curso «Granja de Engorde Cruz del Norte». Cabe mencionar que el instrumento de gestión ambiental de la granja Cruz del Norte, no contempla impactos en la población debido a la proliferación de insectos dípteros del grupo *Calypterae* (Moscas), en razón a ello inicialmente la granja no contaban con programas para el control de moscas.

⁵ Resolución Directoral N° 456-2018-MINAGRI-DVDIAR-DGAA (06/11/2018) de la Dirección de Gestión Ambiental Agraria de la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios del Ministerio de Agricultura y Riego (Minagri).



"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"

2.3. Acciones realizadas por el OEFA

En mayo del 2021 la Dirección de Supervisión en Actividades Productivas realizó una supervisión regular en la empresa Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. en la unidad fiscalizable Granja de Engorde Cruz del Norte ubicadas en el distrito Carabayllo.

En razón a esta supervisión se suscribieron acuerdos de cumplimientos mediante el cual Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. se comprometió a implementar medidas de manejo ambiental sobre la pollinaza y las aguas residuales para atenuar los riesgos o impactos ambientales generados por los vectores (moscas) propias de la actividad crianza de aves de engorde.

2.4. 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 crianza de pollos de la empresa Pluma Blanca, que 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. En la Tabla 2.1, también pueden encontrarse denuncias ambientales relacionadas a el relleno sanitario por la emisión de malos olores y gases, vectores y roedores, otros de la presunta afectación ambiental son las que se dan por la PTAR que generan olores molestos.

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 infecta 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 Carabayllo, 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 Carabayllo y Puente Piedra.
4	SC-0447-021	16/02/21	Situación que viven cientos de familias de los distritos de Puente Piedra y Carabayllo 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 Carabayllo, provincia y departamento de Lima. Adicionalmente, se denuncia la excesiva contaminación del ambiente producto de la



“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.º	Código Sinada	Fecha de denuncia	Descripción de hechos
			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.
9	SC-0078-016	02/02/16	Todos los días el silo (denominado PTAR) propaga olores intensos a excremento al condominio de 200 dptos. los vecinos dicen que esta así hace dos años. Por favor urge sus verificaciones, me han informado que es metano y ello contamina y hace daño a la salud. por favor urge su intervención. Gracias.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Evaluar la influencia de la granja Cruz del Norte en la generación de dípteros del grupo Calypratae (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 Calypratae (moscas) en la granja Cruz del Norte y su entorno.
- Evaluar la cantidad de larvas y pupas de dípteros del grupo Calypratae (moscas) en la pollinaza producida en la granja Cruz del Norte.
- Evaluar la viabilidad de larvas de dípteros del grupo Calypratae a adultos, en la pollinaza de la granja Cruz del Norte.

4. ÁREA DE ESTUDIO

La granja Cruz del Norte, 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 este de la granja Cruz del Norte se ubica una ladera, al sur y al oeste se encuentran las urbanizaciones Planicie I, II, III y la urbanización Villa Club.

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.

De acuerdo con (CIDAP, 2009), Lomas de Carabayllo constituye una de las zonas más críticas de Lima Norte, ya que, presenta un medio urbano muy deteriorado con expansión urbana de pobre calidad ambiental, presencia de viviendas precarias, incipiente nivel de consolidación de infraestructuras como pistas y veredas sin pavimento, escasos servicios básicos (sin parques ni jardines), pobre recolección de residuos sólidos y presencia de metales pesados en aire, suelo y agua producto de actividades industriales.



“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”

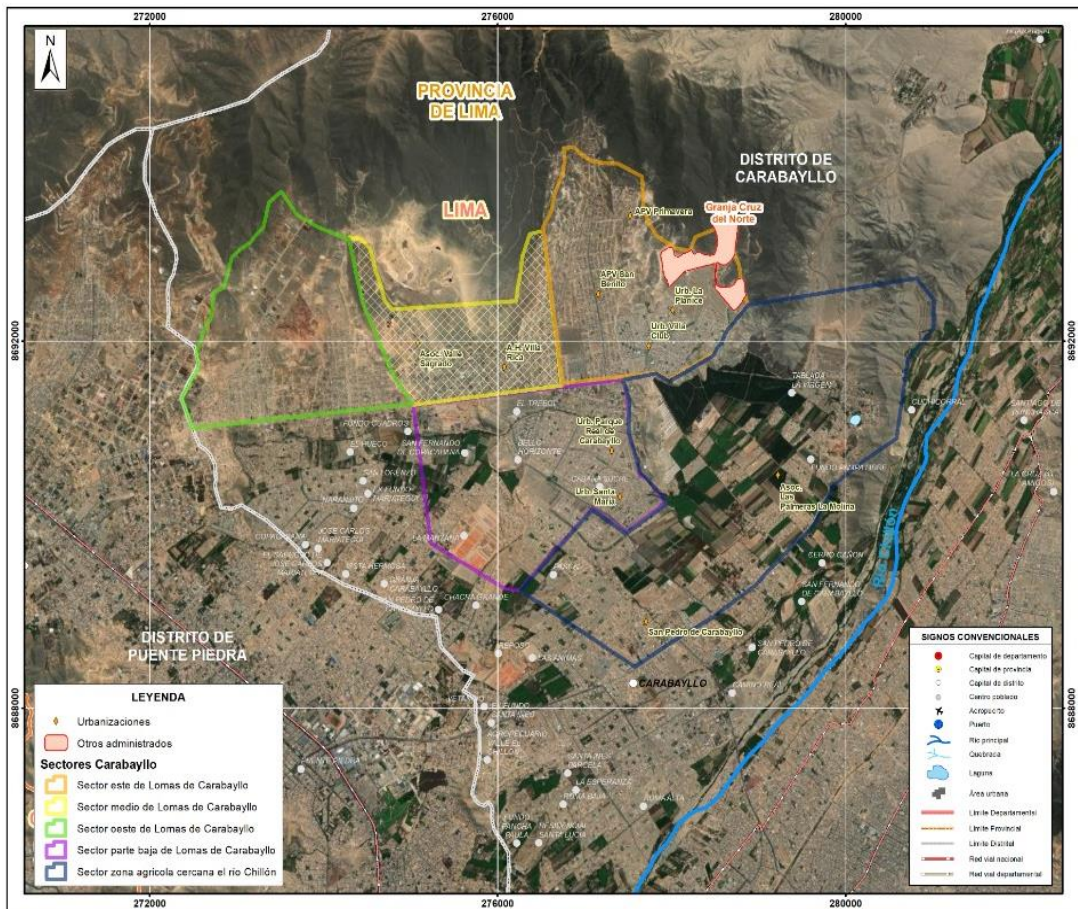


Figura 4.1. Área de estudio en el ámbito de actividades pecuarias

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.



"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"

5.1. Objetivo específico 1: Evaluar indicadores de población relacionados a la cantidad de dípteros adultos del grupo Calyptratae (moscas) en la granja Cruz del Norte.

Debido a las elevadas cantidades de moscas en el ámbito de Lomas de Carabayllo y áreas contiguas, se procedió a instalar trampas con pegamento para moscas adultas, 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), de esta manera se instalaron trampas con pegamento entomológico en tres periodos de muestreo. 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.

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 de Chile, 2012, Identificación y control de moscas con importancia médica y veterinarias presentes en la región de Arica y Parinacota en Chile Boletín INIA N° 249 – Trampas con pegamento, referente al vector biológico – moscas (Díptera - *Calyptratae*), 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

Los puntos de muestreo de adultos dípteros del grupo Calyptratae (moscas), realizados durante los trabajos de campo en los 3 periodos de ejecución (octubre-noviembre, diciembre 2021 y febrero 2022) se presentan en las siguientes tablas.

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	2021		2022
		WGS 84 – Zona 18L				1° ejecución	2° ejecución	3° ejecución
		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

**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	2021			2022
		WGS 84 – Zona 18L				1° ejecución	2° ejecución	3° ejecución	
		Este (m)	Norte (m)						
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			
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		

**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	2021		2022
		WGS 84 – Zona 18L				1° ejecución	2° ejecución	3° ejecución
		Este (m)	Norte (m)					
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 Carabaylo	X	X	
81	PMMA-LC-02	276261	8691881	286	AH Lomas de Carabaylo	X		
82	PMMA-LC-03	276043	8691758	290	AH Lomas de Carabaylo	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		
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) se realizaron dos veces durante la tercera ejecución, (b) y (d) se realizaron tres veces durante la tercera ejecución

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, los promedios de dípteros en estas trampas no se tomaron en cuenta.

