
**DETALLE DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL DE CAUSALIDAD
EN EL ENTORNO DE LAS GRANJAS AGROPECUARIAS DEL
SECTOR INDUSTRIAL LAS VEGAS DEL DISTRITO DE PUENTE
PIEDRA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA**

**SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL**

2021



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 Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

Firmas de los profesionales que aportaron a este documento:

**ÍNDICE DEL CONTENIDO**

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES.....	2
3. OBJETIVOS.....	3
3.1. Objetivo general	3
3.2. Objetivos específicos	4
4. ÁREA DE ESTUDIO	4
4.1. Contexto social.....	5
5. METODOLOGÍA	5
5.1. Objetivo específico 1: Evaluar los indicadores de población de <i>Musca spp.</i> en las granjas, su entorno y en los centros de beneficio de animales en el sector Las Vegas del distrito de Puente Piedra	5
5.1.1. Guías utilizadas para la evaluación	6
5.1.2. Ubicación de puntos de muestreo	6
5.1.3. Equipamiento y herramientas utilizadas	13
5.1.4. Aseguramiento de la calidad	13
5.1.5. Criterios de evaluación.....	13
5.2. Objetivo específico 2: Evaluar la cantidad de larvas y pupas de <i>Musca spp.</i> en la gallinaza producida en granjas de aves del sector Las Vegas del distrito de Puente Piedra. 14	
5.2.1. Guías utilizadas para la evaluación	14
5.2.2. Ubicación de puntos de muestreo	14
5.2.3. Equipamiento y herramientas utilizadas	15
5.2.4. Aseguramiento de la calidad	15
5.2.5. Criterios de evaluación.....	15
5.3. Objetivo específico 3: Evaluar la viabilidad, resistencia de <i>Musca spp</i> y efectos tóxicos de larvicida empleado en granjas avícolas en Puente Piedra.....	15
5.3.1. Guías utilizadas para la evaluación	16
5.3.2. Ubicación de puntos de muestreo	16
5.3.3. Parámetros y métodos de análisis	17
5.3.4. Herramientas utilizadas.....	17
5.1. Objetivo específico 4: Determinar las condiciones meteorológicas locales diarias y la influencia de las granjas agropecuarias del Sector Las Vegas sobre la percepción de olores de las áreas urbanas de su entorno	17
5.1.1. Guías utilizadas para la evaluación	17



5.1.2.	Ubicación de puntos de monitoreo	18
5.1.3.	Parámetros y métodos de análisis	19
5.1.4.	Equipamiento utilizado	19
5.1.5.	Criterios de evaluación.....	19
5.2.	Objetivo específico 5: Evaluar el efecto de los efluentes de los criaderos y centro de beneficios de animales en el sector Las vegas del en el dren Los Bazanes	19
5.2.1.	Guías utilizadas para la evaluación	20
5.2.2.	Ubicación de puntos de muestreo	20
5.2.3.	Parámetros y métodos de análisis	21
5.2.4.	Equipamiento utilizado	21
5.2.5.	Aseguramiento de la calidad	22
5.2.6.	Criterios de evaluación.....	22
6.	RESULTADOS	22
6.1.	Objetivo específico 1: Evaluar los indicadores de población de <i>Musca</i> spp. en las granjas, su entorno y en los centros de beneficio de animales en el sector Las Vegas del distrito de Puente Piedra.	22
6.2.	Objetivo específico 2: Evaluar la cantidad de larvas y pupas de <i>Musca</i> spp. en la gallinaza producida en granjas de aves del sector Las Vegas del distrito de Puente Piedra. 30	
6.3.	Objetivo específico 3: Evaluar la viabilidad, resistencia de <i>Musca</i> spp y efectos tóxicos de larvicida empleado en granjas avícolas en Puente Piedra.....	32
6.3.1.	Viabilidad de <i>Musca</i> spp.	32
6.3.2.	Resistencia de <i>Musca domestica</i> a ciromazina.	34
6.3.3.	Toxicidad de ciromazina.	36
6.4.	Objetivo específico 4: Determinar las condiciones meteorológicas locales diarias y la influencia de las granjas agropecuarias del Sector Las Vegas sobre la percepción de olores de las áreas urbanas de su entorno	37
6.4.1.	Parámetros meteorológicos	37
6.4.2.	Emisiones fugitivas	39
6.4.3.	Encuestas de percepción de olores molestos.....	39
6.5.	Objetivo específico 5: Evaluar el efecto de los efluentes de los criaderos y centro de beneficios de animales en el sector Las vegas en el dren Los Bazanes	46
7.	DISCUSIÓN.....	57
8.	CONCLUSIONES	76
9.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5.1. Ubicación de los puntos de muestreo evaluados del 07 al 22 de abril de 2021 ...	6
Tabla 5.2. Ubicación de los puntos de muestreo evaluados del 04 al 20 de mayo de 2021	8
Tabla 5.3. Cantidad de moscas en trampas con pegamento y su control recomendado....	14
Tabla 5.4. Ubicación de los puntos de muestreo evaluados el 19 de mayo de 2021	14
Tabla 5.5. Guías y protocolos empleados	16
Tabla 5.6. Ubicación de los puntos de muestreo.....	16
Tabla 5.7. Parámetros y metodología de análisis.....	17
Tabla 5.8. Protocolo de monitoreo utilizado para la evaluación.....	17
Tabla 5.9. Ubicación de los puntos de monitoreo de emisiones fugitivas	18
Tabla 5.10. Ubicación de los puntos de monitoreo de condiciones meteorológicas y zonas de aplicación de encuestas	18
Tabla 5.11. Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial y residual	20
Tabla 5.12. Parámetros y métodos de análisis.....	21
Tabla 6.1. Cantidad de moscas por punto de monitoreo y distancia del punto de monitoreo a la granja más cercana.....	22
Tabla 6.2. Promedio de <i>Musca domestica</i> por punto de monitoreo y distancia de punto de monitoreo a las granjas, en el monitoreo realizado del 04 al 20 de mayo de 2021	26
Tabla 6.3. Resultados de viabilidad (emergencia de adultos de <i>Musca</i> spp.).....	33
Tabla 6.4. Número total de emergencia de adultos de mosca y porcentaje de emergencia de <i>Musca domestica</i> por tratamiento con Ciromazina 10 % (Cn) e Ivermectina 10 mg/mL (In), luego de 21 días de incubación en gallinaza	34
Tabla 6.5. Concentraciones efectivas medias (CE ₅₀) de no emergencia por tratamientos (Ciromazina 10 % e Ivermectina 10 mg/mL) y concentraciones (5 cada una), comparando sus controles B1 y B2	36
Tabla 6.5. Concentración efectiva media de inmovilidad de neonatos de dáfnidos a las 24 h y 48 h durante las pruebas de multiconcentración con Ciromazina 10 % e Ivermectina 10 mg/L	36
Tabla 6.6. Parámetros meteorológicos del punto de monitoreo de CA-LV01.....	37
Tabla 6.7. Concentraciones de emisiones fugitivas registradas (NO ₂ , H ₂ S, COV).....	39
Tabla 7.1. Correlación de Spearman entre el promedio de moscas adultas y la distancia de los puntos de monitoreo hacia las granjas, en el monitoreo realizado en mayo y abril de 2021	58
Tabla 7.2. Interpretación del coeficiente de correlación Rho de Spearman	59
Tabla 7.3. Comparación múltiple de los promedios de larvas de moscas en las granjas evaluadas	63
Tabla 7.4. Comparación múltiple de los promedios de pupas de moscas en las granjas evaluadas	64



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.1. Mapa de ubicación del área estudio	5
Figura 6.1. Cantidad de <i>Musca domestica</i> por punto de monitoreo evaluados del 07 al 22 de abril, comparado con el umbral de daño (50 individuos por trampa por día).	24
Figura 6.2. Distribución espacial del promedio de individuos de <i>Musca domestica</i> evaluados del 07 al 22 de abril.....	25
Figura 6.3. Número de individuos de <i>Musca domestica</i> por punto de monitoreo evaluado del 04 al 22 de mayo, comparado con el umbral de daño.	28
Figura 6.4. Distribución del número de individuos promedio de <i>Musca domestica</i> evaluados del 04 al 20 de mayo de 2021	29
Figura 6.5. Promedio de larvas y pupas de <i>Musca</i> spp. por kilogramo de gallinaza en granjas evaluadas	30
Figura 6.6. Diagrama de caja y bigotes de la cantidad de larvas encontradas en las tres granjas evaluadas.....	31
Figura 6.7. Diagrama de caja y bigotes de la cantidad de pupas encontradas en las tres granjas evaluadas.....	32
Figura 6.8. Comparación de resultados de emergencia de adultos viables de <i>Musca</i> spp. (0: Granja control; 1: G2-SYM; 2: G8-San Juan; 3: G3-Las Vegas)	33
Figura 6.9. Gráfico de cajas para establecer diferencias entre las concentraciones por el número de no emergencias de adultos de <i>Musca domestica</i> expuestos a Ciromazina 10 % luego de 21 días de incubación en gallinaza (Controles: 0 = B1, 1 = B2; Concentraciones: 2 = I1, 3 = I2, 4 = I3, 5 = I4 y 6 = I5)	35
Figura 6.10. Gráfico de cajas para establecer diferencias entre las concentraciones por el número de no emergencias de adultos de <i>Musca domestica</i> expuestos a Ivermectina 10 mg/mL luego de 21 días de incubación en gallinaza (Controles: 0 = B1, 1 = B2; Concentraciones: 2 = I1, 3 = I2, 4 = I3, 5 = I4 y 6 = I5)	35
Figura 6.11. Rosas de vientos del punto de monitoreo CA-LV01, donde a) Diagrama de rosa de viento y b) Rosa de vientos en mapas de Google Earth.	38
Figura 6.12. Número de encuestas de percepción de olores molestos aplicados a las personas que viven alrededores del sector industrial Las Vegas, distribuido en las 4 zonas.	40
Figura 6.13. Respuesta porcentual (%) a la pregunta <i>¿Considera que vive en una localidad problemática en materia de olores?</i> de las encuestas de percepción de olores molestos. .	41
Figura 6.14. Respuesta porcentual (%) a la pregunta <i>¿Cómo evaluaría usted esta problemática en su localidad en la actualidad?</i> de las encuestas de percepción de olores molestos.	41
Figura 6.15. Respuesta porcentual (%) a la pregunta <i>¿Con que frecuencia estima usted que percibe los olores cuando se encuentra en el exterior/interior de su casa?</i> de las encuestas de percepción de olores molestos	42
Figura 6.16. Respuesta porcentual (%) a la pregunta <i>¿Esta situación existe desde que usted vive en la localidad?</i> de las encuestas de percepción de olores molestos	42
Figura 6.17. Respuesta porcentual (%) a la pregunta <i>¿Cómo evaluaría usted su propio grado de molestia a olores?</i> de las encuestas de percepción de olores molestos	43
Figura 6.18. Respuesta porcentual (%) a la pregunta <i>¿Cuál cree usted que es el origen principal de estos olores?</i> de las encuestas de percepción de olores molestos	43



Figura 6.19. Respuesta porcentual (%) a la pregunta *¿Cuál/cuales de estos efectos considera usted que ocasionan estos olores?* de las encuestas de percepción de olores molestos44

Figura 6.20. Respuesta porcentual (%) a la pregunta *¿Cómo caracteriza usted un olor molesto? ¿a que huele?* de las encuestas de percepción de olores molestos45

Figura 6.21. Respuesta porcentual (%) a la pregunta *¿Entre estos olores, ¿Cuál es la más frecuente? ¿Cuánto suele durar el olor?* de las encuestas de percepción de olores molestos45

Figura 6.22. Respuesta porcentual (%) a la pregunta *¿Existen momentos o situaciones durante las cuales usted percibe más olores molestos? SÍ / NO ¿A qué hora?* de las encuestas de percepción de olores molestos46

Figura 6.23. Punto de muestreo CAPTACIÓN47

Figura 6.24. Punto de muestreo DLB-1 en a) abril y b) mayo 202147

Figura 6.25. Ubicación del punto de muestreo DLB-2 (Ortomosaico RGB)48

Figura 6.26. Punto de muestreo DLB-2 (mayo 2021)49

Figura 6.27. a) Centro de beneficio de aves y b) tubería de descarga del centro de beneficio de aves (imagen capturada con el uso del dron)49

Figura 6.28. Puntos de muestreo a) DLB-3A y b) DLB-3B colectados en mayo 202150

Figura 6.29. Punto de muestreo DLB-5 en a) abril y b) mayo50

Figura 6.30. Punto de muestreo DLB-6 en a) abril y b) mayo50

Figura 6.31. Resultados de coliformes termotolerantes en el punto de muestreo CAPTACIÓN comparado con los ECA para agua.51

Figura 6.32. Comparación de las concentraciones de sólidos totales suspendidos en el punto de muestreo DLB-1 con los valores de la Guía del Banco Mundial52

Figura 6.33. Comparación de las concentraciones de a) aceites y grasas, b) demanda bioquímica de oxígeno, c) sólidos totales en suspensión, d) fósforo total y e) nitrógeno total del punto de muestreo DLB-2 con los valores de la Guía del Banco Mundial53

Figura 6.34. Concentraciones de a) sólidos totales en suspensión y b) fósforo total en el punto de muestreo DLB-3A comparados con los valores de la Guía del Banco Mundial ..53

Figura 6.35. Resultados de las concentraciones de a) demanda bioquímica de oxígeno, b) fósforo total y c) nitrógeno total del punto DLB-3B comparados con los valores de la Guía del Banco Mundial y d) comparación de concentraciones de coliformes totales en abril y mayo.....54

Figura 6.36. Comparación de las concentraciones de a) demanda bioquímica de oxígeno, b) sólidos totales en suspensión, c) fósforo total, d) nitrógeno total comparados con la Guía del Banco Mundial y e) comparación de concentraciones de coliformes totales en abril y mayo del punto DLB-555

Figura 6.37. Comparación de las concentraciones de a) sólidos totales en suspensión, b) nitrógeno total del punto de muestreo DLB-6 comparados con la Guía del Banco Mundial, y c) comparación de concentraciones de coliformes totales en abril y mayo56

Figura 7.1. Punto de monitoreo PMMA-61 ubicado en área de cultivo agrícola y en la pared de una granja de porcinos.....58

Figura 7.2. Mapa de predicción usando la interpolación espacial por el método de Kriging, con resultados de la cantidad de moscas adultas obtenidos en el monitoreo del 07 al 22 de abril de 202159

Figura 7.3. Mapa de predicción usando la interpolación espacial por el método de Kriging, con resultados de la cantidad de moscas adultas obtenidos en el monitoreo del 04 al 20 de mayo de 202160



Figura 7.4. Mapa de predicción usando la interpolación espacial por el método de Kriging, con resultados de la cantidad de moscas adultas obtenidos en el monitoreo del 04 al 20 de mayo de 2021 (sin considerar el punto PMMA-20)61

Figura 7.5. PMMA-20, granja porcina con infraestructura de concreto, y tuberías que elimina los purines mediante canales y tuberías al dren Los Bazanes61

Figura 7.6. Los 20 artrópodos más importantes, para los cuales se han registrado casos de resistencia en la agricultura y la salud pública.66

Figura 7.7. Vista frontal de la zona de secado de gallinaza de la granja G2 – SYM.....67

Figura 7.8. Distribución de las 4 zonas de aplicación de encuestas de olores molestos (Google Earth)68

Figura 7.9. Propagación de olores y sus mecanismos69

Figura 7.10. Velocidad del viento (m/s) y temperatura ambiental (°C) registrada entre el 7 de abril al 19 de mayo de 2021, en el sector industrial Las Vegas.....70

Figura 7.11. Comparación de resultados de oxígeno disuelto en los puntos de muestreo del dren Los Bazanes71

Figura 7.12. Comparación de resultados de aceites y grasas en los puntos de muestreo del dren Los Bazanes72

Figura 7.13. Comparación de resultados de la demanda bioquímica de oxígeno en los puntos de muestreo del dren Los Bazanes72

Figura 7.14. Comparación de resultados de la demanda química de oxígeno en los puntos de muestreo del dren Los Bazanes73

Figura 7.15. Comparación de resultados de nitrógeno total en los puntos de muestreo del dren Los Bazanes73

Figura 7.16. Comparación de los resultados de fósforo total en los puntos de muestreo del dren Los Bazanes73

Figura 7.17. Comparación de resultados de coliformes totales y termotolerantes74

Figura 7.18. Comparación de resultados de sólidos totales suspendidos74

Figura 7.19. Comparación de resultados de la DBO, DQO y STS entre los puntos de muestreo DLB-3A y DLB-3B75

Figura 7.20. Comparación de resultados de aceites y grasas entre los puntos de muestreo DLB-3A y DLB-3B75

Figura 7.21. Comparación de resultados fósforo total y nitrógeno total entre los puntos DLB-3A y DLB-3B76

LISTADO DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

Sigla

OEFA: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

ANA: Autoridad Nacional del Agua

INIA: Instituto de Investigaciones Agropecuarias – Ministerio de Agricultura de Chile

Acrónimo

Inacal: Instituto Nacional de Calidad



1. INTRODUCCIÓN

El distrito de Puente Piedra se ubica al norte de la ciudad de Lima, y dentro de sus límites se ubica la zona industrial Las Vegas, donde se desarrollan actividades como, crianza de aves de postura, plantas de incubación de pollos, ganadería de vacunos etc. Asimismo, existen granjas de porcinos, centros de beneficio de animales y áreas de cultivo agrícola.

Respecto a la cría de aves y animales, durante los últimos meses, pobladores de las urbanizaciones Santa Paula, Pancha Paula, El Roble y Portada del Sol, próximos a la zona industrial Las Vegas en el distrito de Puente Piedra, presentaron denuncias debido a la presencia abundante de moscas en sus viviendas.

La mosca doméstica es portadora de patógenos que pueden causar enfermedades en humanos y animales. Se han asociado con el insecto más de 100 patógenos, incluidas bacterias, virus, hongos y parásitos como protozoos y metazoos (Tsagaan *et al.*, 2015). La mosca común (*Musca domestica*) busca toda clase de estiércol para depositar sus huevos, debido a que las excretas de los corrales ofrecen condiciones apropiadas para la proliferación de la mosca, donde deposita alrededor de 2000 huevos en un promedio de 6 a 8 semanas de vida (Bowman, 2011).

Por otro lado, los campos de cultivo agrícola vierten el excedente de agua de riego al dren denominado «Los Bazanes», ubicado al lado Este de la zona industrial, realizando un recorrido de norte a sur, recibiendo en su trayecto la descarga de aguas residuales industriales, aguas residuales domésticas y residuos sólidos.

Mediante Memorando N.º 00074-2021-OEFA/DSAP, la Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas (DSAP), solicitó a la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) realizar actividades de evaluación en los sectores industria, pesca y agricultura, siendo los Criaderos de animales y centro de beneficios de animales en el distrito de Puente Piedra, unas de las priorizadas. Además, mediante el Memorando N.º 00235-2021-OEFA/DSAP la DSAP realizó el encargo de función supervisora en relación a la Evaluación Ambiental de Causalidad en el área influencia de las actividades de crianza y centros de beneficio de animales en el distrito de Puente Piedra.

Debido a la problemática ambiental, y con la finalidad de cumplir con la función evaluadora del OEFA, de acuerdo a su Reglamento de Organización y Funciones (ROF); se desarrolló la evaluación ambiental de causalidad en el entorno de los criaderos de animales y centro de beneficios de animales para evaluar la influencia de dichas actividades en la generación de *Musca* spp. que afecta a los pobladores de las Urbanizaciones Santa Paula, Pancha Paula, Portada del Sol, El Roble y el sector Las Vegas del distrito de Puente Piedra.

Se realizó en primer lugar, un estudio de la población de adultos de *Musca* spp. en el área de estudio para determinar las zonas con mayor densidad de estos organismos (fuentes generadoras y atractoras). En segundo lugar, se realizó el estudio de la densidad de larvas y pupas en gallinaza dentro de las granjas avícolas. En tercer lugar, se ha evaluado el manejo realizado en las granjas avícolas respecto al uso de larvicidas para disminuir la población de moscas en el área de estudio mediante los análisis de viabilidad y resistencia de *Musca* spp.



Además, se realizó la caracterización del agua del dren Los Bazanes en puntos estratégicos asociados a actividades productivas como centro de beneficios de aves y centro de crianza de porcinos, incluyendo la caracterización del agua en el punto origen de este dren (punto de captación en el río Chillón). Esta caracterización fue realizada en abril y mayo de 2021.

Por último, se aplicaron encuestas de percepción de olores ofensivos a los pobladores que viven alrededores de las granjas agropecuarias del sector industrial Las Vegas y se realizaron mediciones de emisiones fugitivas en los componentes de las granjas agropecuarias y en la vía pública.

2. ANTECEDENTES

En el área de estudio se realizan actividades productivas como la crianza de aves, porcinos, ganadería de vacunos y beneficio de animales, como también se realizan actividades agrícolas. Por otro lado, según el Oficio N.º 280-2019-DP/AMASPPI, la Defensoría del Pueblo¹ señala la presencia del dren de regadío Los Bazanes, en el cual se indica que se realiza la descarga de aguas residuales domésticas e industriales.

Según este documento, las empresas que realizan los vertimientos industriales son Oleaginosa y Derivados S.A.C., dedicada a la elaboración de aceites, grasas, jabones y detergentes; Food Quality Security E.I.R.L., planta de faenamiento de pollos; y una granja porcina administrada por Pedro Huamaní Quispe (persona natural).

Los administrados del OEFA objeto de la evaluación ambiental de causalidad ubicados dentro del área de estudio, no cuentan con instrumentos de gestión ambiental aprobados por la autoridad competente.

Durante el 2020 la DSAP realizó supervisiones especiales a la granja avícola San Juan, producto del cual se emitieron los siguientes informes:

-El informe de supervisión N.º 00102-2020-OEFA/DSAP-CAGR determinó que la granja avícola San Juan S.A.C. (Calle 2 Mz. E Lote 5 - Puente Piedra) desarrolla la actividad de crianza de aves y producción de huevos sin contar con instrumento de gestión ambiental aprobado, además, no cuenta con áreas apropiadas para el almacenamiento de la gallinaza.

-El Informe de supervisión N.º 00103-2020-OEFA/DSAP-CAGR determinó que el administrado granja avícola San Juan S.A.C. (Mz K Lote 1 - Puente Piedra) desarrolla la actividad de crianza de aves, sin contar con instrumento de gestión ambiental aprobado por la autoridad competente. Asimismo, el administrado no cuenta con áreas y/o instalaciones apropiadas para el almacenamiento de sus residuos sólidos orgánicos (gallinaza), toda vez que se encuentran acopiados en el suelo sin protección.

-El Informe de supervisión N.º 00104-2020-OEFA/DSAP-CAGR determinó que granja avícola San Juan S.A.C. (Calle 4-5 Mz C-Lote 16, Urbanización Las Vegas) desarrolla la actividad de crianza de aves de recría, sin contar con instrumento de gestión ambiental aprobado por la

1 Oficio N.º 280-2019-DP/AMASPPI de fecha 15 de mayo de 2019 dirigido al Senasa, con asunto: Vertimiento de aguas residuales industriales en el dren Los Bazanes - San Juan de Dios y riesgo de afectación de recursos hídricos del ojo de agua Puquio Choqué, en el distrito de Puente Piedra



autoridad competente. Además, el administrado no cuenta con áreas y/o instalaciones apropiadas para el almacenamiento de sus residuos sólidos orgánicos (gallinaza).

-El Informe de supervisión N.º 00195-2020-OEFA/DSAP-CAGR determinó que granja avícola SYM S.A. (Mz H Lote 8, 9, 10), desarrolla la actividad de crianza de aves de postura y producción de huevos sin contar con instrumento de gestión ambiental aprobado por la autoridad competente.

Según el Informe Técnico N.º 020-2019-SYGQ-GCA/MDPP de la municipalidad distrital de Puente Piedra donde muestra los resultados durante la inspección realizada en abril de 2019, indica que se observó acumulación de residuos de las excretas de las aves, que se mantienen en el lugar hasta 3 a 4 semanas. Según el informe, el administrado no cuenta con instrumento de gestión ambiental, plan de manejo de residuos sólidos ni plan de contingencias de residuos sólidos.

El Informe Técnico N.º 026-2019-ANA-AAA.CF-ALA.CHRC-AT/CLLC correspondiente a la inspección ocular al dren Los Bazanes-San Juan de Dios, administrado por la Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Chillón, muestra que se encontraron 42 dispositivos de descarga conectados al dren Los Bazanes-San Juan de Dios. Entre las que destacan las empresas Food Quality Security, la granja de porcinos del señor Pedro Huamaní Quispe y la empresa Olageinosa y Derivados S.A.C. descargan aguas residuales en el dren Los Bazanes.

Según el Servicio de Información Nacional y Denuncias Ambientales (Sinada), se han presentado cinco denuncias ambientales durante los últimos dos años (SC-1217-2019, SC-0717-2020, SC-1701-2020, SC-1936-2020 y SC-1938-2020), las cuales se relacionan a las actividades de crianza de aves de postura y los efectos sobre el ambiente, generando malos olores y un incremento de la población de moscas, afectando la salud, higiene y tranquilidad de los pobladores de las urbanizaciones Santa Paula, Pancha Paula, programa de vivienda Portada del Sol, asociación de vivienda Torres de Cañaverol, asociación de vivienda El Roble, urbanización Las Vegas, entre otras, del distrito de Puente Piedra, provincia y departamento de Lima. Asimismo, la municipalidad distrital de Puente Piedra recibió solicitudes² en los años 2016 y 2019 por parte de la empresa Perú Fashions S.A.C. solicitando una inspección a la Granja Avícola San Juan ubicada en la Calle 2 Mz. E, colindante con su predio, señalando la presencia de moscas, roedores y malos olores.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Evaluar la influencia de las granjas y centro de beneficios de animales en la generación de *Musca* spp. que afecta a los pobladores de las Asociaciones de Viviendas Santa Paula, Pancha Paula, Portada del Sol, El Roble y el sector Las Vegas del distrito de Puente Piedra.

2 Trámite documentario de la Municipalidad distrital de Puente Piedra ingresado con documento simple N.º S-09364-2019



3.2. Objetivos específicos

- Evaluar los indicadores de población de *Musca* spp. en las granjas, su entorno y en los centros de beneficio de animales en el sector Las Vegas del distrito de Puente Piedra.
- Evaluar la cantidad de larvas y pupas de *Musca* spp. en la gallinaza producida en granjas de aves del sector Las Vegas del distrito de Puente Piedra.
- Evaluar la viabilidad, resistencia de *Musca* spp. y efectos tóxicos de larvicida empleado en granjas avícolas en Puente Piedra.
- Determinar las condiciones meteorológicas locales diarias y la influencia de los olores generados en las granjas agropecuarias del sector Las Vegas sobre la calidad del aire de las áreas urbanas de su entorno.
- Evaluar el efecto de los efluentes de los criaderos y centro de beneficios de animales en el sector Las Vegas en el dren Los Bazanes.