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	2021		2022
		WGS 84 – Zona 18L				1° ejecución	2° ejecución	3° ejecución
		Este (m)	Norte(m)					
1	PMMA-CN-01	278705	8692932	357	Granja de engorde Cruz del Norte Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Núcleo Quebrada	X		
2	PMMA-CN-02	278696	8692912	357	Granja de engorde Cruz del Norte Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Núcleo Quebrada	X		
3	PMMA-CN-03	278672	8692517	325	Granja de engorde Cruz del Norte Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Núcleo Gavilán	X		
4	PMMA-CN-04	278706	8692491	325	Granja de engorde Cruz del Norte - Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Núcleo Gavilán	X		
5	PMMACN-05	278726	8692448	325	Granja de engorde Cruz del Norte - Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Núcleo Gavilán	X		X ^(a)
6	PMMA-CN-06	278739	8692452	325	Granja de engorde Cruz del Norte - Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Núcleo Gavilán	X		X
7	PMMA-CN-07	278590	8692463	323	Granja Cruz del Norte Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Núcleo Gavilán	X	X	X
8	PMMA-CN-08	278626	8692421	323	Granja de engorde Cruz del Norte - Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Núcleo Gavilán	X		X
9	PMMA-CN-09	278573	8692547	324	Granja de engorde Cruz del Norte-Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Almacén Gavilán	X		



"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.º	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM		Altitud (m s. n. m.)	Descripción	2021		2022
		WGS 84 – Zona 18L				1º ejecución	2º ejecución	3º ejecución
		Este (m)	Norte(m)					
10	PMMA-CN-10	278717	8692567	330	Granja de engorde Cruz del Norte-Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Almacén Gavilán	X		
11	PMMA-CN-11	278734	8692528	330	Granja de engorde Cruz del Norte-Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Almacén Gavilán	X		
12	PMMA-CN-12	278502	8692564	324	Granja de engorde Cruz del Norte-Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Almacén Gavilán	X		X
13	PMMA-CN-13	278499	8692586	324	Granja de engorde Cruz del Norte-Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Almacén Gavilán	X		
14	PMMA-CN-14	278499	8692849	350	Granja de engorde Cruz del Norte-Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Núcleo Quebrada	X		
15	PMMA-CN-16	278625	8693242	394	Granja de engorde Cruz del Norte-Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Núcleo Quebrada		X	
16	PMMA-CN-17	278646	8693149	384	Granja de engorde Cruz del Norte-Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Núcleo Quebrada		X	
17	PMMA-CN-18	278046	8692804	335	Granja de engorde Cruz del Norte-Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Núcleo Serrana		X	
Total, de puntos muestreados a nivel de la granja Cruz del Norte						14	4	6

Nota: (a) se realizó dos veces durante la tercera ejecución

Durante el muestreo de estadios adultos de dípteros del grupo Calypttratae, algunas trampas, instaladas a nivel de viviendas, condominios o granjas, no llegaron a completar las 24 horas de instaladas, los promedios de dípteros en estas trampas no se tomaron en cuenta.

5.1.3. Equipos y herramientas utilizadas

En el armado de las trampas se utilizaron bolsas de plástico de alta densidad color amarillo y adhesivo entomológico como pegamento, para el registro de las coordenadas de los puntos de muestreo 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 adultos del grupo Calypttratae (moscas) en el punto muestreado.

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.



"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"

Especie de mosca	Umbral de acción
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, indicaron 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 Calytratae (moscas) en la pollinaza producida en la granja Cruz del Norte.

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

5.2.1. Guías utilizadas para la evaluación

En el proceso de evaluación de estadios larvales y pupas de moscas, se usó 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 «Identificación y control integrado de moscas con importancia médica y veterinaria», las secciones utilizadas del boletín corresponden al ítem 5; fundamentos para el manejo integrado de moscas, en la sección 5.1.

5.2.2. Ubicación de puntos de muestreo

Las larvas de dípteros del grupo Calytratae (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 son espacios con pollinaza húmeda ocasionado por la fuga de bebederos u otras fuentes. Para el caso de las pupas, el lugar de muestreo es la misma pollinaza 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 evaluados de larvas y pupas

N°	Código de punto de muestreo	Coordenadas UTM		Altitud (m s.n.m)	Descripción
		WGS 84 - Zona 18L Norte (m)	Este (m)		
Primer muestreo					
1	PMLP-CN-01	8692916	278550	248	Punto de muestreo de larvas y pupas de dípteros del grupo Calytratae (moscas), Granja de engorde cruz del Norte - Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C.
2	PMLP-CN-02	8692019	278431	400	
3	PMLP-CN-03	8693076	278682	400	



"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 de punto de muestreo	Coordenadas UTM		Altitud (m s.n.m)	Descripción
		WGS 84 - Zona 18L			
		Norte (m)	Este (m)		
Segundo muestreo					
4	PMLP-CN-01	8693151	278640	426	Punto de muestreo de larvas y pupas de <i>dípteros del grupo Calyptratae</i> (moscas), Granja de engorde Cruz del Norte - Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. – Núcleo Quebrada
5	PMLP-CN-02	8692769	278640	335	
Tercer muestreo					
6	PMLP-CN-01	8692448	278726	325	Punto de muestreo de larvas y pupas de <i>dípteros del grupo Calyptratae</i> (moscas), Granja de engorde cruz del Norte - Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C.
7	PMLP-CN-02	8692455	278716	325	
8	PMLP-CN-03	8692431	278772	325	
9	PMLP-CN-05	8692448	278726	325	
10	PMLP-CN-06	8692452	278739	326	

5.2.3. Equipos y herramientas utilizadas

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 materia orgánica (gallinaza, pollinaza o purines), se obtuvo muestras de un kilogramo aproximadamente de pollinaza en la granja, sobre el cual se procedió a realizar el conteo de larvas y pupas.

5.2.5. Criterios de evaluación

Según 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 «Identificación y control integrado de moscas con importancia médica y veterinaria», 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 pollinaza de la granja Cruz del Norte.

Uno de los mecanismos de control de 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 de moscas adultas con capacidad de vuelo.

Cyromazine, es un plaguicida sintético, cuyo mecanismo de acción consiste en interferir la muda y pupación de las larvas (AERU, 2022). En ese sentido, se hace necesario demostrar mediante ensayos de laboratorio la efectividad del insecticida Cyromazine, en el control de larvas de moscas a nivel de las actividades pecuarias.



"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"

5.3.1. Guías utilizadas para la evaluación

Tabla 5.5. Protocolos empleados

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 (moscas), se tomaron muestras de pollinaza húmeda al interior de la granja, verificando la presencia de larvas al momento del muestreo, se llegaron a muestrear 10 repeticiones en los diferentes galpones, las mismas que fueron trasladadas en cajas térmicas (cooler) con tapa, el mismo día de obtenidas.

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

N°	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		WGS 84 – Zona 18L			
		Norte (m)	Este (m)		
1	PMLP- CN-A	8692529	278651	344	Núcleo Gavilán - Crianza y/o engorde de aves - Granja de engorde Cruz del Norte - Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C
2	PMLP- CN-B	8692492	278672	344	
3	PMLP- CN-C	8692472	278691	344	
4	PMLP- CN-D	8692463	278698	344	
5	PMLP- CN-E	8692452	278717	344	
6	PMLP- CN-F	8692435	278735	344	
7	PMLP- CN-G	8692431	278769	344	
8	PMLP- CN-H	8692508	278701	344	
9	PMLP- CN-I	8692565	278694	346	
10	PMLP- CN-J	8692547	278670	344	
11	Punto control	8675962	271428	60	Corral de crianza de aves domestico

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

5.3.3. Equipamiento y herramientas utilizadas

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 adultos (moscas), se obtuvo 10 muestras de 100 gramos aproximadamente de pollinaza en cada unidad productiva que tiene implementado el tratamiento a nivel de larvas. Las 10 repeticiones de muestras en materia orgánica húmeda dentro de las granjas, aseguran un muestreo representativo.



"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"

5.3.5. Criterios de evaluación

El objetivo del estudio, consiste en determinar la eficacia del tratamiento a nivel de larvas; por lo tanto, demostrar la emergencia de larvas a estadios adultos de dípteros (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 Calypttratae (moscas) en la granja Cruz del Norte y su entorno.

Con el fin de establecer indicadores poblacionales de *Musca domestica*, en la granja Cruz del Norte y su entorno, se realizaron 3 muestreos, los resultados más relevantes del promedio de moscas adultas en viviendas menores a 50 especímenes se muestran en las Tablas 6.1 y 6.2. y en la Tabla 6.3 el promedio de adultos a nivel de viviendas y granjas mayor o igual a 50 especímenes.

Es preciso indicar, que se identificaron 90 puntos de muestreo de dípteros del grupo Calypttratae (moscas) en las tres evaluaciones, donde los promedios son menores a 10 especímenes por trampa, 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>	N.º	Código del punto de muestreo	Descripción	Promedio de <i>Musca domestica</i>
1	PMMA-PL-03	Urb. Planicie III	13	9	PMMA-PL-12	Urb. Planicie II	11
2	PMMA-PL-25	Urb. Planicie I	14	10	PMMA-PL-20	Urb. Planicie II	11
3	PMMA-EP-01	AP El Paraíso	12	11	PMMA-PL-28	Urb. Planicie I	13
4	PMMA-EP-01	AP El Paraíso	15	12	PMMA-SM-08	Urb. Santa María	11
5	PMMA-SB-07	Urb. San Benito	20	13	PMMA-SB-05	Urb. San Benito	20
6	PMMA-SB-10	Urb. San Benito	17	14	PMMA-SB-09	Urb. San Benito	16
7	PMMA-PL-01	Urb. Planicie III	13	15	PMMA-VR-03	Urb. Villa Rica	11
8	PMMA-PL-06	Urb. Planicie III	17	16	PMMA-PL-18	Urb. Planicie II	18

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>	N.º	Código del punto de muestreo	Descripción	Promedio de <i>Musca domestica</i>
1	PMMA-SM-09	Urb. Santa María	28	14	PMMA-VR-02	Urb. Villa Rica	32
2	PMMA-SB-05	Urb. San Benito	27	15	PMMA-PL-01	Urb. Planicie III	33
3	PMMA-SB-08	Urb. San Benito	38	16	PMMA-PL-02	Urb. Planicie III	43
4	PMMA-SB-09	Urb. San Benito	41	17	PMMA-PL-04	Urb. Planicie III	25



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"