4. ÁREA DE ESTUDIO

El distrito de Puente Piedra está ubicado en la parte norte de la provincia y departamento de Lima. Posee una extensión territorial de 390,92 km², y una altitud promedio de 184 m s.n.m. Al norte limita con los distritos de Ancón y Santa Rosa; al sur el río Chillón y el distrito de Los Olivos, al este el distrito de Carabaylo y al oeste el distrito de Ventanilla. El área donde se desarrollará el estudio, corresponde a las urbanizaciones Santa Paula, Pancha Paula, El Roble, Asociación de vivienda Portada del Sol, asociación de vivienda Las Torres y el sector Las Vegas. En la Figura 4.1 se muestra un mapa con la ubicación del área de estudio.

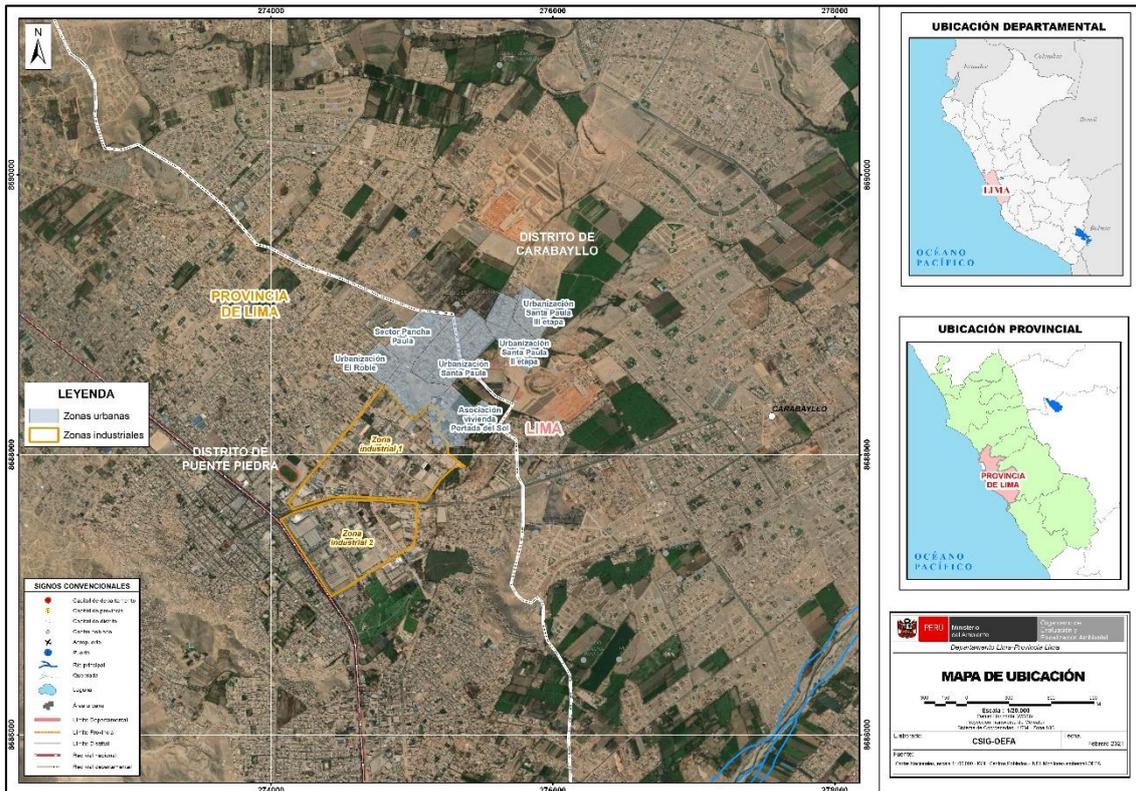


Figura 4.1. Mapa de ubicación del área estudio

4.1. Contexto social

El distrito de Puente Piedra según el último censo realizado en el año 2017, contaba con una población de 329675 habitantes (INEI, 2018) proyectada para el año 2020 a 395819 habitantes (INEI, 2020). Se ha estimado que Puente Piedra tiene una generación de 100643 toneladas de residuos sólidos al año (INEI, 2019), además, en este distrito se realizan actividades agrícolas, siendo la siembra de maíz chala una de las principales (intención de siembra de 19 hectáreas entre los años 2019-2020) (INEI, 2019). Asimismo, se realizan actividades pecuarias como la crianza de ganado vacuno, porcino y cría de aves, entre otros.

5. METODOLOGÍA

En líneas posteriores se describe la metodología aplicada para el cumplimiento de cada objetivo específico establecido.

5.1. Objetivo específico 1: Evaluar los indicadores de población de *Musca spp.* en las granjas, su entorno y en los centros de beneficio de animales en el sector Las Vegas del distrito de Puente Piedra

Desconociendo la causa de las elevadas cantidades de moscas en el ámbito de la zona industrial Las Vegas 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 Parinacochas del país de Chile (2012), de esta manera se instalaron trampas con pegamento en dos periodos de monitoreo. El primer monitoreo se realizó del 07 al 22 de abril 2021, mientras que el segundo monitoreo se realizó del 04 al 20 de mayo de 2021.

Por otro lado, con el fin de identificar focos generadores de moscas y focos atrayentes de moscas; durante el reconocimiento del área de estudio se identificó como uno de los posibles focos generadores a la gallinaza en las granjas de aves.

5.1.1. Guías utilizadas para la evaluación

En el proceso de evaluación de estadios de moscas adultas, se usó el Boletín INIA N° 249, del Instituto de investigaciones agropecuarias del Ministerio de Agricultura del gobierno regional de Arica y Parinacochas del país de Chile «Identificación y control integrado de moscas con importancia médica y veterinaria».

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 de *Musca* spp. se presentan en las siguientes tablas.

Tabla 5.1. Ubicación de los puntos de muestreo evaluados del 07 al 22 de abril de 2021

N°	Código del punto de muestreo	Réplica	Inicio de Muestreo		Coordenadas UTM		Altitud	Descripción
					WGS 84 – Zona 18		(m s. n. m.)	
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
1	PMMA-02	a	13/04/2021	10:44	275143	8687954	93	Av. Principal, Mz. H, Lt. 8, 9 y 10 Urb. Las Vegas - Puente Piedra
2	PMMA-02	b	13/04/2021	10:47	275142	8687958	92	
3	PMMA-02	c	13/04/2021	10:49	275139	8687942	93	
4	PMMA-02	d	13/04/2021	10:51	275135	8687934	93	
5	PMMA-10	a	13/04/2021	14:13	274771	8688028	95	Calle 3, Mz. C. Lt. 3 Urb. Las Vegas - Puente Piedra
6	PMMA-10	b	13/04/2021	14:15	274781	8688028	95	
7	PMMA-10	c	13/04/2021	14:17	274785	8688025	95	
8	PMMA-10	d	13/04/2021	14:20	274783	8688015	95	
9	PMMA-13	a	13/04/2021	12:03	275201	8687933	96	Calle 7, Mz. K, Lote 1, Urb. Las Vegas - Puente - Piedra
10	PMMA-13	b	13/04/2021	12:05	275217	8687922	96	
11	PMMA-13	c	13/04/2021	12:08	275236	8687908	96	
12	PMMA-13	d	13/04/2021	12:10	275266	8687895	95	
13	PMMA-14	a	13/04/2021	11:44	275068	8687899	95	Av. Principal, Mz. H, Lt. 8, 9 y 10, Urb. Las Vegas - Puente Piedra
14	PMMA-14	b	13/04/2021	11:48	275056	8687891	95	
15	PMMA-14	c	13/04/2021	11:50	275047	8687889	95	
16	PMMA-14	d	13/04/2021	11:52	275033	8687870	95	
17	PMMA-27	a	12/04/2020	12:47	275143	8688614	206	Av. A, Mz. A2 Lt. 30, sector Santa Paula - Puente Piedra
18	PMMA-27	b	12/04/2020	12:47	275143	8688614	206	
19	PMMA-28	a	12/04/2020	14:22	275259	8688706	212	Av. A, Mz. B6 Lt. 3, sector Santa Paula - Puente Piedra
20	PMMA-28	b	12/04/2020	14:22	275259	8688706	212	

**PERÚ**Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASTEC: Subdirección Técnica
CientíficaDecenio de la igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

N°	Código del punto de muestreo	Réplica	Inicio de Muestreo		Coordenadas UTM		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Fecha	Hora	WGS 84 – Zona 18			
					Este (m)	Norte (m)		
21	PMMA-29	a	12/04/2020	14:44	275359	8688762	211	Calle 7-E, Mz. B7, Lt. 45, sector Santa Paula - Puente Piedra
22	PMMA-29	b	12/04/2020	14:44	275359	8688762	211	
23	PMMA-30	a	12/04/2020	15:47	275459	8688947	213	Calle 11, Mz. A12 - Lt. 15, sector Santa Paula - Puente Piedra
24	PMMA-30	b	12/04/2020	15:47	275459	8688947	213	
25	PMMA-36	a	13/04/2021	10:53	274985	8688926	199	Av. La Libertad, Mz B7, Lt. 2, sector Pancha Paula - Puente Piedra
26	PMMA-36	b	13/04/2021	10:53	274985	8688926	199	
27	PMMA-38	a	12/04/2020	14:59	275376	8688902	209	Calle 10-E, Mz. A10, Lt. 40, sector Santa Paula - Puente Piedra
28	PMMA-38	b	12/04/2020	14:59	275376	8688902	209	
29	PMMA-41	a	13/04/2021	12:00	275043	8688786	200	Calle Santa Rosa, Mz. B5, Lt. 23, sector Pancha Paula - Puente Piedra
30	PMMA-41	b	13/04/2021	12:00	275043	8688786	200	
31	PMMA-42	a	13/04/2021	12:20	274926	8688790	199	Calle San Valentín, Mz. B1, Lt. 10, Sector Pancha Paula - Puente Piedra
32	PMMA-42	b	13/04/2021	12:20	274926	8688790	199	
33	PMMA-43	a	13/04/2021	12:45	274761	8688713	197	Pasaje 2, Mz. C, Lt. 2, Asociación de vivienda El Roble - Puente Piedra
34	PMMA-43	b	13/04/2021	12:45	274761	8688713	197	
35	PMMA-44	a	13/04/2021	14:13	274804	8688690	164	Calle 2, Mz. B, Lt. 25, Asociación de vivienda El Roble - Puente Piedra
36	PMMA-44	b	13/04/2021	14:13	274804	8688690	164	
37	PMMA-45	a	13/04/2021	15:30	274861	8688513	200	Calle San Juan, Mz. A2, Lt. 26, sector Pancha Paula - Puente Piedra
38	PMMA-45	b	13/04/2021	15:30	274861	8688513	200	
39	PMMA-48	a	12/04/2021	11:40	275306	8688440	206	Av. Perimétrica, Mz. A, Lt. 3, Asociación de vivienda La Portada del Sol - Puente Piedra
40	PMMA-48	b	12/04/2021	11:40	275306	8688440	206	
41	PMMA-57	a	13/04/2021	15:00	274131	8688776	181	Calle Las Violetas, Mz. C. Lt. 5, Asociación de viviendas Las Casuarinas de Copacabana de Puente Piedra - primera etapa.
42	PMMA-57	b	13/04/2021	15:00	274131	8688776	181	
43	PMMA-59	a	12/04/2020	16:03	275374	8689006	216	Calle 11-N, Mz. A11, Lt. 3 - Sector Santa Paula
44	PMMA-59	b	12/04/2020	16:03	275374	8689006	216	
45	PMMA-63	a	12/04/2020	12:10	275411	8688564	200	Fundo Los Bazanes - Carabayllo
46	PMMA-63	b	12/04/2020	12:10	275411	8688564	200	
47	PMMA-64	a	12/04/2020	11:55	275263	8688435	209	Calle 1, Mz. C, Lt.8, Asociación de vivienda Portada del Sol
48	PMMA-64	b	12/04/2020	11:55	275263	8688435	209	
49	PMMA-66	a	12/04/2020	15:35	275536	8688840	203	Calle E, Mz. B12, Lt.16, sector Santa Paula - Puente Piedra
50	PMMA-66	b	12/04/2020	15:35	275536	8688840	203	
51	PMMA-70	a	13/04/2021	11:12	275024	8688843	199	Calle Huaraz, Mz. B4, Lt. 18, sector Pancha Paula - Puente Piedra
52	PMMA-70	b	13/04/2021	11:12	275024	8688843	199	
53	PMMA-71	a	13/04/2021	11:28	274955	8688786	199	Calle San Valentín, Mz. B4, Lt. 32, Sector
54	PMMA-71	b	13/04/2021	11:28	274955	8688786	199	

Formato PM0302-F05

Versión: 00

Fecha de aprobación: 29/12/2020



Decenio de la igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

N°	Código del punto de muestreo	Réplica	Inicio de Muestreo		Coordenadas UTM		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
					WGS 84 – Zona 18			
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
								Pancha Paula - Puente Piedra
55	PMMA-72	a	13/04/2021	12:32	274780	8688754	198	Calle 3, Mz. F, Lt. 1, Asociación de vivienda El Roble - Puente Piedra
56	PMMA-72	b	13/04/2021	12:32	274780	8688754	198	
57	PMMA-74	a	13/04/2021	14:34	274473	8688522	182	Calle El Palmito, Mz. D, Lt. 11 - Asociación de vivienda Santa María de Copacabana
58	PMMA-74	b	13/04/2021	14:34	274473	8688522	182	
59	PMMA-21	a	22/04/2021	11:45	275030	8687447	171	Mz A Lt – Urb Las Vegas
60	PMMA-21	b	22/04/2021	11:45	275030	8687447	171	
61	PMMA-25	a	22/04/2021	12:20	274451	8687367	179	Sta. Josefina, Cruce con calle San Miguel
62	PMMA-25	b	22/04/2021	12:20	274451	8687367	179	
63	PMMA-55	a	22/04/2021	12:00	275263	8687364	145	Mz B Lt 17 – Provivienda, Santa Beatriz
64	PMMA-55	b	22/04/2021	12:00	275263	8687364	145	

Tabla 5.2. Ubicación de los puntos de muestreo evaluados del 04 al 20 de mayo de 2021

N°	Código del punto de muestreo	Réplica	Inicio de Muestreo		Coordenadas UTM		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
					WGS 84 Zona 18L			
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
1	PMMA-01	a	13/05/2021	10:10	275050	8687634	190	Restaurante ubicado en el cruce de la Avenida Las Vegas y la avenida José Saco Rojas
2	PMMA-01	b	13/05/2021	10:10	275050	8687634	190	
3	PMMA-02	a	11/05/2021	10:56	275131	8687337	217	Av. Principal, Mz. H, Lt. 8, 9 y 10 Urb. Las Vegas - Puente Piedra
4	PMMA-02	b	11/05/2021	11:00	275137	8687944	217	
5	PMMA-02	c	11/05/2021	11:07	275146	8687948	217	
6	PMMA-02	d	11/05/2021	11:29	275145	8687955	217	
7	PMMA-03	a	11/05/2021	12:30	275069	8688185	242	Punto ubicado al norte de la zona industrial Las Vegas, en una granja en abandono
8	PMMA-03	b	11/05/2021	12:30	275069	8688185	242	
9	PMMA-04	a	11/05/2021	12:13	274680	8687981	237	Punto ubicado en oficinas de granjas avícolas
10	PMMA-04	b	11/05/2021	12:13	274680	8687981	237	
11	PMMA-05	a	13/05/2021	10:35	274540	8687822	177	Vivienda ubicada en el cruce de Calle 2 y Calle San Pedro
12	PMMA-05	b	13/05/2021	10:35	274540	8687822	177	
13	PMMA-06	a	05/05/2021	14:30	275141	8688339	312	Manzana A8, lote 8, Pancha Paula
14	PMMA-06	b	06/05/2021	14:30	275141	8688339	312	
15	PMMA-07	a	14/05/2021	11:35	275073	8688334	205	Vivienda ubicada al norte de zona industrial Las Vegas
16	PMMA-07	b	14/05/2021	11:35	275073	8688334	205	

**PERÚ**Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASTEC: Subdirección Técnica
CientíficaDecenio de la igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

N°	Código del punto de muestreo	Réplica	Inicio de Muestreo		Coordenadas UTM		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
					WGS 84 Zona 18L			
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
17	PMMA-08	a	11/05/2021	12:30	275152	8688205	244	Punto ubicado al norte de la zona industrial Las Vegas, en una granja en abandono
18	PMMA-08	b	11/05/2021	12:30	275152	8688205	244	
19	PMMA-10	a	11/05/2021	11:52	274779	8688026	236	Calle 3, Mz. C. Lt. 3 Urb. Las Vegas - Puente Piedra
20	PMMA-10	b	11/05/2021	11:52	274778	8688021	236	
21	PMMA-10	c	11/05/2021	11:55	274783	8688013	236	
22	PMMA-10	d	11/05/2021	11:55	274783	8688029	236	
23	PMMA-11	a	13/05/2021	10:55	274688	8687753	180	Punto ubicado en centro de producción de alimentos para animales
24	PMMA-11	b	13/05/2021	10:55	274688	8687753	180	
25	PMMA-12	a	10/05/2021	10:55	275167	8687917	245	Manzana J lote 2, Fábrica de hielo frente a la Granja SYM
26	PMMA-12	b	10/05/2021	10:55	275167	8687917	245	
27	PMMA-13	a	11/05/2021	10:29	275202	8687933	222	Calle 7, Mz. K, Lote 1, Urb. Las Vegas - Puente - Piedra
28	PMMA-13	b	11/05/2021	10:32	275218	8687923	222	
29	PMMA-13	c	11/05/2021	10:34	275255	8687894	222	
30	PMMA-13	d	11/05/2021	10:36	275269	8687895	224	
31	PMMA-14	a	11/05/2021	11:19	275056	8687889	224	Av. Principal, Mz. H, Lt. 8, 9 y 10, Urb. Las Vegas - Puente Piedra
32	PMMA-14	b	11/05/2021	11:22	275052	8687900	224	
33	PMMA-14	c	11/05/2021	11:22	275040	8687874	224	
34	PMMA-14	d	11/05/2021	11:29	275028	8687862	224	
35	PMMA-15	a	13/05/2021	12:05	274500	8687998	187	Vivienda ubicada en avenida Juan Lecaros
36	PMMA-15	b	13/05/2021	12:05	274500	8687998	187	
37	PMMA-16	a	13/05/2021	11:40	274513	8688105	185	Punto ubicado en Redondos
38	PMMA-16	b	13/05/2021	11:40	274513	8688105	185	
39	PMMA-17	a	10/05/2021	10:30	274996	8687818	213	Manzana C lote 5C Puente Piedra
40	PMMA-17	b	10/05/2021	10:30	274996	8687818	213	
41	PMMA-18	a	13/05/2021	11:50	274506	8688029	187	Punto ubicado en centro de beneficio de la avenida Juan Lecaros
42	PMMA-18	b	13/05/2021	11:50	274506	8688029	187	
43	PMMA-20	a	14/05/2021	10:20	275448	8688008	178	Punto ubicado en centro de crianza de porcinos cerca al dren los Bazanes
44	PMMA-20	b	14/05/2021	10:20	275448	8688008	178	
45	PMMA-20	c	14/05/2021	10:20	275448	8688008	178	
46	PMMA-20	d	14/05/2021	10:20	275448	8688008	178	
47	PMMA-21	a	04/05/2021	11:40	275056	8687552	197	Manzana I lote 5, urbanización Las Vegas
48	PMMA-21	b	04/05/2021	11:40	275056	8687552	197	
49	PMMA-22	a	05/05/2021	12:00	275048	8687422	190	

Formato PM0302-F05

Versión: 00

Fecha de aprobación: 29/12/2020

Decenio de la igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

N°	Código del punto de muestreo	Réplica	Inicio de Muestreo		Coordenadas UTM		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
					WGS 84 Zona 18L			
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
50	PMMA-22	b	05/05/2021	12:00	275048	8687422	190	Manzana A lote 8, Santa Lucía Las Vegas
51	PMMA-23	a	04/05/2021	14:20	274513	8687663	193	Avenida San Juan, Lote 3 Las Vegas
52	PMMA-23	b	04/05/2021	14:20	274513	8687663	193	
53	PMMA-24	a	04/05/2021	14:00	274282	8687675	191	Cruce de Avenida San Juan con Avenida Santa Josefina, Restaurante "A su gusto"
54	PMMA-24	b	04/05/2021	14:00	274282	8687675	191	
55	PMMA-25A	a	04/05/2021	13:30	274459	8687370	197	Cruce de Avenida Santa Josefina con Calle San Miguel
56	PMMA-25A	b	05/05/2021	13:30	274459	8687370	197	
57	PMMA-26	a	04/05/2021	13:45	274468	8686992	188	Cruce de Avenida Las Vegas con Panamericana Norte
58	PMMA-26	b	04/05/2021	13:45	274468	8686992	188	
59	PMMA-27	a	12/05/2021	15:09	275191	8688578	221	Punto ubicado en terreno baldío de urbanización Panca Paula
60	PMMA-27	b	12/05/2021	15:09	275191	8688578	221	
61	PMMA-28	a	06/05/2021	11:12	275348	8688771	203	Urbanización Panca Paula, Manzana 9 lote 45
62	PMMA-28	b	06/05/2021	11:12	275348	8688771	203	
63	PMMA-29	a	06/05/2021	11:45	275386	8688791	209	Urbanización Santa Paula, Manzana B9 Lote 19
64	PMMA-29	b	06/05/2021	11:45	275386	8688791	209	
65	PMMA-30	a	07/05/2021	11:10	275468	8688967	159	Calle 11, Mz. A12 - Lt.15, sector Santa Paula - Puente Piedra
66	PMMA-30	b	07/05/2021	11:10	275468	8688967	159	
67	PMMA-31	a	07/05/2021	12:00	275724	8688725	158	Manzana T lote 16, Santa Paula
68	PMMA-31	b	07/05/2021	12:00	275724	8688725	158	
69	PMMA-32	a	07/05/2021	12:40	275829	8689007	169	Manzana E lote 1, Santa Paula
70	PMMA-32	b	07/05/2021	12:40.	275829	8689007	169	
71	PMMA-33	a	07/05/2021	12:30	275875	8689141	168	Manzana M lote 14, Santa Paula
72	PMMA-33	b	07/05/2021	12:30	275875	8689141	168	
73	PMMA-34	a	10/05/2021	11:37	275644	8689034	220	Manzana G lote 13, Santa Paula
74	PMMA-34	b	10/05/2021	11:37	275644	8689034	220	
75	PMMA-35	a	10/05/2021	12:20	275191	8688854	210	Minimarket ubicado en Panca Paula
76	PMMA-35	b	10/05/2021	12:20	275191	8688854	210	
77	PMMA-36	a	05/05/2021	14:40	274985	8688926	199	Av. La Libertad, Mz B7, Lt. 2,

**PERÚ**Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASTEC: Subdirección Técnica
CientíficaDecenio de la igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

N°	Código del punto de muestreo	Réplica	Inicio de Muestreo		Coordenadas UTM		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
					WGS 84 Zona 18L			
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
78	PMMA-36	b	05/05/2021	14:40	274985	8688926	199	sector Pancha Paula - Puente Piedra
79	PMMA-37	a	12/05/2021	14:28	275108	8688785	203	Urb. Pancha Paula Mz. B7 Lt. 2
80	PMMA-37	b	12/05/2021	14:28	275108	8688785	203	
81	PMMA-38	a	06/05/2021	12:00	275382	8688909	211	Urb. Santa Paula Mz. A10 Lt. 41 I Etapa
82	PMMA-38	b	06/05/2021	12:00	275382	8688909	211	
83	PMMA-39	a	06/05/2021	10:40	275092	8688196	196	Urbanización Santa Paula, Avenida A, Manzana A2 Lote 31
84	PMMA-39	b	06/05/2021	10:40	275092	8688196	196	
85	PMMA-40	a	11/05/2021	15:21	275157	8688828	270	Urb. Santa Paula Mz. A Lt. 4
86	PMMA-40	b	11/05/2021	15:21	275157	8688828	270	
87	PMMA-41	a	06/05/2021	12:00	275043	8688786	200	Urbanización Santa Paula, Avenida Santa Rosa, Manzana B5 Lote 27
88	PMMA-41	b	06/05/2021	12:00	275043	8688786	200	
89	PMMA-43	a	05/05/2021	15:15	274779	8688768	308	Avenida Perimétrica - El Roble
90	PMMA-43	b	05/05/2021	15:15	274779	8688768	308	
91	PMMA-44	a	05/05/2021	15:32	274804	8688690	164	Calle 2, Mz. B, Lt. 25, Asociación de vivienda El Roble - Puente Piedra
92	PMMA-44	b	05/05/2021	15:32	274804	8688690	164	
93	PMMA-45	a	05/05/2021	14:45	275142	8687958	307	Calle San Juan, Mz. A2, Lt. 26, sector Pancha Paula - Puente Piedra
94	PMMA-45	b	05/05/2021	14:45	275142	8687958	307	
95	PMMA-46	a	05/05/2021	14:55	274937	8688496	307	Manzana A3 lote 8, Pancha Paula
96	PMMA-46	b	05/05/2021	14:55	274937	8688496	307	
97	PMMA-47	a	14/05/2021	11:12	275265	8687716	177	Calle Caminito Real Mz. D Lt. 6
98	PMMA-47	b	14/05/2021	11:12	275265	8687716	177	
99	PMMA-48	a	05/05/2021	11:40	275306	8688440	206	Av. Perimétrica, Mz. A, Lt. 3, Asociación de vivienda La Portada del Sol - Puente Piedra
100	PMMA-48	b	05/05/2021	11:40	275306	8688440	206	
101	PMMA-49	a	12/05/2021	12:47	275425	8688271	229	Fundo Los Bazanes s/n
102	PMMA-49	b	12/05/2021	12:47	275425	8688271	229	
103	PMMA-50	a	12/05/2021	12:10	275468	8688201	231	Fundo Los Bazanes s/n
104	PMMA-50	b	12/05/2021	12:10	275468	8688201	231	
105	PMMA-51	a	12/05/2021	12:00	275532	8688370	231	

Formato PM0302-F05

Versión: 00

Fecha de aprobación: 29/12/2020

**PERÚ**Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASTEC: Subdirección Técnica
CientíficaDecenio de la igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