Nº	Código del punto de muestreo	Descripción	Promedio de <i>Musca domestica</i>	Nº	Código del punto de muestreo	Descripción	Promedio de <i>Musca domestica</i>
5	PMMA-LJ-01	AH Los Jardines	46	18	PMMA-PL-07	Urb. Planicie III	33
6	PMMA-CB-01	AH Casa Blanca	36	19	PMMA-PL-08	Urb. Planicie III	27
7	PMMA-LCA-01	Urb. Las Casuarinas	34	20	PMMA-PL-11	Urb. Planicie II	26
8	PMMA-PL-02	Urb. Planicie III	37	21	PMMA-PL-17	Urb. Planicie II	28
9	PMMA-PL-03	Urb. Planicie III	33	22	PMMA-PL-18	Urb. Planicie II	40
10	PMMA-EP-01	Urb. El Paraíso	30	23	PMMA-PL-23	Urb. Planicie I	38
11	PMMA-SM-02	Urb. Santa María	24	24	PMMA-PL-24	Urb. Planicie I	35
12	PMMA-SB-11	Urb. San Benito	25	25	PMMA-PL-27	Urb. Planicie I	28
13	PMMA-VR-01	Urb. Lomas de Carabayllo	23				

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

N.º	Código del punto de muestreo	Fecha de inicio de muestreo	Hora de inicio de muestreo	Descripción	Promedio de <i>Musca domestica</i>
Primer muestreo					
1	PMMA-PL-17	28/10/2021	14:45	Urb. Planicie II	76
2	PMMA-PL-28	29/10/2021	11:08	Urb. Planicie I	85
3	PMMA-SB-06	05/11/2021	10:25	Urb. San Benito	81
4	PMMA-CN-01	27/10/2021	12:20	Granja de engorde Cruz del Norte Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Núcleo Quebrada	95
5	PMMA-CN-02	27/10/2021	12:24		50
Segundo muestreo					
6	PMMA-PL-05	09/12/2021	15:40	Urb. Planicie III	94
7	PMMA-CN-15	09/12/2021	12:38	Granja de engorde Cruz del Norte – Agropecuaria Plumas Blanca S.A.C. - Núcleo Gavilán	52
8	PMMA-CN-16	09/12/2021	13:32		1150
9	PMMA-CN-17	09/12/2021	13:35	Granja de engorde Cruz del Norte – Agropecuaria Plumas Blanca S.A.C. - Núcleo Quebrada	54
10	PMMA-CN-18	09/12/2021	13:50	Granja de engorde Cruz del Norte – Agropecuaria Plumas Blanca S.A.C. - Núcleo Serrana	80
Tercer muestreo					
11	PMMA-PL-02	02/02/2022	10:52	Urb. Planicie III	88
12	PMMA-PL-03	02/02/2022	10:40	Urb. Planicie III	79
13	PMMA-PL-03	04/02/2022	10:20	Urb. Planicie III	171
14	PMMA-PL-03	17/02/2022	11:00	Urb. Planicie III	561
15	PMMA-PL-04	10/02/2022	10:00	Urb. Planicie III	152
16	PMMA-PL-05	02/02/2022	11:15	Urb. Planicie III	93
17	PMMA-PL-06	02/02/2022	11:26	Urb. Planicie III	160
18	PMMA-PL-06	10/02/2022	9:50	Urb. Planicie III	539
19	PMMA-PL-06	17/02/2022	10:50	Urb. Planicie III	1007
20	PMMA-PL-19	03/02/2022	10:40	Urb. Planicie II	61
21	PMMA-PL-20A	17/02/2022	11:30	Urb. Planicie II	100
22	PMMA-PL-32	15/02/2022	16:40	Urb. Planicie I	1067
23	PMMA-PL-31	15/02/2022	16:30	Urb. Planicie I	210
24	PMMA-PL-30	15/02/2022	16:20	Urb. Planicie I	798
25	PMMA-PL-29	15/02/2022	16:10	Urb. Planicie I	66
26	PMMA-SB-03A	17/02/2022	12:20	Urb. San Benito	62
27	PMMA-ALM-01	14/02/2022	12:10	Sector Álamos	72
28	PMMA-CN-05	02/02/2022	12:35	Granja de engorde Cruz del Norte Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Núcleo Gavilán	2369
29	PMMA-CN-05	03/02/2022	12:50		104
30	PMMA-CN-06	16/02/2022	14:05		125
31	PMMA-CN-07	02/02/2022	12:47		57



"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"

6.2. Objetivo específico 2: Evaluar la cantidad de larvas y pupas de dípteros del grupo Calyptratae (moscas) en la pollinaza producida en la granja Cruz del Norte.

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

Evidenciar estadios juveniles de dípteros (larvas – pupas), demuestra que en la granja se desarrollaría todas las etapas del desarrollo de estos dípteros. En ese sentido en las Figuras 6.1., 6.2. presentan los diagramas de cajas y bigotes, acerca de la cantidad de larvas y pupas por kilogramo de pollinaza durante los tres muestreos realizados en la granja Cruz del Norte.

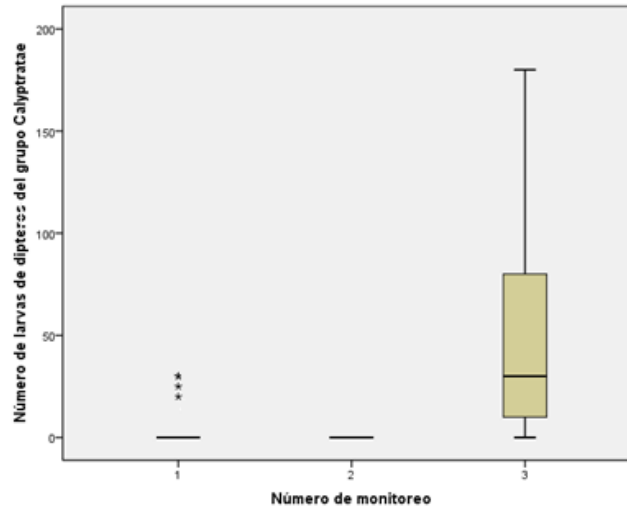


Figura 6.1. Diagrama de cajas y bigotes de la cantidad de larvas de dípteros (moscas) encontradas en los tres muestreos realizados en la granja Cruz del Norte

El primer y segundo muestreo presentan valores entre 0 y 30 larvas por kilogramo de pollinaza como máximo, en el caso del tercer muestreo se encontró una máxima de 180 larvas de acuerdo con 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"

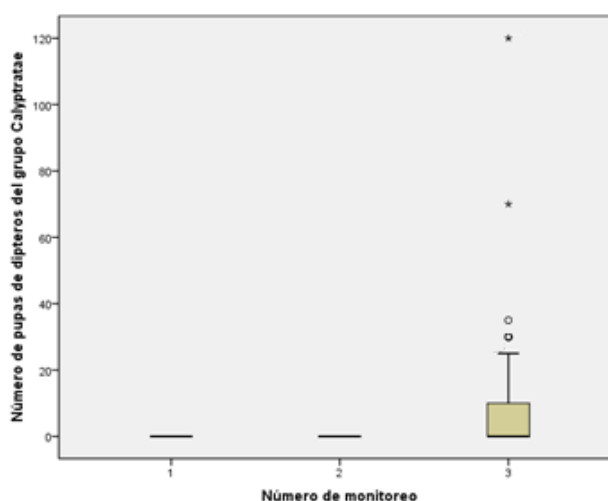


Figura 6.2. Diagrama de cajas y bigotes de la cantidad de pupas de dípteros (moscas) encontradas en los tres muestreos realizados en la granja Cruz del Norte

Con relación a la cantidad de pupas de dípteros, no se encontraron especímenes durante el primer y segundo muestreo; no obstante, en el tercer muestreo se encontró un máximo de 120 pupas por kilogramo de pollinaza Figura 6.2.

A continuación, se muestra la Tabla 6.4. donde se indica el número de puntos muestreados en los tres muestreos para larvas y pupas de dípteros (moscas) en la granja Cruz del Norte, se muestran también valores estadísticos como la media y valor máximo.

Tabla 6.4. Estadísticos descriptivos de las cantidades de larvas y pupas de dípteros (moscas) en los tres muestreos realizados en la granja Cruz del Norte

Número de muestreos en la granja Cruz del Norte			Número de larvas de dípteros del grupo Calypratae	Número de pupas de dípteros del grupo Calypratae
Primer muestreo	N	Válidos	30	30
		Perdidos	0	0
	Media		3,50	0,00
	Máximo		30	0
Segundo muestreo	N	Válidos	20	20
		Perdidos	0	0
	Media		0,00	0,00
	Máximo		0	0
Tercer muestreo	N	Válidos	46	46
		Perdidos	0	0
	Media		49,33	10,11
	Máximo		180	120

6.3. Objetivo específico 3: Evaluar la viabilidad de larvas de dípteros del grupo Calypratae a adultos, en la pollinaza de la granja Cruz del Norte.

A continuación, se muestra el diagrama de cajas y bigotes de la pollinaza de la granja Cruz del Norte comparado con la gallinaza de un corral de aves donde no se utiliza larvicidas (control), el ensayo en laboratorio determino la cantidad de larvas de dípteros (moscas) que llegaron al estadio de adulto de dípteros (Figura 6.3.).