N°	Código del punto de muestreo	Réplica	Inicio de Muestreo		Coordenadas UTM		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
					WGS 84 Zona 18L			
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
106	PMMA-51	b	12/05/2021	12:00	275532	8688370	231	Fundo Los Bazanes s/n
107	PMMA-52	a	13/05/2021	14:25	275308	8688268	203	Asociación de Vivienda Torres del Cañaveral Mz. B Lt. 12
108	PMMA-52	b	12/05/2021	14:25	275308	8688268	203	
109	PMMA-53	a	14/05/2021	11:00	275218	8687724	177	Punto ubicado en centro de beneficio Food Quality
110	PMMA-53	b	14/05/2021	11:00	275218	8687724	177	
111	PMMA-54	a	14/05/2021	11:00	275539	8687869	177	Punto ubicado en vivienda colindante al dren Los Bazanes
112	PMMA-54	b	14/05/2021	11:00	275539	8687869	177	
113	PMMA-55	a	05/05/2021	12:22	275247	8687444	193	Manzana C lote 6, Santa Beatriz de Puente Piedra
114	PMMA-55	b	05/05/2021	12:22	275247	8687444	193	
115	PMMA-56	a	14/05/2021	11:55	274596	8688168	187	Punto ubicado en centro de beneficio de Calle San Octavio
116	PMMA-56	b	14/05/2021	11:55	274596	8688168	187	
117	PMMA-58	a	14/05/2021	12:30	275114	8687833	190	Punto ubicado en el estacionamiento de Maestro
118	PMMA-58	b	14/05/2021	12:30	275114	8687833	190	
119	PMMA-59	a	07/05/2021	10:45	275392	8689019	159	Urb. Santa Paula Mz. A11 Lt. 3
120	PMMA-59	b	07/05/2021	10:45	275392	8689019	159	
121	PMMA-61	a	13/05/2021	15:00	275381	8689378	209	Fundo Paraíso de San Lorenzo
122	PMMA-61	b	13/05/2021	15:00	275381	8689378	209	
123	PMMA-63	a	05/05/2021	14:25	275416	8688565	203	Fundo Los Bazanes - Carabayllo
124	PMMA-63	b	05/05/2021	14:25	275416	8688565	203	
125	PMMA-64	a	12/05/2021	12:35	275452	8688311	229	Punto ubicado en Calle 1, Mz. C, Lt.8, Asociación de vivienda Portada del Sol
126	PMMA-64	b	12/05/2021	12:35	275452	8688311	229	
127	PMMA-65	a	10/05/2021	12:00	275431	8688867	236	Punto ubicado en terreno baldío de urbanización Panca Paula
128	PMMA-65	b	10/05/2021	12:00	275431	8688867	236	
129	PMMA-66	a	06/05/2021	11:25	275255	8688720	206	Urbanización Santa Paula, Manzana B6 Lote 4
130	PMMA-66	b	06/05/2021	11:25	275255	8688720	206	
131	PMMA-67	a	11/05/2021	15:17	275141	8688750	271	Domicilio ubicado en asociación de vivienda Santa Paula
132	PMMA-67	b	11/05/2021	15:17	275141	8688750	271	
133	PMMA-68	a	12/05/2021	14:45	275193	8688937	208	Vivienda ubicada en Panca Paula
134	PMMA-68	b	12/05/2021	14:45	275193	8688937	208	
135	PMMA-69	a	06/05/2021	16:11	275082	8688955	213	

Formato PM0302-F05

Versión: 00

Fecha de aprobación: 29/12/2020



Decenio de la igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

N°	Código del punto de muestreo	Réplica	Inicio de Muestreo		Coordenadas UTM		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
					WGS 84 Zona 18L			
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
136	PMMA-69	b	06/05/2021	16:11	275082	8688955	213	Urbanización Pancha Paula, Manzana C2 lote 3
137	PMMA-70	a	06/05/2021	15:54	275001	8688824	209	Tienda ubicada en Pancha Paula
138	PMMA-70	b	06/05/2021	15:54	275001	8688824	209	
139	PMMA-71	a	06/05/2021	15:21	274925	8688792	211	Urbanización Pancha Paula, Manzana B1 lote 24
140	PMMA-71	b	06/05/2021	15:21	274925	8688792	211	
141	PMMA-72	a	10/05/2021	12:50	274783	8688761	212	Calle 3, Mz. F, Lt. 1 y 2, Asociación de vivienda El Roble - Puente Piedra
142	PMMA-72	b	10/05/2021	12:50	274783	8688761	212	
143	PMMA-74	a	05/05/2021	15:45	274473	8688522	308	Tienda ubicada frente a Colegio University en Pista Nueva
144	PMMA-74	b	05/05/2021	15:45	274473	8688522	308	
145	PMMA-75	a	05/05/2021	12:45	275583	8687399	192	Manzana M lote 1, Las Casuarinas
146	PMMA-75	b	05/05/2021	12:45	275583	8687399	192	
147	PMMA-80	a	04/05/2021	11:02	274807	8687645	172	Punto ubicado al sur del parque del recuerdo
148	PMMA-80	b	04/05/2021	11:02	274807	8687645	172	

5.1.3. Equipamiento y herramientas utilizadas

En el armado de las trampas se utilizaron bolsas de plástico de alta densidad y adhesivo entomológico, para el registro de las coordenadas de los puntos seleccionados se utilizó un GPS como también una cámara para el registro fotográfico (mayores detalles se indican en los Anexos 3 y 4: RC-005-2021-STEC y RC-009-2021-STEC)

5.1.4. Aseguramiento de la calidad

En el caso de granjas pecuarias, se realizó cuatro repeticiones y en el caso de viviendas con dos repeticiones, cuyos promedios representan la cantidad de moscas en el lugar.

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.** Cantidad de moscas en trampas con pegamento y su control recomendado

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

Fuente: Salas y Larrain, 2012

5.2. Objetivo específico 2: Evaluar la cantidad de larvas y pupas de *Musca* spp. en la gallinaza producida en granjas de aves del sector Las Vegas del distrito de Puente Piedra.

Se evaluó la presencia de larvas y pupas en gallinaza con el objetivo de demostrar que el ciclo biológico de *Musca* spp. se desarrolla de manera completa en las instalaciones de los administrados, para lo cual se realizó un monitoreo del 04 al 20 de mayo de 2021.

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 Parinacochas del país de Chile «Identificación y control integrado de moscas con importancia médica y veterinaria».

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

5.2.2. Ubicación de puntos de muestreo

En la Tabla 5.4 se presenta la ubicación de los puntos de muestreo considerados.

Tabla 5.4. Ubicación de los puntos de muestreo evaluados el 19 de mayo de 2021

N°	Código del punto de muestreo	Número de Réplicas	Inicio de Muestreo		Coordenadas UTM		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
					WGS 84 Zona 18L			
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
1	PMLP-01	40	19/05/2021	11:30	275116	8687940	222	Punto de muestreo de larvas y pupas de <i>Musca</i> spp, ubicado en la granja G2 de avícola SYM
2	PMLP-02	40	19/05/2021	12:50	275207	8687926	228	Punto de muestreo de larvas y pupas de <i>Musca</i> spp, ubicado en la granja G8 de avícola San Juan
3	PMLP-03	40	19/05/2021	13:30	274772	8688025	223	Punto de muestreo de larvas y pupas de <i>Musca</i> spp, ubicado en



N°	Código del punto de muestreo	Número de Réplicas	Inicio de Muestreo		Coordenadas UTM		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Fecha	Hora	WGS 84 Zona 18L			
					Este (m)	Norte (m)		
								la granja G3 de avícola Las Vegas

5.2.3. 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, bolsas plásticas y una balanza analítica portátil. Para mayores detalles se puede revisar los anexos 4 y 8 (RC-009-2021-STEC y RR-009-2021-STEC respectivamente)

5.2.4. Aseguramiento de la calidad

Con el fin de determinar la cantidad promedio de larvas y pupas por kilogramo de gallinaza, durante el muestreo, se obtuvo 40 muestras de un kilogramo aproximadamente cada muestra en cada una de las granjas; granja avícola SYM S.A.C., granja avícola San Juan S.A.C. y la granja avícola Las Vegas S.A.C.

La gallinaza fue recolectada por debajo de las jaulas de las aves de postura y realizada por un operario de cada granja. Transportada las muestras a un área libre se realizó el conteo de larvas y pupas por los profesionales a cargo de la evaluación ambiental.

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 Parinacochas del país de Chile «Identificación y control integrado de moscas con importancia médica y veterinaria», solo el 15% de una población de moscas existe como moscas adultas, los huevos, larvas y pupas representan el 85% restante. En este sentido, la identificación de moscas debe estar orientada a todos los estadios biológicos y no solo a los adultos.

5.3. Objetivo específico 3: Evaluar la viabilidad, resistencia de *Musca* spp y efectos tóxicos de larvicida empleado en granjas avícolas en Puente Piedra

En función al tratamiento con larvicidas, las larvas no deberían llegar a completar la etapa adulta y mucho menos presentar capacidad de vuelo, considerando que las granjas son posibles focos generadores de moscas, es necesario validar la efectividad del tratamiento con larvicidas y consecuentemente demostrar que las granjas no generan moscas adultas con capacidad de vuelo.

Este objetivo es abordado mediante 3 experimentos, el primero está centrado en la evaluación de la viabilidad de larvas de *Musca* spp., y consiste en el seguimiento del desarrollo de larvas de *Musca* spp. obtenidas a partir de la gallinaza de las granjas motivo de estudio. Este seguimiento se realizó en laboratorio bajo condiciones controladas.



El segundo experimento consta de la evaluación de la resistencia de larvas de *Musca* spp. a concentraciones de ciromazina y utilizando también como control el controlador de plagas ivermectina.

Por último, el tercer experimento consistió en realizar una evaluación de la toxicidad de ciromazina utilizando ivermectina como sustancia control.

Se colectó gallinaza por debajo de las jaulas de aves en las granjas de postura y del área de secado de gallinaza. La gallinaza colectada fue colocada en costales, posteriormente se identificó la gallinaza con mayor presencia de larvas y se colectó aproximadamente 100 gramos la misma, la cual fue llevada a laboratorio de forma inmediata y transportada a temperatura ambiente.

5.3.1. Guías utilizadas para la evaluación

Las guías y protocolos utilizados para evaluar la viabilidad de *Musca* spp., resistencia de *Musca* spp y efectos tóxicos en el ambiente del larvicida empleado en las granjas avícolas de Puente Piedra, se muestran en la Tabla 5.5.

Tabla 5.5. Guías y protocolos empleados

Componente	Protocolo	País o entidad
Vector biológico – <i>Musca</i> spp.	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	
Ecotoxicología	Ecological Effects test guidelines OCSPP 850.1010: Aquatic Invertebrate Acute Toxicity Test, Freshwater Daphnids	Estados Unidos

5.3.2. Ubicación de puntos de muestreo

En la Tabla 5.6 se muestran las coordenadas y descripción de los puntos de muestreo para los parámetros evaluados. El punto de muestreo G-0 corresponde a un punto control ubicado en un domicilio del distrito de San Martín de Porres, en donde se realiza la crianza de gallinas de forma extensiva y consecuentemente no se realiza ningún tratamiento con el larvicida ciromazina. Los puntos de muestreo G-1, G-2 y G-3 corresponden a granjas avícolas del ámbito de estudio donde la actividad es intensiva y se realiza el control de moscas mediante el uso de ciromazina.

Tabla 5.6. Ubicación de los puntos de muestreo

N°	Puntos de muestreo	Tipo de muestra	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18L		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	G-0	Biológico	271413	8675980	76	Punto control, ubicado en un domicilio donde se realiza crianza de gallinas, en el distrito de San Martín de Porres
2	G-1	Biológico	275097	8687950	210	Punto ubicado en la Granja G2 de avícola SYM
3	G-2	Biológico	275232	8687926	211	Punto ubicado en la Granja G8 de avícola San Juan
4	G-3	Biológico	274782	8688038	210	Punto ubicado en la Granja G3 de avícola Las Vegas



5.3.3. Parámetros y métodos de análisis

Los parámetros analizados para la evaluación de la viabilidad, resistencia de *Musca spp* y efectos tóxicos de larvicida empleado en granjas avícolas en Puente Piedra se muestran en la Tabla 5.7.

Tabla 5.7. Parámetros y metodología de análisis

Parámetros	Cantidad	Observaciones
Número de adultos viables de <i>Musca spp.</i>	40	10 réplicas por granja
Número de adultos vivos de <i>Musca spp.</i>	72	Se considerará los niveles de concentración del larvicida
Toxicidad de ciromacina en <i>Dahnia sp.</i>	1	-

5.3.4. Herramientas utilizadas

Para el muestreo de gallinaza se utilizaron palas metálicas y frascos plásticos para su transporte al laboratorio. Además, se utilizó un GPS para la ubicación de los puntos de muestreo, una cámara fotográfica, un termohigrómetro y un luxómetro para medir las condiciones ambientales, para mayor detalle de los equipos y herramientas utilizados revisar los Anexos 4, 5, 8 y 9 (RC-009-2021-STEC, RC-017-2021-STEC, RR-009-2021-STEC y RR-014-2021-STEC).

5.1. Objetivo específico 4: Determinar las condiciones meteorológicas locales diarias y la influencia de las granjas agropecuarias del Sector Las Vegas sobre la percepción de olores de las áreas urbanas de su entorno

A continuación, se describe el punto de medición de condiciones meteorológicas y los puntos de medición de emisiones fugitivas que se realizaron dentro y fuera de las instalaciones de las granjas agropecuarias; además las encuestas que fueron aplicadas en las zonas urbanas colindantes y/o cercanas a las granjas agropecuarias, las mismas que se distribuyeron en 4 zonas de acuerdo a su ubicación geográfica.