"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"

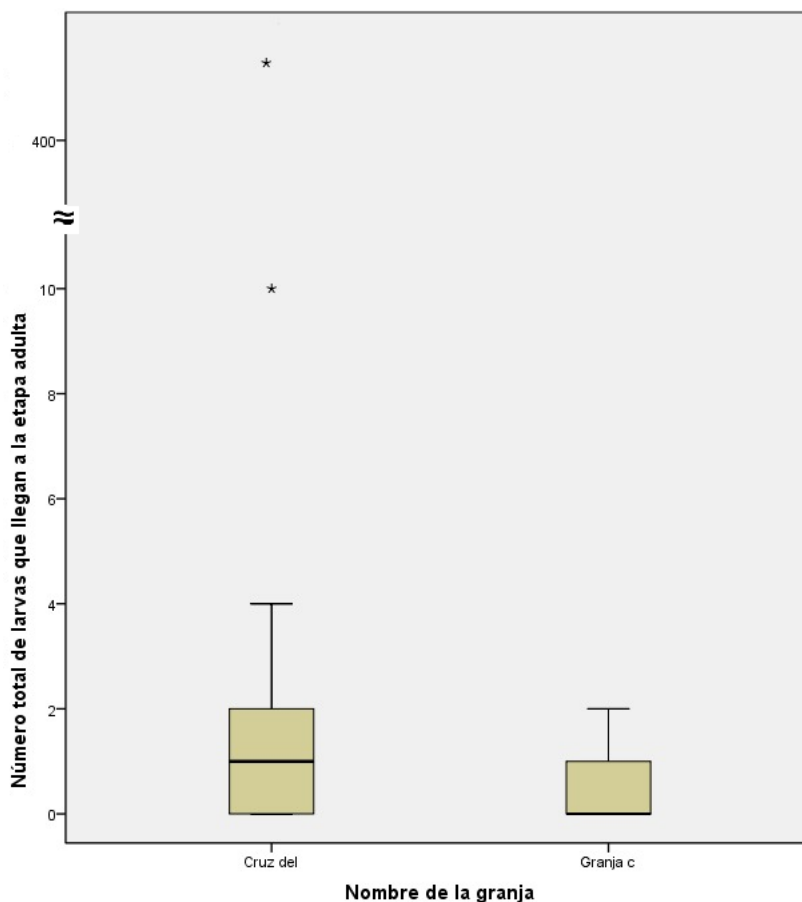


Figura 6.3. Diagrama de cajas y bigotes, respecto a la cantidad de larvas que llegan a ser moscas adultas en la granja Cruz del Norte

Los resultados de las cantidades de moscas adultas obtenidas, indican similitud entre la muestra de la granja Cruz del Norte y la gallinaza control (Anexo 7); no obstante, algunas muestras de la granja en estudio presentaron 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 (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 adultos (moscas) emergidos desde larvas en las granjas donde se realizó el ensayo de viabilidad

Granja control	N	Válidos	10
		Perdidos	0
	Media		0,5
	Mediana		0
Cruz del Norte	N	Válidos	10
		Perdidos	0
	Media		47,2
	Mediana		1
	Máximo		454



“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”

7. DISCUSIÓN

7.1. Objetivos específicos 1 y 2: Evaluar indicadores de población relacionados a la cantidad de dípteros adultos del grupo Calyptratae (moscas) y evaluar la cantidad de larvas y pupas de dípteros del grupo Calyptratae en la pollinaza generada en la granja Cruz del Norte.

Musca domestica, es una plaga mundial para los seres humanos y animales que 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 gramos. 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 (OMS, 1962).

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

Entre las granjas Cruz del Norte y Rinconada hay una distancia de 1,2 km aproximadamente; asimismo, entre estas dos granjas se encuentran las urbanizaciones La Planicie y Villa Club. La OMS (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 ámbito de influencia para las granjas cercanas a las urbanizaciones Planicie y Villa Club.

“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 la Figura 7.1 se muestra el área de influencia de la granja Cruz del Norte y los puntos monitoreados dentro de ese ámbito en el primer muestreo realizado del 27 de octubre al 10 de noviembre del 2021. La granja Cruz del Norte se encuentra rodeado por una ladera en el lado este y norte de la granja, al sur y oeste está rodeado por las urbanizaciones Cruz de La Planicie y Villa Club.

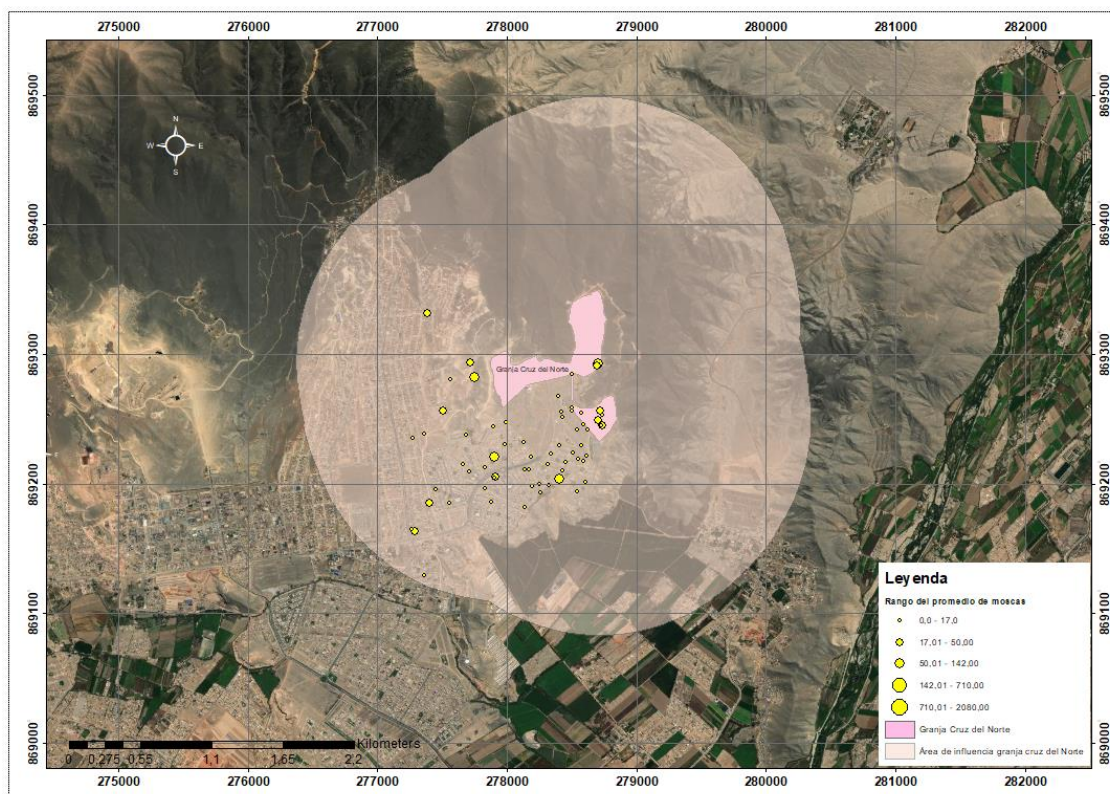


Figura 7.1. Puntos de muestreo de dípteros adultos (moscas) en el área de influencia de la granja Cruz del Norte realizado del 27 de octubre al 10 de noviembre del 2021.

A continuación, se muestra las distancias entre los 64 puntos de muestreo y el perímetro de la granja Cruz del Norte (Tabla 7.1.).

De los 94 puntos muestreados entre viviendas y la granja Cruz del Norte en la primera ejecución, 64 puntos muestreados son considerados para los cálculos de correlación, 29 puntos de muestreo no son considerados por estar fuera del área de influencia de la granja Cruz del Norte o debido a que la trampa no completo las 24 horas de instalada.

Tabla 7.1. Distancias de los puntos de muestreo de adultos de *Musca domestica* a la granja Cruz del Norte, en el primer muestreo realizado del 27 de octubre al 10 de noviembre del 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 Cruz del Norte (metros)
1	PMMA-PL-17	Urb. Planicie II	76	423,1
2	PMMA-PL-28	Urb. Planicie I	85	389,3
3	PMMA-SB-06	Urb. San Benito	81	146,5
4	PMMA-SB-05		27	431,8
5	PMMA-SB-08		38	927,3

**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.º	Código del punto de muestreo	Descripción	Promedio de especímenes de <i>Musca domestica</i>	Distancia del punto de muestreo a la granja Cruz del Norte (metros)
6	PMMA-SB-09		41	603,8
7	PMMA-LJ-01	AH Los Jardines	46	547,2
8	PMMA-LCA-01	Urb. Las Casuarinas	34	1170,4
9	PMMA-PL-01	Urb. Planicie III	1	91,6
10	PMMA-PL-02		1	78,7
11	PMMA-PL-03		13	100,9
12	PMMA-PL-04		3	153,5
13	PMMA-PL-05		1	64,4
14	PMMA-PL-06		1	124,2
15	PMMA-PL-08		1	208,5
16	PMMA-PL-09		4	255,1
17	PMMA-PL-10		Urb. Planicie II	1
18	PMMA-PL-11	3		299,6
19	PMMA-PL-12	8		362
20	PMMA-PL-13	2		415,5
21	PMMA-PL-14	1		521
22	PMMA-PL-15	5		567,2
23	PMMA-PL-16	3		518,1
24	PMMA-PL-18	1		212,3
25	PMMA-PL-19	10		194,4
26	PMMA-PL-20	1		330,7
27	PMMA-PL-21	Urb. Planicie I	5	421,7
28	PMMA-PL-22		1	442,6
29	PMMA-PL-23		10	170,1
30	PMMA-PL-24		2	315,6
31	PMMA-PL-25		14	118,2
32	PMMA-PL-27		1	491,6
33	PMMA-PL-29	5	292,5	
34	PMMA-VC-01	Urb. Villa Club IV	1	556,5
35	PMMA-VC-02		2	642,1
36	PMMA-VC-03		0	764,4
37	PMMA-VC-04		3	601,8
38	PMMA-VC-05		1	512,4
39	PMMA-VC-06		5	738,1
40	PMMA-VC-07		0	615,4
41	PMMA-EB-01	Urb. El Bosque	4	1437
42	PMMA-SB-01	Urb. San Benito	6	724,3
43	PMMA-SB-03		3	630,3
44	PMMA-SB-07		20	151,1
45	PMMA-SB-10		17	323,5
46	PMMA-VC-09	Urb. Villa Club V	1	347
47	PMMA-VC-12		1	558,8
48	PMMA-VC-13		3	534,4
49	PMMA-VC-14		1	820,2
50	PMMA-VC-15		0	845,5
51	PMMA-LCA-02	Urb. Las Casuarinas	8	1177,2
52	PMMA-CN-01	Granja de engorde Cruz del Norte Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Núcleo Quebrada	95	0
53	PMMA-CN-02		50	0
54	PMMA-CN-04		33	0



"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.º	Código del punto de muestreo	Descripción	Promedio de especímenes de <i>Musca domestica</i>	Distancia del punto de muestreo a la granja Cruz del Norte (metros)
55	PMMACN-05	Granja de engorde Cruz del Norte Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Núcleo Gavilán	16	0
56	PMMA-CN-06		32	0
57	PMMA-CN-07		4	0
58	PMMA-CN-08		4	0
59	PMMA-CN-09		0	0
60	PMMA-CN-10		41	0
61	PMMA-CN-11		14	0
62	PMMA-CN-12		4	0
63	PMMA-CN-13		1	0
64	PMMA-CN-14	Granja de engorde Cruz del Norte Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Núcleo Quebrada	7	0

En el área de influencia establecida para la granja Cruz del Norte, se determinó la correlación de Spearman entre las variables, la distancia de los puntos de muestreo al perímetro de la granja Cruz del Norte y el promedio de *Musca domestica* capturado en los puntos de muestreo; llegando a obtener un p valor de 0,148 (mayor al nivel de significancia del 0,05), estableciendo que no existe correlación entre las variables señaladas.

Tabla 7.2. Correlación de Spearman entre la distancia de los puntos de muestreo al perímetro de la granja Cruz del Norte y el promedio de *Musca domestica*

Correlación de Spearman			Promedio de especímenes de <i>Musca domestica</i> (adultos)	Distancia del punto de muestreo a la granja Cruz del Norte
Rho de Spearman	Promedio de especímenes de <i>Musca domestica</i> (adultos)	Coefficiente de correlación	1,000	-0,183
		Sig. (bilateral)	.	0,148
		N	64	64
	Distancia del punto de muestreo a la granja Cruz del Norte	Coefficiente de correlación	-0,183	1,000
		Sig. (bilateral)	0,148	.
		N	64	64

Posteriormente se desarrolló el segundo muestreo, en el ámbito de influencia de la granja Cruz del Norte, llegando a obtener 39 puntos de muestreo, la ubicación de los mismos se indica en la (Figura 7.2.), con el fin de establecer la correlación no se consideró los puntos de muestreo ubicados al interior de otras granjas dentro del área de influencia de la granja Cruz del Norte, debido a que las granjas muestran promedios elevados de *Musca domestica*.

“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”

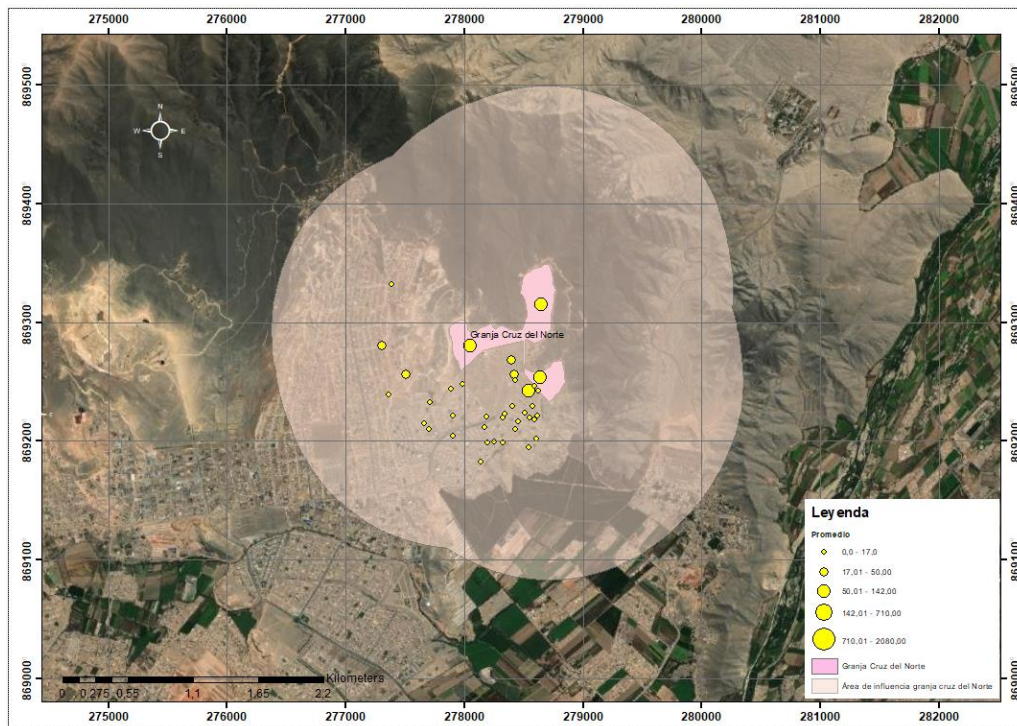


Figura 7.2. Puntos de muestreo de dípteros adultos (moscas) en el área de influencia de la granja Cruz del Norte realizado del 09 al 17 de diciembre de 2021

Se calculó la distancia recta entre los 39 puntos de muestreo y el perímetro de la granja Cruz del Norte, cuyos valores se detallan en la Tabla 7.3.

De los 48 puntos muestreados entre viviendas y la granja Cruz del Norte en la segunda ejecución, 39 puntos muestreados son considerados para los cálculos de correlación, 09 puntos de muestreo son desestimados por estar fuera del área de influencia de la granja Cruz del Norte o debido a que la trampa no completa las 24 horas de instalada.

Tabla 7.3. Distancias de los puntos de muestreo de *Musca domestica* a la granja Cruz del Norte, en el segundo muestreo realizado del 09 al 17 de diciembre de 2021

N.º	Código del punto de muestreo	Descripción	Promedio de moscas	Distancia del punto de muestreo a granja Cruz del Norte (metros)
1	PMMA-PL-05	Urb. Planicie III	94	64,39
2	PMMA-PL-02		37	78,72
3	PMMA-PL-03		33	100,86
4	PMMA-PL-01		13	91,6
5	PMMA-PL-04		5	153,55
6	PMMA-PL-06		17	124,22
7	PMMA-PL-08		7	208,51
8	PMMA-PL-09		8	255,06
9	PMMA-PL-10	Urb. Planicie II	2	344,58
10	PMMA-PL-11		7	299,6
11	PMMA-PL-12		11	362,04
12	PMMA-PL-14		0	520,99
13	PMMA-PL-15		7	567,18
14	PMMA-PL-16		0	518,08



"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.º	Código del punto de muestreo	Descripción	Promedio de moscas	Distancia del punto de muestreo a granja Cruz del Norte (metros)
15	PMMA-PL-17		9	381,28
16	PMMA-PL-18		6	212,31
17	PMMA-PL-19		8	194,37
18	PMMA-PL-20		11	330,7
19	PMMA-PL-21		1	421,72
20	PMMA-PL-22	Urb. Planicie I	6	442,6
21	PMMA-PL-23		3	170,07
22	PMMA-PL-25		0	118,23
23	PMMA-PL-28		13	389,34
24	PMMA-VC-01	Urb. Villa Club IV	3	556,49
25	PMMA-VC-03		3	764,39
26	PMMA-VC-07		0	615,44
27	PMMA-SB-03	Urb. San Benito	3	630,26
28	PMMA-SB-05		20	431,78
29	PMMA-SB-09		16	603,75
30	PMMA-SB-11		25	575,43
31	PMMA-VC-10	Urb. Villa Club V	4	366,91
32	PMMA-VC-12		2	558,76
33	PMMA-VC-13		1	534,45
34	PMMA-CN-07	Granja de engorde Cruz del Norte - Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. - Núcleo Gavilán	5	0
35	PMMA-CN-08		8	0
36	PMMA-CN-15		52	0
37	PMMA-CN-16	Granja de engorde Cruz del Norte - Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. - Núcleo Quebrada	1150	0
38	PMMA-CN-17		54	0
39	PMMA-CN-18	Granja de engorde Cruz del Norte - Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. - Núcleo Serrana	80	0

Se determinó la correlación de Spearman, entre las variables promedio de *Musca domestica* y la distancia del punto de muestreo a la granja Cruz del Norte, obteniendo un p valor de 0 menor al nivel de significancia del 0,05 en este caso se establece que existe correlación entre las variables estudiadas; adicionalmente se determinó el coeficiente Rho de Spearman de -0,550 que lo clasifica como una correlación moderada (Tabla 7.4).

Tabla 7.4. Correlación de Spearman entre la distancia de los puntos de muestreo al perímetro de la granja Cruz del Norte 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 Cruz del Norte
Rho de Spearman	Promedio de especímenes de <i>Musca domestica</i> (adultos)	Coefficiente de correlación	1,000	-0,550**
		Sig. (bilateral)	.	0,000
		N	39	39
	Distancia del punto de muestreo a la granja Cruz del Norte	Coefficiente de correlación	-0,550**	1,000
		Sig. (bilateral)	0,000	.
		N	39	39

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

El coeficiente de correlación de Rho de Spearman es de -0,550 para estas dos variables en el segundo muestreo; valor que de acuerdo con la escala referencial establecida por Roy et al. 2019, se clasifica como una correlación moderada.