5.1.1. Guías utilizadas para la evaluación

Se revisó los procedimientos y consideraciones técnicas establecidas en los protocolos mostrados en la Tabla 5.8, además, se utilizó de manera referencial, protocolos para la aplicación de encuestas de percepción de olores.

Tabla 5.8. Protocolo de monitoreo utilizado para la evaluación

Componente	Protocolo y/o referencia	País
Calidad de aire y meteorología	Protocolo nacional de monitoreo de la calidad ambiental del aire	Perú
Emisiones fugitivas	OSHA Technical Manual	Estados Unidos
Encuesta aplicada a percepción de olores	Guía técnica para la gestión de las emisiones odoríferas generadas por las explotaciones ganaderas intensivas	España



5.1.2. Ubicación de puntos de monitoreo

Los puntos de monitoreo están ubicados al interior de las granjas agropecuarias (galpones y áreas contiguas), y en las áreas urbanas en el exterior de las viviendas. La ubicación y descripción de todos los puntos se muestra en la Tabla 5.9.

Tabla 5.9. Ubicación de los puntos de monitoreo de emisiones fugitivas

N°	Código del punto de monitoreo	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18L		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
Granjas agropecuarias					
1	EF-LV-01	275129	8687936	148	Ubicado en la pampa de gallinaza de la granja G2 de SYM
2	EF-LV-02	275096	8687946	185	Ubicado entre los galpones de la Granja G2 de avícola SYM (LOTE 1)
3	EF-LV-03	275043	8687877	205	Ubicado entre los galpones de la Granja G2 de avícola SYM (LOTE 2)
4	EF-LV-04	275224	8687910	200	Ubicado en los galpones de la granja G8 de Avícola San Juan
5	EF-LV-05	274779	8688031	198	Ubicado en los galpones de la granja G3 de avícola Las Vegas
Áreas urbanas					
6	EF-LV06	275047	8687816	201	Ubicado en la vía pública, frente a la salida vehicular de Maestro Home Center de la Urb. Las Vegas
7	EF-LV07	275177	8687452	190	Ubicado en el dren los Bazanes, espalda de la chanchería Huamani Quispe
8	EF-LV-08	275466	8687971	195	Ubicado en el dren los Bazanes, frente a granjas de porcinos
9	EF-LV09	275262	8688494	216	Ubicado en la Av. Perimétrica frente a bodega Portada del Sol
10	EF-LV-10	275640	8688898	211	Ubicado en la intersección de las avenidas A y 1, en la Urb. Santa Paula (II etapa)

En la Tabla 5.10 se detalla la ubicación y descripción de los puntos de monitoreo de las condiciones meteorológicas y zonas de aplicación de las encuestas realizadas en la parte de las zonas urbanas ubicadas alrededor de las granjas agropecuarias en el sector industrial Las Vegas.

Tabla 5.10. Ubicación de los puntos de monitoreo de condiciones meteorológicas y zonas de aplicación de encuestas

N°	Puntos / zonas de monitoreo	Tipo de muestra	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18L		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
Urbanización Pancha Paula						
1	CA-LV01	Condiciones meteorológicas	275114	8688321	190	Ubicado al norte de la calle 4, aproximadamente a 100 metros de la granja avícola Las Vegas (sotavento de las granjas agropecuarias de la zona industrial Las Vegas)
Urbanizaciones colindantes al sector industrial Las Vegas						
2	LV-NE	Aplicación de encuestas de percepción de olores (*)-	-	-	-	Comprende los domicilios ubicados entre el norte y este de las granjas avícolas del sector Industrial Las Vegas, con un área aproximada de 0,8 km ²
3	LV-SE		-	-	-	Comprende los domicilios ubicados entre el sur y este de las granjas avícolas del sector Industrial Las Vegas, con un área aproximada de 0,8 km ²
4	LV-SO		-	-	-	Comprende los domicilios ubicados entre el norte y oeste de las granjas avícolas del sector Industrial Las Vegas, con un área aproximada de 0,8 km ²
5	LV-NO		-	-	-	Comprende los domicilios ubicados entre el norte y oeste de las granjas avícolas del sector Industrial Las Vegas, con un área aproximada de 0,8 km ²



N°	Puntos / zonas de monitoreo	Tipo de muestra	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18L		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		

(*) Las encuestas fueron aplicadas a las personas que viven en los domicilios alrededor de las granjas agropecuarias del sector industrial Las Vegas, se registraron las coordenadas y las direcciones de las mismas y a qué zona pertenecen, dicha información se encuentra en las encuestas de percepción de olores

5.1.3. Parámetros y métodos de análisis

Se consideraron para el componente de meteorología la medición de los siguientes: velocidad del viento, dirección del viento, presión atmosférica, temperatura ambiental y humedad relativa, asimismo, los parámetros considerados en emisiones fugitivas fueron: Compuestos orgánicos volátiles (COV), sulfuro de hidrógeno (H₂S) y dióxido de nitrógeno (NO₂).

Con el fin de conocer la percepción respecto a los olores molestos en el área de estudio se realizó una encuesta que consideró 10 aspectos importantes (preguntas) basados referencialmente en lo mencionado en la Guía técnica para la gestión de las emisiones odoríferas generadas por las explotaciones ganaderas intensivas el análisis de las denuncias (sección 2).

5.1.4. Equipamiento utilizado

Para la medición de los parámetros anteriormente mencionados se usó el equipo Multirae, este monitor de múltiples gases y brinda acceso en tiempo real a las lecturas realizada. Para las mediciones de los parámetros meteorológicas se usó la estación meteorológica Davis Vantage Pro, los detalles de estos equipos se encuentran en los Anexos 3 y 4.

5.1.5. Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación están relacionados con la identificación de emisiones fugitivas de los gases: Compuestos orgánicos volátiles (COV), sulfuro de hidrogeno (H₂S) y dióxido de nitrógeno (NO₂), relacionados a los procesos productivos de las granas agropecuarias del sector industrial Las Vegas que pudieran producir olores ofensivos que afecten a la población de las zonas residenciales cercanas.

5.2. Objetivo específico 5: Evaluar el efecto de los efluentes de los criaderos y centro de beneficios de animales en el sector Las vegas del en el dren Los Bazanes

Para el cumplimiento de este objetivo se realizaron 2 actividades, la primera consistió en la identificación de puntos de descarga de efluentes en el dren Los Bazanes, mientras la segunda consistió en la evaluación de los efluentes identificados de los criaderos y centros de beneficios de animales que descargan en el dren Los Bazanes.

Actividad 1: Identificación de puntos de descarga de efluentes en el dren Los Bazanes

La identificación de puntos de descarga de efluentes en el dren Los Bazanes fue realizada durante la visita de reconocimiento del área de estudio llevada a cabo los días 24, 25 y 26 de febrero de 2021 y el día 12 de abril de 2021.

Como parte del proceso de identificación de los puntos se descarga de efluentes, se realizó el sobrevuelo con dron con la finalidad de obtener imágenes y videos en alta resolución del tramo de interés del dren Los Bazanes.

**Actividad 2: Evaluación de los efluentes de los criaderos y centros de beneficio de animales que descargan efluentes en el dren Los Bazanes**

Esta actividad consistió en ejecutar el muestreo y análisis en campo y laboratorio de los efluentes industriales provenientes de criaderos y centro de beneficios de animales que descargan en el dren Los Bazanes. También se incluyó el muestreo en el punto de origen del dren los Bazanes ubicado en el río Chillón en el distrito de Carabayllo. En líneas posteriores se describe la metodología considerada para el desarrollo de esta actividad.

5.2.1. Guías utilizadas para la evaluación

Para la colecta de muestras de agua residual que descargan en el dren Los Bazanes provenientes del centro de beneficio de aves, se tomó como referencia el Protocolo de monitoreo de efluentes líquidos y emisiones atmosféricas aprobado por Resolución Ministerial N.º 026-2000-ITINCI-DM, el cual señala en su ítem 4.5.1 que se deberán tomar muestras aguas arriba del punto de descargar a una distancia de 300 m como muestras en blanco o línea base. Del mismo modo sugiere colectar una muestra 300 m aguas abajo. Sin embargo, debido que a dicha distancia tanto aguas arriba como aguas abajo, se encuentran otras fuentes de descarga de agua residual, la distancia considerada fue menor.

Así también, se tomó en cuenta el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) aprobado mediante Resolución Jefatural N.º 010-2016-ANA, debido a que se consideró una muestra de agua superficial en el punto de captación de agua del dren Los Bazanes, ubicado en el río Chillón.

5.2.2. Ubicación de puntos de muestreo

Para la evaluación se consideraron 6 puntos de muestreo los cuales estuvieron distribuidos en el dren Los Bazanes cerca de actividades como centro de beneficio de aves y granjas de porcinos. Asimismo, se consideró 1 punto de muestreo en el punto de captación de agua del dren Los Bazanes en el río Chillón. En la Tabla 5.11 se detallan los puntos de muestreo considerados.

Tabla 5.11. Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial y residual

Nº	Cuerpo receptor	Puntos de muestreo	Tipo de muestra	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18L		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
				Este (m)	Norte (m)		
1	Río Chillón	CAPTACIÓN	AS	280411	8690070	296	Punto de captación de agua para riego en el río Chillón. Origen del dren Los Bazanes.
2	Dren Los Bazanes	DLB-1	ARD	275648	8688375	195	Punto de intercepción del dren proveniente del río Chillón con canal de aguas residuales domésticas provenientes del ex fundo Los Bazanes.
3	Dren Los Bazanes	DLB-2	ARI	275448	8688008	150	Ubicado a 10 m de tuberías de descarga de agua residual de una granja porcina en el dren Los Bazanes.



Decenio de la igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

N°	Cuerpo receptor	Puntos de muestreo	Tipo de muestra	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18L		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
				Este (m)	Norte (m)		
4	Dren Los Bazanes	DLB-3A	ARI	275239	8687746	194	15 m aguas arriba de tubería de descarga del centro de beneficio de aves Food Quality en el dren Los Bazanes.
5	Dren Los Bazanes	DLB-3B	ARI	275207	8687699	183	12 metros aguas abajo de tubería de descarga del centro de beneficio de aves Food Quality en el dren Los Bazanes.
6	Dren Los Bazanes	DLB-5	ARI	275063	8687054	188	Punto de ingreso del dren Los Bazanes a terreno del Parque del Recuerdo.
7	Dren Los Bazanes	DLB-6	ARI	274791	8686445	171	Punto ubicado en el dren Los Bazanes después de su recorrido por el territorio del Parque del Recuerdo.

5.2.3. Parámetros y métodos de análisis

Los parámetros fueron seleccionados en función a las características de las actividades pecuarias del objeto de evaluación y tomando en cuenta lo indicado en la Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para procesamiento de aves de corral del Banco Mundial.

En la Tabla 5.12 se detallan los parámetros y sus respectivos métodos de análisis.

Tabla 5.12. Parámetros y métodos de análisis

N°	Parámetros	Método de análisis
1	Sólidos suspendidos totales (SST)	SMEWW 2540 D. 23rd Ed. 2017
2	Demanda bioquímica de oxígeno (DBO)	SMEWW5210B. 23rd Ed. 2017
3	Demanda química de oxígeno (DQO)	SMEWW5220D. 23rd Ed. 2017
4	Nitrógeno total	PE-335 Rev.3 2016
5	Nitritos	PE-2090 Rev.14 (2021)
6	Nitratos	PE-2090 Rev. 14 (2021)
7	Fósforo total	SMEWW 4500-P B, E. 23rd Ed. 2017
8	Sulfuros	SMWW4500-S2 D 23rd Ed.2017
9	Coliformes totales	SMEWW 922 IB. 2,3A5a (1,3,4), 5b. 23rd Ed. 2017
10	Coliformes termotolerantes	SMEWW 9221 B.2,3,E.I. 23rd Ed. 2017
11	Aceites y grasas	PP-226 (BASED ASTM D7066-04) Rev.1 2017
12	pH	In situ
13	Conductividad eléctrica	In situ
14	Oxígeno disuelto	In situ
15	Temperatura	In situ

Fuente: Reportes de resultados RR-001-2021-STEC y RR-009-2021-STEC.

5.2.4. Equipamiento utilizado

Para las mediciones de los parámetros de campo *in situ*, se utilizó un equipo multiparámetro cuyas características se detallan en los Reportes de campo N.º RC-005-2021-STEC y RC-009-2021-STEC.



5.2.5. Aseguramiento de la calidad

Para asegurar la calidad del proceso de muestreo se consideraron 1 blanco viajero y 1 blanco de campo en cada ejecución del muestreo, y 1 blanco de equipos (solo en la primera ejecución).

5.2.6. Criterios de evaluación

Los resultados de la muestra de agua superficial fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental para agua aprobados mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM, específicamente con la categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, subcategoría D1: Riego de vegetales.

Por otro lado, los resultados del análisis de muestras de efluentes industriales que descargan en el dren Los Bazanes fueron comparados referencialmente con las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para procesamiento de aves de corral del Banco Mundial, debido a que en el Perú no se cuenta con una normativa para dicho fin.