"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"

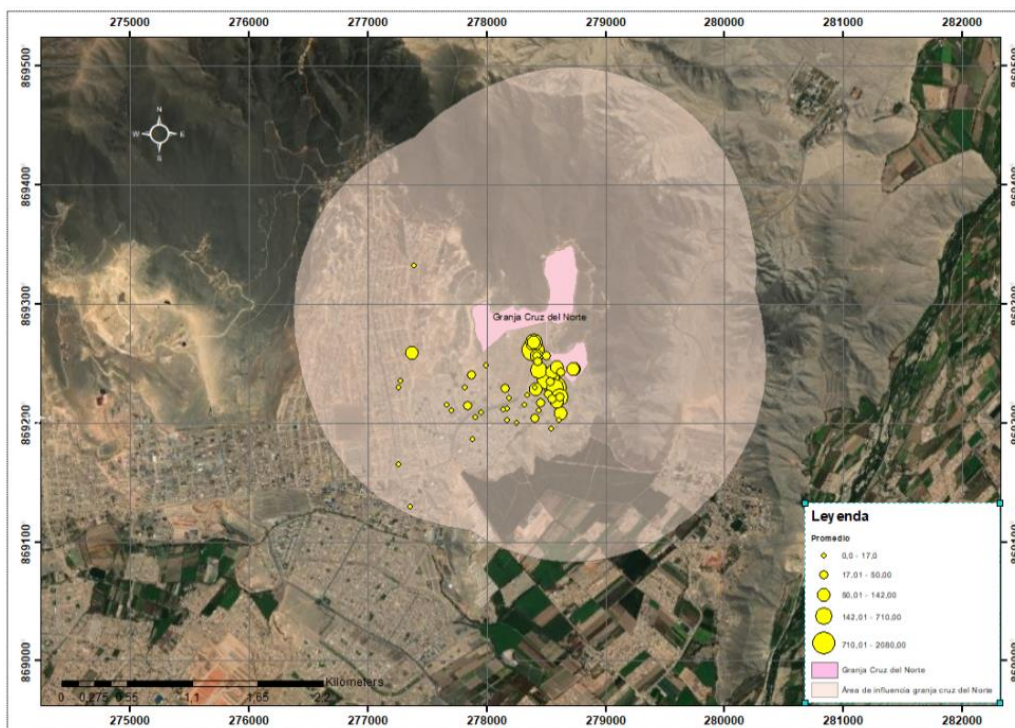
Tabla 7.5. Escala de interpretación del Rho de Spearman

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

Posteriormente se desarrolló un tercer muestreo, en la Figura 7.3. se muestra los puntos de muestreo realizados en el área de influencia de la granja Cruz del Norte.


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

Se determinó la distancia de los puntos de muestreo hacia la granja Cruz del Norte, estas distancias se detallan en la Tabla 7.6.

De los 64 puntos muestreados entre viviendas y la granja Cruz del Norte en la tercera ejecución, 57 puntos muestreados son considerados para los cálculos de correlación, 7 puntos de muestreo son desestimados por estar fuera del área de influencia de la granja Cruz del Norte o debido a que la trampa no completa las 24 horas de instalada.

Tabla 7.6. Distancias de los puntos de muestreo de *Musca domestica* a la granja Cruz del Norte, 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 Cruz del Norte (metros)
1	PMMA-EB-01	Urb. El Bosque	7	1436,99



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.º	Código del punto de muestreo	Descripción	Promedio de especímenes de <i>Musca domestica</i>	Distancia del punto de muestreo a la granja Cruz del Norte (metros)
2	PMMA-LCA-02	AH Las Casuarinas	2	1177,16
3	PMMA-VC-06	Urb. Villa Club IV	2	738,1
4	PMMA-PL-21	Urb. Planicie II	16	421,72
5	PMMA-PL-15		9	567,18
6	PMMA-VC-08	Urb. Villa Club IV	11	610,77
7	PMMA-PL-20	Urb. Planicie II	7	330,7
8	PMMA-PL-17		28	423,07
9	PMMA-VC-01	Urb. Villa Club IV	2	556,49
10	PMMA-PL-20A	Urb. Planicie II	100	273,16
11	PMMA-VC-11	Urb. Villa Club V	1	507,75
12	PMMA-VC-12		0	558,76
13	PMMA-PL-12	Urb. Planicie II	3	362,04
14	PMMA-VC-05	Urb. Villa Club IV	3	512,44
15	PMMA-PL-14	Urb. Planicie II	4	520,99
16	PMMA-PL-27	Urb. Planicie I	28	471,06
17	PMMA-PL-13	Urb. Planicie II	1	415,48
18	PMMA-VC-13	Urb. Villa Club V	4	534,45
19	PMMA-PL-11	Urb. Planicie II	26	299,6
20	PMMA-PL-19		61	194,37
21	PMMA-PL-18		40	212,31
22	PMMA-PL-18		18	212,31
23	PMMA-PL-22	Urb. Planicie I	6	442,6
24	PMMA-PL-04	Urb. Planicie III	152	153,55
25	PMMA-PL-04		25	153,55
26	PMMA-PL-10		8	344,58
27	PMMA-PL-08		27	208,51
28	PMMA-PL-29	Urb. Planicie I	66	259,12
29	PMMA-PL-24		35	361,16
30	PMMA-PL-26		9	334,75
31	PMMA-PL-09	Urb. Planicie III	3	255,06
32	PMMA-PL-06		160	124,22
33	PMMA-PL-06		539	124,22
34	PMMA-PL-06		1007	124,22
35	PMMA-VC-10A	Urb. Villa Club V	5	763,96
36	PMMA-PL-07	Urb. Planicie III	33	124,99
37	PMMA-SB-01	Urb. San Benito	4	724,29
38	PMMA-PL-30	Urb. Planicie I	798	124,83
39	PMMA-PL-23	Urb. Planicie I	38	210,77
40	PMMA-PL-05	Urb. Planicie III	93	64,39
41	PMMA-CN-08	Granja de engorde Cruz del Norte Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. - Núcleo Gavilán	45	0
42	PMMA-PL-31	Urb. Planicie I	210	130,61
43	PMMA-CN-05	Granja de engorde Cruz del Norte Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. - Núcleo Gavilán	2369	0
44	PMMA-CN-05		104	0
45	PMMA-CN-06		125	0
46	PMMA-CN-07		57	0
47	PMMA-PL-25	Urb. Planicie I	7	119,23
48	PMMA-PL-01	Urb. Planicie III	33	91,6
49	PMMA-PL-02		88	78,72



"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.º	Código del punto de muestreo	Descripción	Promedio de especímenes de <i>Musca domestica</i>	Distancia del punto de muestreo a la granja Cruz del Norte (metros)
50	PMMA-PL-02		43	78,72
51	PMMA-CN-12	Granja de engorde Cruz del Norte Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. - Núcleo Gavilán	35	0
52	PMMA-SB-03A	Urb. San Benito	62	550,48
53	PMMA-PL-32	Urb. Planicie I	1067	107,56
54	PMMA-PL-03	Urb. Planicie III	79	100,86
55	PMMA-PL-03		171	100,86
56	PMMA-PL-03		561	100,86
57	PMMA-SB-09	Urb. San Benito	8	603,75

Al calcular la correlación para el tercer muestreo se determinó un p valor de 0,000 menor al nivel de significancia del 0,05 por lo tanto las variables en estudio si tienen correlación (Tabla 7.7.), de la misma forma se establece un coeficiente de Rho de Spearman de -0,744, el mismo que, de acuerdo a la escala referencial establecida por Roy et al. 2019, lo clasifican como una correlación moderada (Tabla 7.7.).

Tabla 7.7. Correlación de Spearman entre la distancia de los puntos de muestreo al perímetro de la granja Cruz del Norte y el promedio de *Musca domestica*

Correlación de Spearman			Promedio de especímenes de <i>Musca domestica</i> (adultos)	Distancia del punto de muestreo a la granja Cruz del Norte
Rho de Spearman	Promedio de especímenes de <i>Musca domestica</i> (adultos)	Coeficiente de correlación	1,000	-0,744**
		Sig. (bilateral)	.	0,000
		N	57	57
	Distancia del punto de muestreo a la granja Cruz del Norte	Coeficiente de correlación	-0,744**	1,000
		Sig. (bilateral)	0,000	.
		N	57	57

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Con relación a, el muestreo de estadios adultos de *Musca domestica*, se estableció que el segundo y tercer muestreo realizados en la granja Cruz del Norte, presentan una correlación negativa, entre las variables a correlacionar; es decir, mientras mayor es la distancia entre la granja Cruz del Norte y los puntos de muestreo, es menor la cantidad de *Musca domestica*.

Respecto a la ausencia de correlación en el primer muestreo, se debería a la corta edad de las aves durante el primer muestreo, los galpones monitoreados se encontraban en las primeras semanas de producción, con escasa cantidad de pollinaza. A diferencia del tercer muestreo donde se priorizo el muestreo en galpones con aves en las últimas semanas de producción, las mismas que si presentaron mayor cantidad de pollinaza.

Cabe mencionar que, en el tercer muestreo también se consideró la inclusión de puntos de muestreo en galpones donde ya se sacaron las aves para venta; debido al retiro de aves, estos galpones presentaban los bebederos en mal estado y con fugas de agua. Consecuentemente se generó pollinaza con buenas condiciones de humedad que favorecía el desarrollo de huevos y larvas de dípteros (moscas). En ese mismo sentido se indica que los bebederos tipo campana generan vertidos de agua humedeciendo la cama de las aves. Siendo esencial evitar el goteo de los bebederos y observar que la cama no este húmeda (Sánchez, 2015).



“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”

Por otra parte, únicamente dentro de los 160 metros del perímetro de la granja Cruz del Norte se encontraron promedio elevados de *Musca domestica* a nivel de viviendas (Tabla 7.8.), estableciendo que las principales urbanizaciones donde se capturaron mayor cantidad de *Musca domestica* por trampa corresponde a las urbanizaciones Planicie I y Planicie III.

Tabla 7.8. Promedio de *Musca domestica* a nivel de viviendas, a distancias menores de 160 metros del perímetro de la granja Cruz del Norte en los tres muestreos desarrollados

N°	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM		Descripción	Promedio de moscas	Distancia del punto de muestreo 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

Un aspecto muy importante que detallar son los puntos de muestreo PMMA-CN-07, PMMA-CN-08 y PMMA-CN-12, ubicados en la pared que limita a la granja Cruz del Norte de la urbanización Planicie III, trampas ubicadas al interior de la granja Cruz del Norte (Tabla 7.9). Estas trampas en el tercer muestreo presentaron un incremento de los promedios de *Musca domestica* en comparación al primer y segundo muestreo, el PMMA-CN-07 incrementa de 4 a 57 especímenes, el PMMA-CN-08 incrementa de 4 a 45 especímenes y el PMMA-CN-12 incrementa de 4 a 35 especímenes, condiciones que evidencian la dirección del desplazamiento de especímenes de *Musca domestica*, desde la granja Cruz del Norte con dirección a la urbanización Planicie III en el tercer muestreo.

Tabla 7.9. Incremento de *Musca domestica* en puntos de muestreo ubicados en el límite de la granja Cruz del Norte y la urbanización Planicie III en el tercer muestreo

Código del punto de muestreo	Número de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 L		Descripción	Promedio de <i>Musca domestica</i>
		Norte (m)	Este (m)		
PMMA-CN-07	Primer muestreo	278590	8692463	Trampas ubicadas en la pared que limita a la granja Cruz del Norte y la urbanización Planicie III, las trampas son ubicadas al interior de la granja Cruz del Norte	4
	Segundo muestreo	278590	8692463		5
	Tercer muestreo	278590	8692463		57
PMMA-CN-08	Primer muestreo	278626	8692421		4
	Segundo muestreo	278626	8692421		8
	Tercer muestreo	278626	8692421		45
PMMA-CN-12	Primer muestreo	278502	8692564		4
	Tercer muestreo	278502	8692564		35

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), establece que 50 individuos adultos de *Musca domestica* en promedio, representan un umbral de daño económico para una granja pecuaria. Sin embargo, seis puntos de muestreo a nivel de viviendas, presentaron promedios entre 152 y 1067, para *Musca domestica*, dentro de los 160 metros del perímetro de la granja Cruz del Norte. Si bien no existe un umbral de moscas a nivel de viviendas, estas altas cantidades de dípteros (moscas) ocasionan molestias a los habitantes de esas viviendas y con el riesgo de contraer enfermedades relacionadas a estos



"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"

vectores como la tifoidea, disentería y diarrea (OMS, 1962). La Tabla 7.10. muestra una relación de estudios donde *Musca domestica* bajo condiciones de prueba está involucrada en la transmisión de una serie de patógenos.

Tabla 7.10. Estudios que demuestran la transmisión de bacterias patógenas por moscas domésticas

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

Fuente: Geden et al. 2021

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).

En el análisis de los resultados de la granja Cruz del Norte no se consideran 11 puntos de muestreo de dípteros 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 7.11. Puntos de muestreo de dípteros adultos no considerados en el análisis de los resultados en el ámbito de la granja Cruz del Norte

N°	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM		Altitud (m s. n. m.)	Descripción	Número de muestreo
		WGS 84 – Zona 18L				
		Este (m)	Norte (m)			
1	PMMA-GR-02	278116	8690985	391	Granja de engorde Rinconada Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C.	Primer muestreo
2	PMMA-GR-06	278063	8691015	279		
3	PMMA-GR-07	277997	8691202	287		
4	PMMA-GR-09	277830	8691286	293		
5	PMMA-GR-08	277908	8691347	291		Segundo muestreo
6	PMMA-GR-01	278065	8691070	395		
7	PMMA-GR-07	277997	8691202	287		
8	PMMA-GR-09	277830	8691286	293		



“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	Número de muestreo
		WGS 84 – Zona 18L				
		Este (m)	Norte (m)			
9	PMMA-GR-6A	277960	8691108	268		Tercer muestreo
10	PMMA-GR-7B	277907	8691137	269		
11	PMMA-GR-07A	277969	8691230	277		

Con los promedios de *Musca domestica* en los tres muestreos se realizó la interpolación geoestadística sobre el área de influencia de la granja Cruz del Norte (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 Cruz del Norte los promedios de *Musca domestica* disminuyen.

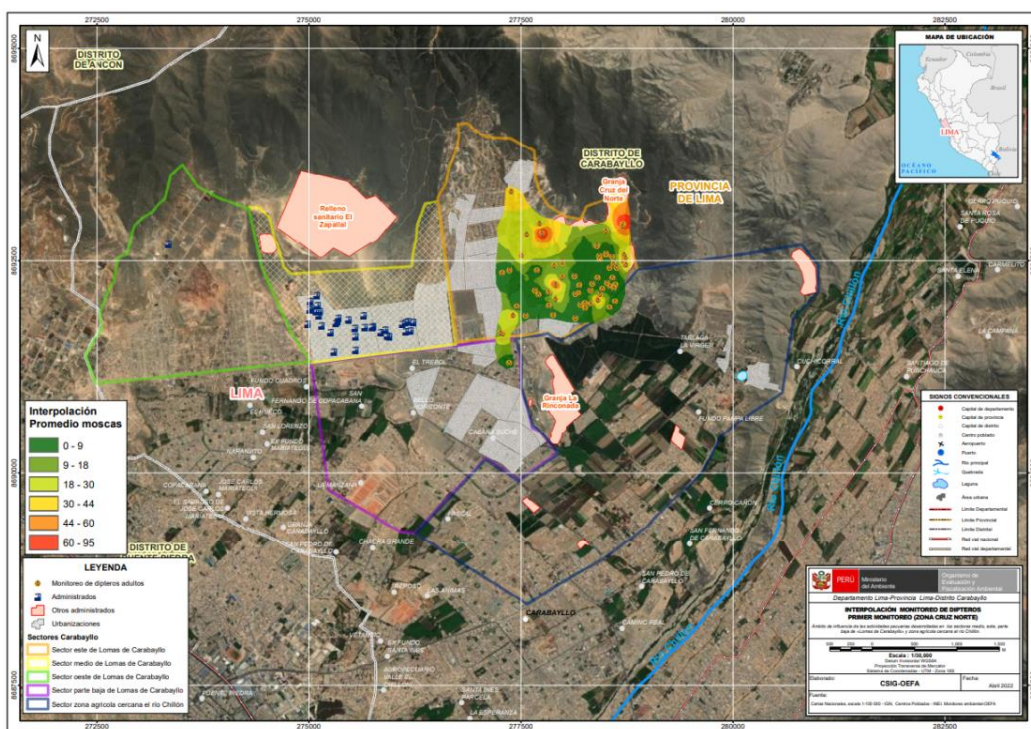


Figura 7.4. Interpolación de los promedios de *Musca domestica* en el área de influencia de la granja Cruz del Norte realizado del 27 de octubre al 10 de noviembre del 2021 (primer muestreo)



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”

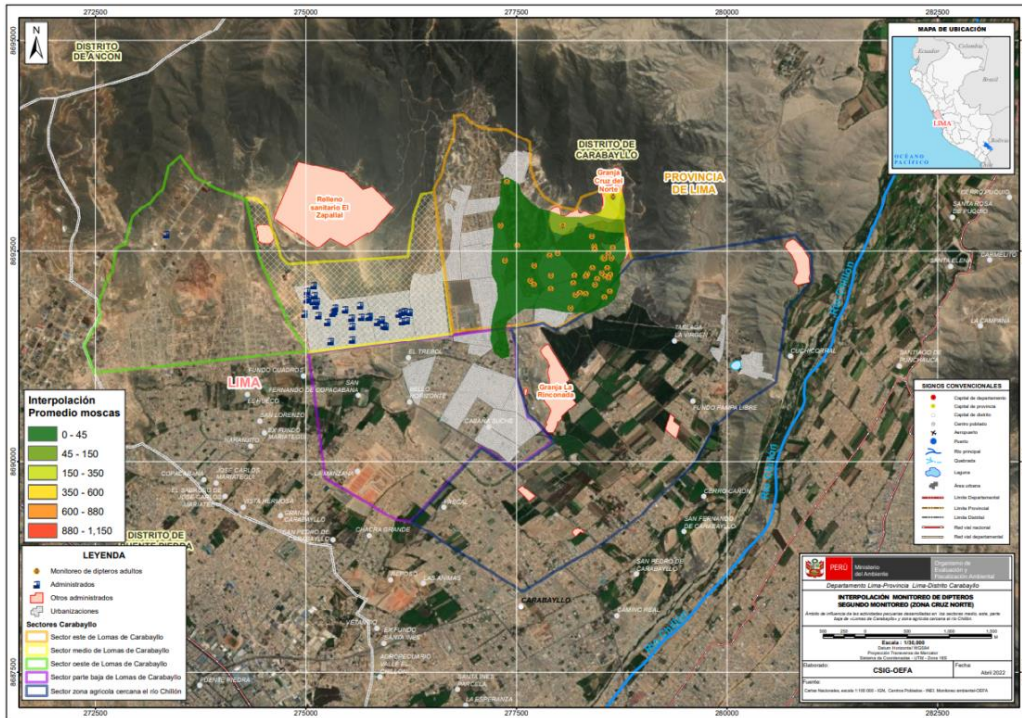


Figura 7.5. Interpolación de los promedios de *Musca domestica* en el área de influencia de la granja Cruz del Norte realizado del 09 al 17 de diciembre de 2021 (segundo muestreo)