6. RESULTADOS

En este ítem se presentan los resultados por objetivos de la presente Evaluación ambiental de causalidad. La totalidad de los resultados se encuentran en los Reportes de resultados N.º RR-01-2021-STEC, RR-009-2021-STEC y RR-014-2021-STEC presentados en los Anexos 3, 4 y 5 respectivamente.

6.1. Objetivo específico 1: Evaluar los indicadores de población de *Musca spp.* en las granjas, su entorno y en los centros de beneficio de animales en el sector Las Vegas del distrito de Puente Piedra.

Con el fin de establecer indicadores poblacionales de *Musca domestica*, en la zona industrial Las Vegas y su entorno, se realizaron 2 monitoreos, el primero realizado del 07 al 22 de abril de 2021 y el segundo del 04 al 20 de mayo de 2021.

En la Tabla 6.1 se muestra el número promedio de individuos de *Musca domestica* en los 28 puntos monitoreados en el mes de abril, donde se observó que, 4 de estos puntos superaron el umbral de daño de *Musca domestica* (50 individuos por trampa por día), y corresponden a puntos de monitoreo que se encuentran en el interior de granjas de cría de aves de postura (Figuras 6.1 y 6.2). Además, se muestra la distancia de los puntos de monitoreo a las granjas, que se estableció considerando la distancia más corta entre el punto de monitoreo y el polígono de la granja.

Tabla 6.1. Cantidad de moscas por punto de monitoreo y distancia del punto de monitoreo a la granja más cercana

Nº	Código del punto de muestreo	Promedio de moscas adultas por punto de monitoreo	Umbral de daño <i>Musca domestica</i>	Especie identificada	Granja más cercana	Distancia a granja más cercana
1	PMMA-02	98	50	<i>Musca domestica</i>	G2 - SYM	0,00
2	PMMA-10	105	50	<i>Musca domestica</i>	G8 - San Juan	0,00

Decenio de la igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

N°	Código del punto de muestreo	Promedio de moscas adultas por punto de monitoreo	Umbral de daño Musca domestica	Especie identificada	Granja más cercana	Distancia a granja más cercana
3	PMMA-13	59	50	Musca domestica	G3 - Las Vegas	0,00
4	PMMA-14	63	50	Musca domestica	G2 - SYM	0,00
5	PMMA-21	0	50	Musca	G2 - SYM	362,70
6	PMMA-25	4	50	Musca	G8 - San Juan	718,51
7	PMMA -27	5	50	Musca	G2 - SYM	596,06
8	PMMA-28	5	50	Musca domestica	G3 - Las Vegas	697,99
9	PMMA-29	11	50	Musca domestica	G3 - Las Vegas	764,21
10	PMMA-30	17	50	Musca domestica	G3 - Las Vegas	965,71
11	PMMA-36	0	50	Musca domestica	G8 - San Juan	834,45
12	PMMA-38	39	50	Musca domestica	G3 - Las Vegas	905,11
13	PMMA-41	0	50	Musca domestica	G8 - San Juan	713,88
14	PMMA-42	19	50	Musca domestica	G8 - San Juan	690,10
15	PMMA-43	2	50	Musca domestica	G8 - San Juan	607,42
16	PMMA-44	2	50	Musca domestica	G8 - San Juan	581,87
17	PMMA-45	1	50	Musca domestica	G8 - San Juan	406,91
18	PMMA-48	5	50	Musca domestica	G3 - Las Vegas	437,88
19	PMMA-55	0	50	Musca	G2 - SYM	490,82
20	PMMA-57	0	50	Musca domestica	G8 - San Juan	958,41
21	PMMA-59	3	50	Musca domestica	G8 - San Juan	1007,62
22	PMMA-63	4	50	Musca domestica	G3 - Las Vegas	583,84
23	PMMA-64	7	50	Musca domestica	G3 - Las Vegas	427,62
24	PMMA-66	29	50	Musca domestica	G3 - Las Vegas	885,57
25	PMMA-70	0	50	Musca domestica	G8 - San Juan	762,87
26	PMMA-71	3	50	Musca domestica	G8 - San Juan	691,28
27	PMMA-72	17	50	Musca domestica	G8 - San Juan	646,84
28	PMMA-74	0	50	Musca domestica	G8 - San Juan	539,03



Decenio de la igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

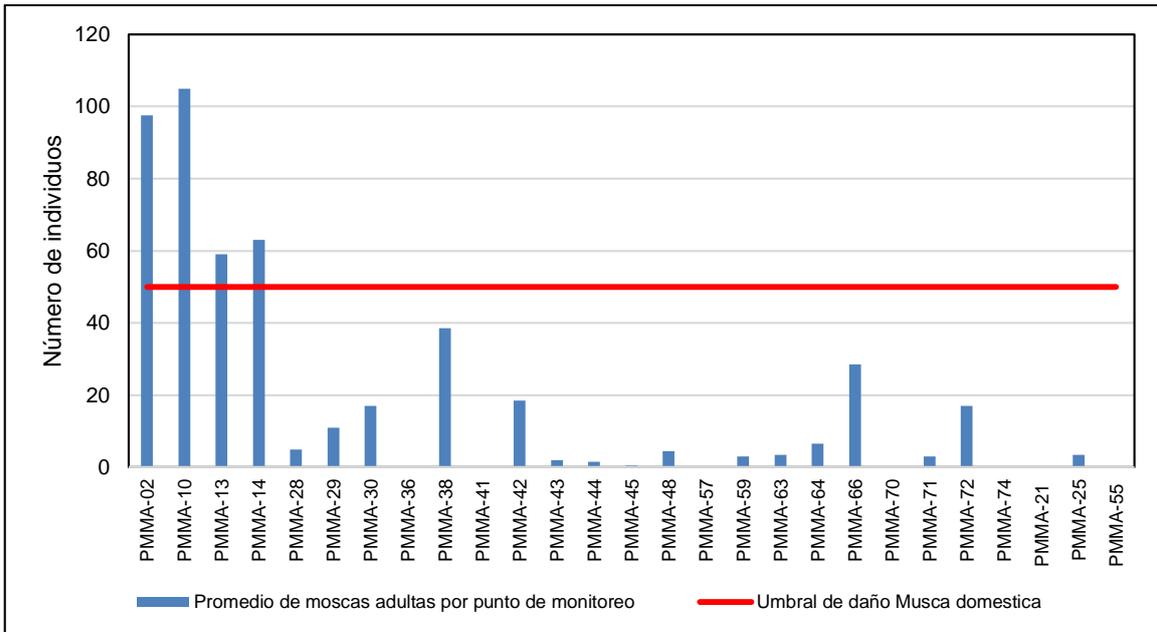


Figura 6.1. Cantidad de *Musca domestica* por punto de monitoreo evaluados del 07 al 22 de abril, comparado con el umbral de daño (50 individuos por trampa por día).



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 Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

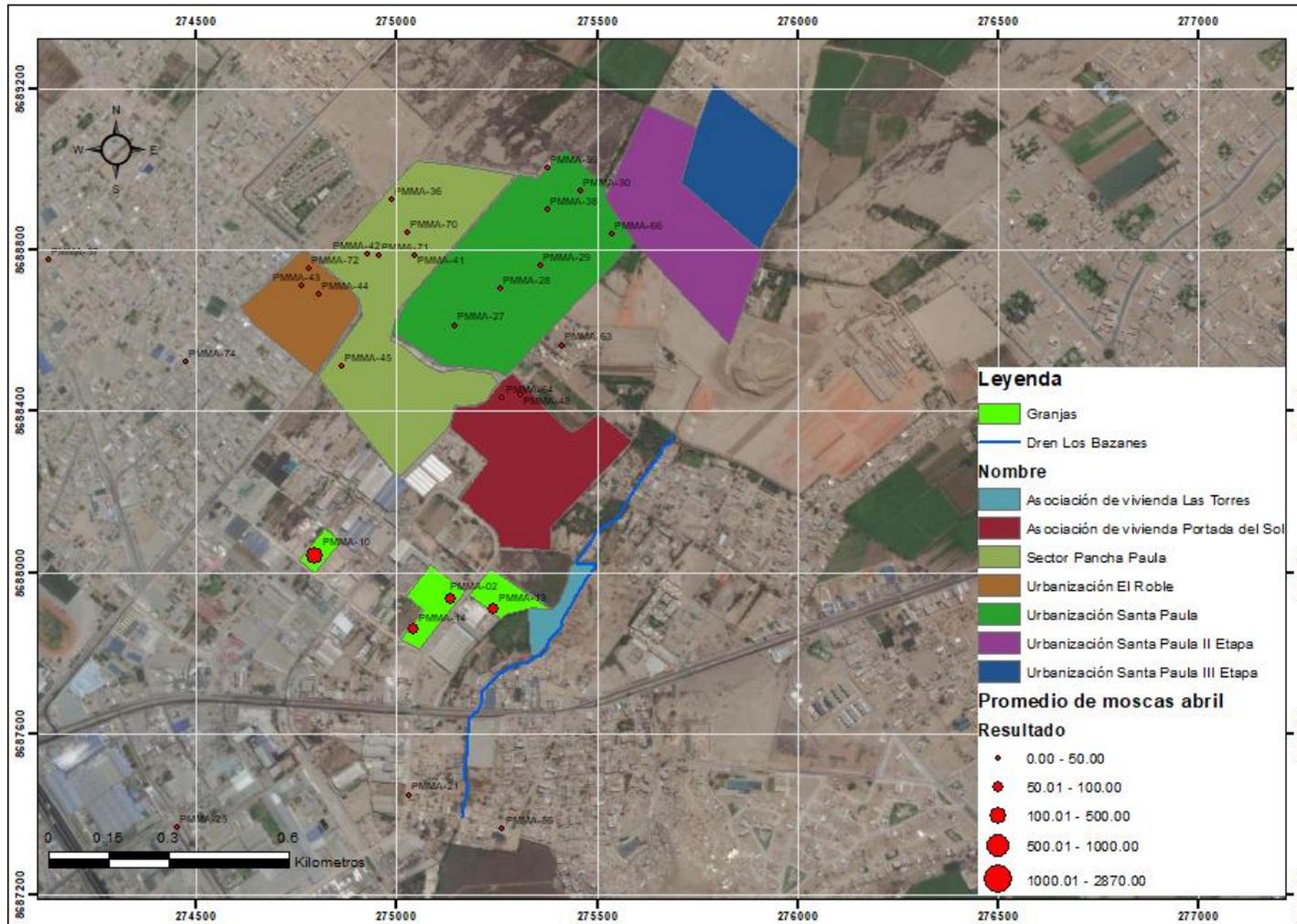


Figura 6.2. Distribución espacial del promedio de individuos de *Musca domestica* evaluados del 07 al 22 de abril

Formato PM0302-F05
Versión: 00
Fecha de aprobación: 29/12/2020



En el monitoreo realizado del 04 al 20 de mayo de 2021, se establecieron 66 puntos en el ámbito de estudio, donde se obtuvieron resultados del número promedio de individuos de *Musca domestica* que son presentados en la Tabla 6.2. Respecto a la afectación por la presencia de moscas se observó que, de los 66 puntos monitoreados, 25 de ellos superaron el umbral de daño de 50 individuos de *Musca domestica* por trampa, los cuales están mayormente asociados a los puntos cercanos a las granjas de cría de aves de postura (Figuras 6.3 y 6.4),

Además, se muestra la distancia de los puntos de monitoreo a las granjas, que se estableció considerando la distancia más corta entre el punto de monitoreo y el polígono de la granja (Tabla 6.2).

Tabla 6.2. Promedio de *Musca domestica* por punto de monitoreo y distancia de punto de monitoreo a las granjas, en el monitoreo realizado del 04 al 20 de mayo de 2021