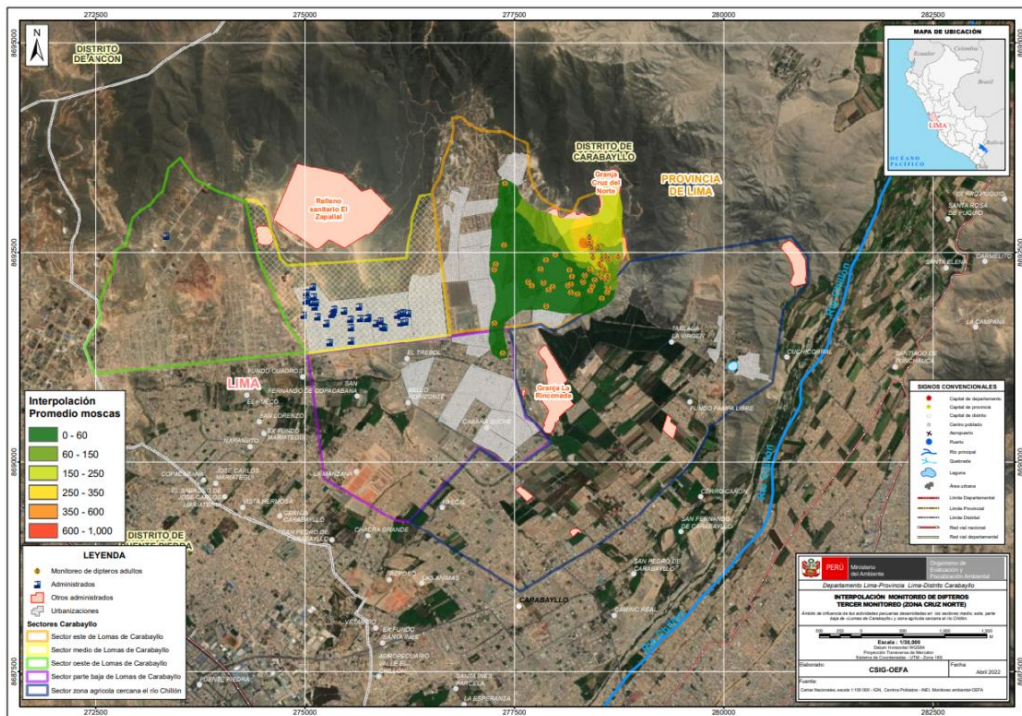


Figura 7.6. Interpolación de los promedios de *Musca domestica* en el área de influencia de la granja Cruz del Norte realizado del 02 al 22 de febrero de 2022 (tercer muestreo)



"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"

Sobre la cantidad de larvas y pupas de dípteros (moscas), la granja de engorde de aves Cruz del Norte, desarrolla la actividad con los cuidados necesarios, manteniendo el área de los galpones secos, evitando de esta manera disminuir la producción por enfermedades en las aves debido al exceso de humedad en el galpón (Figura 7.7.).



Figura 7.7. a) galpón posterior a la saca de aves, con fugas de agua sobre la pollinaza, b) galpón seco y con aves durante el proceso de producción.

El primer y segundo muestreo se realizó sobre galpones en proceso de producción, con aves que se encontraban en las primeras semanas de producción; es por ello que las cantidades de larvas encontradas en estos dos muestreos son mínimas y puntualizadas en lugares donde se seca la pollinaza. Sin embargo, durante el tercer muestreo se encontraron aves en las últimas semanas de producción llegando a encontrar mayor cantidad de larvas (Figura 6.1. y Tabla 6.4).

Días posteriores a la saca de aves, algunos galpones quedaron deteriorados, con fugas de agua en los bebederos de aves y consecuentemente humedeciendo la pollinaza, de esta manera se favoreció el desarrollo de larvas de dípteros (moscas), es así que, en el tercer muestreo, también se encontró un mayor número de pupas en la granja Cruz del Norte (Figura 6.2. y Tabla 6.4.).

En resumen, en la granja Cruz del Norte se desarrollan todas las etapas del ciclo biológico de *Musca domestica*, es la granja más cercana a las urbanizaciones Planicie I, Planicie II y Planicie III, es donde se encontró mayores cantidades de pupas de dípteros (moscas) y la segunda en presentar mayores cantidades de larvas de dípteros (moscas), por lo que se la clasifica como un foco generador de dípteros del grupo Calypttratae (moscas).

La granja Cruz del Norte es el único foco generador donde se estableció correlación entre las variables cantidad de *Musca domestica* y la distancia entre el punto de muestreo hacia el perímetro de la granja Cruz del Norte hasta en dos muestreos.



"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"

7.2. Objetivo específico 3: Evaluar la viabilidad de larvas de dípteros del grupo Calyptratae a adultos, en la pollinaza de la granja Cruz del Norte.

El ensayo de viabilidad demostró que las larvas se desarrollaron favorablemente hasta llegar a moscas adultas en ciertas muestras. La granja Cruz del Norte presentó la mayor cantidad de larvas que llegaron al estadio de dípteros adultos (454 especímenes/ 100 g de pollinaza) y con un promedio de 47 especímenes (Figura 6.3 y Tabla 6.5.). Sin embargo, se debe precisar que esta cantidad se presentó solo en una de las muestras.

Las diferencias en la cantidad de larvas que llegan al estadio de dípteros adultos, entre ciertas muestras de la granja y las muestras control, se deberían a variaciones en la intervención de plagas a nivel larvario en la granja y la posible resistencia de larvas al insecticida Cyromazine.

La resistencia a Cyromazine, por dípteros (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 muestras conteniendo cada una, 100 gramos de pollinaza, una de las muestras permitirá el desarrollo de larvas hasta dípteros adultos. Condición que incrementa el criterio de establecer a estas unidades productivas como focos generadores de dípteros (moscas).

8. CONCLUSIONES

La granja Cruz del Norte es una de las unidades productivas donde se encontró los mayores promedios de adultos de *Musca domestica*, estos promedios fueron calculados en 6 galpones (primer muestreo), 3 galpones (segundo muestreo) y 6 galpones (tercer muestreo), de los 28 galpones que tiene la granja, razón por la cual la cantidad de *Musca domestica* que se genera en la granja es mayor que las generadas en otras unidades productivas.

Los puntos de muestreo de dípteros del grupo Calyptratae (moscas) a nivel de viviendas PMMA-PL-32, PMMA-PL-06, PMMA-PL-30, PMMA-PL-03, PMMA-PL-04 y PMMA-PL-31, ubicadas en las urbanizaciones Planicie I y Planicie III, son los puntos donde se obtiene los mayores promedios de *Musca domestica* con valores entre 152 y 1067 especímenes. Estos puntos se ubican dentro de los 160 metros del perímetro de la granja Cruz del Norte y están alejadas por una distancia mayor a 1 kilómetro de otras unidades productivas.

La granja Cruz del Norte presentó correlación moderada en dos de los tres muestreos realizados; es decir mientras los puntos de muestreo se alejan de la granja Cruz del Norte, la cantidad de *Musca domestica* disminuye. Este aspecto es más notorio en el tercer muestreo donde se identificó un incremento de la cantidad de *Musca domestica* en la granja Cruz del Norte y viviendas cercanas a la granja; adicionalmente los puntos de muestreo ubicados en el límite de la granja Cruz del Norte y la urbanización Planicie III, mostraron un incremento en los promedios de *Musca domestica*.

La granja Cruz del Norte es un foco generador de *Musca domestica* y es la causante de las elevadas cantidades de *Musca domestica* en las urbanizaciones Planicie I y Planicie III, específicamente en los puntos de muestreo PMMA-PL-32, PMMA-PL-06, PMMA-PL-30,



“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”

PMMA-PL-03, PMMA-PL-04 y PMMA-PL-31, incremento que también es notorio en los puntos de muestreo PMMA-CN-07, PMMA-CN-08 y PMMA-CN-12 ubicados en el límite de la granja Cruz del Norte y la urbanización Planicie III.

El estudio de viabilidad de larvas de moscas en la granja Cruz del Norte, identifico el desarrollo de hasta 454 dípteros adultos (moscas) en una muestra de 100 g de pollinaza, consecuentemente se evidencia deficiencias en el tratamiento a nivel larvario en la granja Cruz del Norte.

9. RECOMENDACIONES

El muestreo de dípteros del grupo Calypttratae en la granja Cruz del Norte, realizado por el administrado, debe estar enfocado a galpones con aves de mayor edad, debido a que a mayor cantidad de pollinaza, mayores posibilidades de proliferación de moscas.

El muestreo de dípteros del grupo Calypttratae en las instalaciones de la granja Cruz del Norte, debe estar orientado a galpones posterior a la saca de aves, debido a que, durante el retiro de aves, los bebederos quedan con fugas de agua que humedecen la pollinaza, favoreciendo el desarrollo de los huevos y larvas de moscas

Se recomienda la elaboración y ejecución de un programa de control integrado de moscas al interior de la granja Cruz del Norte.

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.
- Cépeda Aliaga, L., & Javier Stapleton, C. J. (2011). Estudio de pre-factibilidad para la implementación de una cadena de comidas rápidas en base a pollo en Lima Norte.
- Centro de Investigación, Documentación y Asesoría Poblacional-CIDAP. (2009). Principales problemas medio ambientales de Lomas de Carabaylo. Centro de Investigación, Documentación y Asesoría Poblacional, Lima.
- Diego André, S. F. (2019). Conjunto de vivienda multifamiliar social-agroproductivo en San Pedro de Carabaylo.
- 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 Carabaylo.
- 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.
- 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>



"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"

- 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 doméstica 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.
- Sánchez, E. F. A. (2015). SECRETARÍA DEL AMBIENTE.
- Saperas Díaz, J. M. (1992). Moscas: el problema de cada verano. *Selecciones avícolas*, 34(6), 0405-414.
- 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.
- 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.