N°	Código del punto de muestreo	Promedio de moscas adultas por punto de monitoreo	Umbral de daño <i>Musca domestica</i>	Especie identificada	Granja más cercana	Distancia a granja más cercana
1	PMMA-01	189	50	<i>Musca domestica</i>	G2-SYM	174,89
2	PMMA-02	470	50	<i>Musca domestica</i>	G2-SYM	0,00
3	PMMA-03	46	50	<i>Musca domestica</i>	G2-SYM	164,94
4	PMMA-04	90	50	<i>Musca domestica</i>	G3-Las vegas	89,06
5	PMMA-05	277	50	<i>Musca domestica</i>	G3-Las vegas	298,98
6	PMMA-06	165	50	<i>Musca domestica</i>	G2-SYM	323,16
7	PMMA-08	42	50	<i>Musca domestica</i>	G2-SYM	196,14
8	PMMA-10	417	50	<i>Musca domestica</i>	G3-Las vegas	0,00
9	PMMA-11	90	50	<i>Musca domestica</i>	G3-Las vegas	267,28
10	PMMA-12	866	50	<i>Musca domestica</i>	G2-SYM	19,29
11	PMMA-13	374	50	<i>Musca domestica</i>	G8-San Juan	0,00
12	PMMA-14	202	50	<i>Musca domestica</i>	G2-SYM	0,00
13	PMMA-15	174	50	<i>Musca domestica</i>	G3-Las vegas	255,66
14	PMMA-16	256	50	<i>Musca domestica</i>	G3-Las vegas	251,51
15	PMMA-17	937	50	<i>Musca domestica</i>	G2-SYM	20,52
16	PMMA-18	26	50	<i>Musca domestica</i>	G3-Las vegas	247,49
17	PMMA-20	2870	50	<i>Musca domestica</i>	G8-San Juan	119,12
18	PMMA-21	505	50	<i>Musca domestica</i>	G2-SYM	256,80
19	PMMA-22	90	50	<i>Musca domestica</i>	G2-SYM	386,88
20	PMMA-23	3	50	<i>Musca domestica</i>	G3-Las vegas	437,47
21	PMMA-24	10	50	<i>Musca domestica</i>	G3-Las vegas	590,98
22	PMMA-25A	4	50	<i>Musca domestica</i>	G3-Las vegas	712,08
23	PMMA-26	11	50	<i>Musca domestica</i>	G2-SYM	1000,84
24	PMMA-27	3	50	<i>Musca domestica</i>	G2-SYM	567,26
25	PMMA-28	0	50	<i>Musca domestica</i>	G8-San Juan	771,34
26	PMMA-29	1	50	<i>Musca domestica</i>	G8-San Juan	797,62
27	PMMA-30	15	50	<i>Musca domestica</i>	G8-San Juan	987,27
28	PMMA-31	8	50	<i>Musca domestica</i>	G8-San Juan	869,45
29	PMMA-32	1	50	<i>Musca domestica</i>	G8-San Juan	1163,76
30	PMMA-33	11	50	<i>Musca domestica</i>	G8-San Juan	1302,69
31	PMMA-34	4	50	<i>Musca domestica</i>	G8-San Juan	1105,44
32	PMMA-35	6	50	<i>Musca domestica</i>	G3-Las vegas	833,52
33	PMMA-36	0	50	<i>Musca domestica</i>	G3-Las vegas	834,45
34	PMMA-37	3	50	<i>Musca domestica</i>	G3-Las vegas	735,99
35	PMMA-38	23	50	<i>Musca domestica</i>	G8-San Juan	912,99
36	PMMA-39	22	50	<i>Musca domestica</i>	G2-SYM	175,35
37	PMMA-40	4	50	<i>Musca domestica</i>	G3-Las vegas	795,29
38	PMMA-41	0	50	<i>Musca domestica</i>	G3-Las vegas	713,88
39	PMMA-43	7	50	<i>Musca domestica</i>	G3-Las vegas	660,87

Decenio de la igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

N°	Código del punto de muestreo	Promedio de moscas adultas por punto de monitoreo	Umbral de daño Musca domestica	Especie identificada	Granja más cercana	Distancia a granja más cercana
40	PMMA-44	1	50	<i>Musca domestica</i>	G3-Las vegas	581,87
41	PMMA-45	2	50	<i>Musca domestica</i>	G2-SYM	495,53
42	PMMA-46	24	50	<i>Musca domestica</i>	G3-Las vegas	405,37
43	PMMA-48	25	50	<i>Musca domestica</i>	G8-San Juan	437,88
44	PMMA-49	144	50	<i>Musca domestica</i>	G8-San Juan	325,84
45	PMMA-50	25	50	<i>Musca domestica</i>	G8-San Juan	291,15
46	PMMA-51	67	50	<i>Musca domestica</i>	G8-San Juan	467,43
47	PMMA-52	66	50	<i>Musca domestica</i>	G8-San Juan	270,59
48	PMMA-53	50	50	<i>Musca domestica</i>	G8-San Juan	163,90
49	PMMA-54	412	50	<i>Musca domestica</i>	G8-San Juan	40,61
50	PMMA-55	15	50	<i>Musca domestica</i>	G2-SYM	412,01
51	PMMA-56	175	50	<i>Musca domestica</i>	G3-Las vegas	208,50
52	PMMA-58	429	50	<i>Musca domestica</i>	G2-SYM	31,02
53	PMMA-59	21	50	<i>Musca domestica</i>	G8-San Juan	1023,16
54	PMMA-61	94	50	<i>Musca domestica</i>	G8-San Juan	1377,61
55	PMMA-63	1	50	<i>Musca domestica</i>	G8-San Juan	586,35
56	PMMA-64	3	50	<i>Musca domestica</i>	G8-San Juan	374,10
57	PMMA-65	8	50	<i>Musca domestica</i>	G8-San Juan	881,40
58	PMMA-66	41	50	<i>Musca domestica</i>	G8-San Juan	711,84
59	PMMA-67	56	50	<i>Musca domestica</i>	G3-Las vegas	718,14
60	PMMA-68	35	50	<i>Musca domestica</i>	G3-Las vegas	909,35
61	PMMA-69	4	50	<i>Musca domestica</i>	G3-Las vegas	886,72
62	PMMA-70	14	50	<i>Musca domestica</i>	G3-Las vegas	738,57
63	PMMA-71	17	50	<i>Musca domestica</i>	G3-Las vegas	691,92
64	PMMA-72	71	50	<i>Musca domestica</i>	G3-Las vegas	653,65
65	PMMA-74	0	50	<i>Musca domestica</i>	G3-Las vegas	539,03
66	PMMA-75	17	50	<i>Musca domestica</i>	G8-San Juan	543,88



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 Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

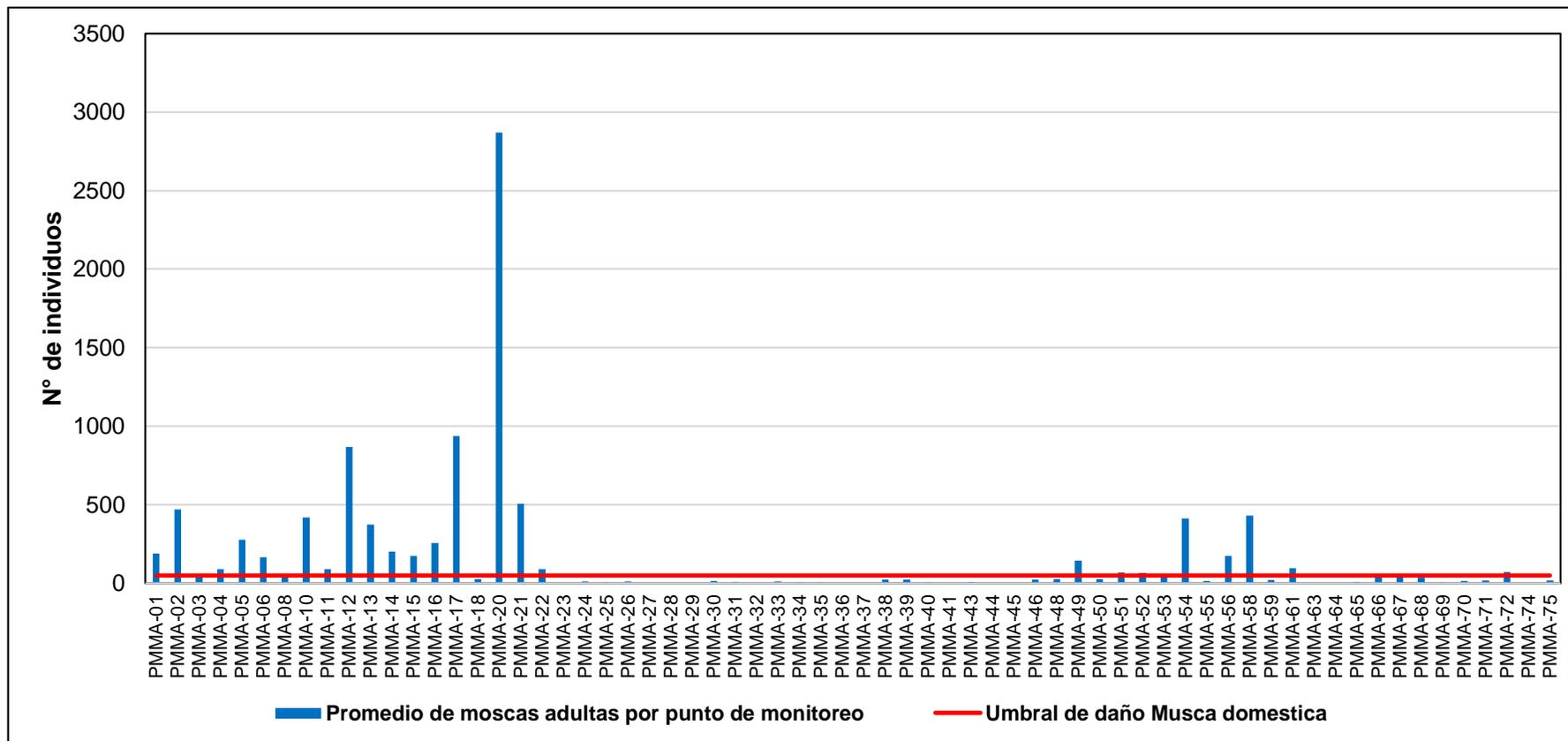


Figura 6.3. Número de individuos de *Musca domestica* por punto de monitoreo evaluado del 04 al 22 de mayo, comparado con el umbral de daño.



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 Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

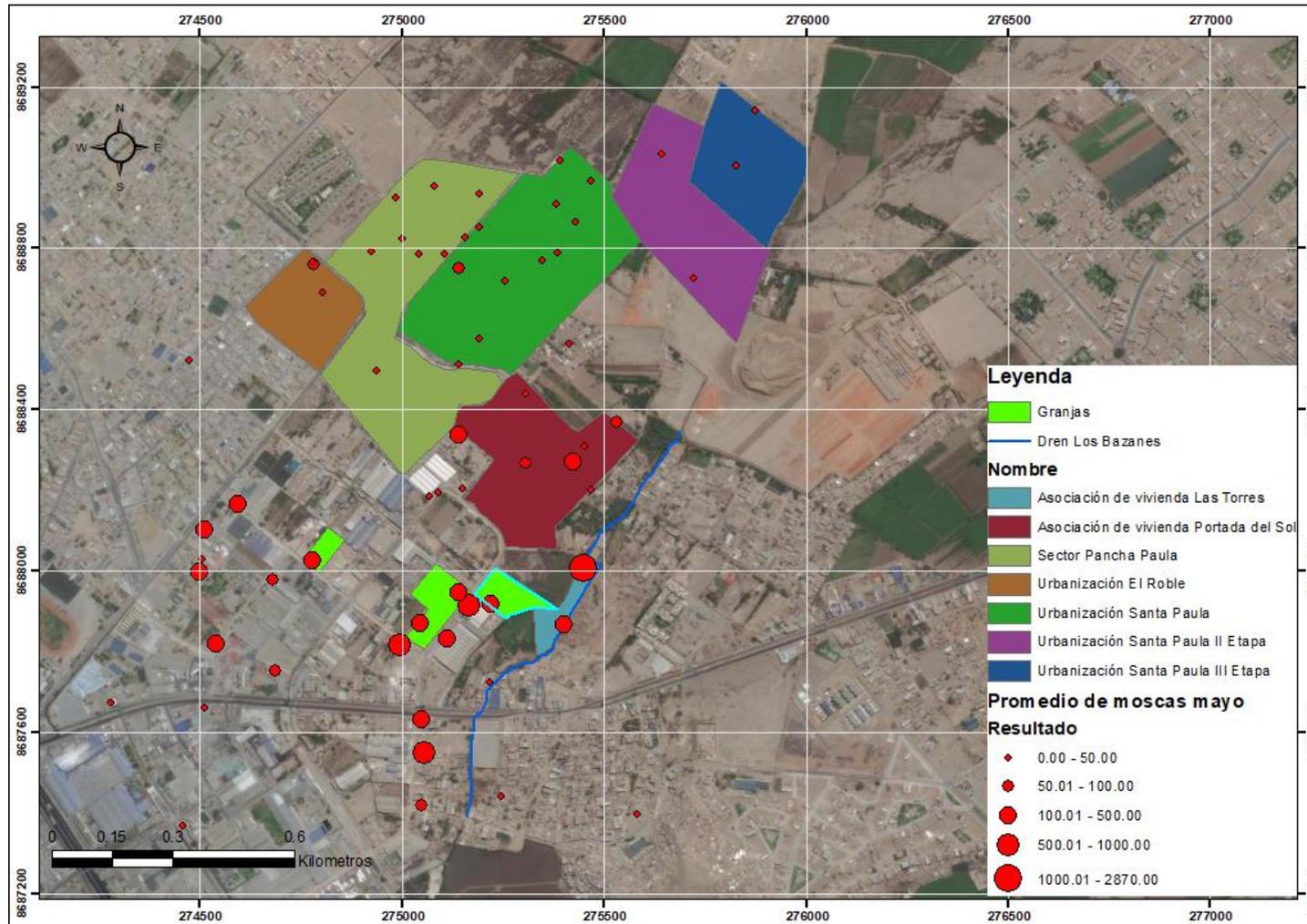


Figura 6.4. Distribución del número de individuos promedio de *Musca domestica* evaluados del 04 al 20 de mayo de 2021

Formato PM0302-F05

Versión: 00

Fecha de aprobación: 29/12/2020



6.2. Objetivo específico 2: Evaluar la cantidad de larvas y pupas de *Musca* spp. en la gallinaza producida en granjas de aves del sector Las Vegas del distrito de Puente Piedra.

Con el fin de determinar la presencia de larvas y pupas de moscas que evidencien que su ciclo biológico se realiza de manera exitosa en la gallinaza producida en las granjas de postura se registró, *in situ*, el número de individuos en muestras de 1 kg de gallinaza. Los resultados del promedio de larvas y pupas se presentan en la Figura 6.5 donde se observa que la mayor cantidad promedio de larvas de moscas fue determinado en la granja G3 – Las Vegas, mientras que la mayor cantidad promedio de pupas se encontró en la granja G8 – San Juan. Adicionalmente, en las Figuras 6.6 y 6.7, se presentan diagramas de cajas donde se observa la distribución de los resultados de larvas y pupas de moscas respectivamente.

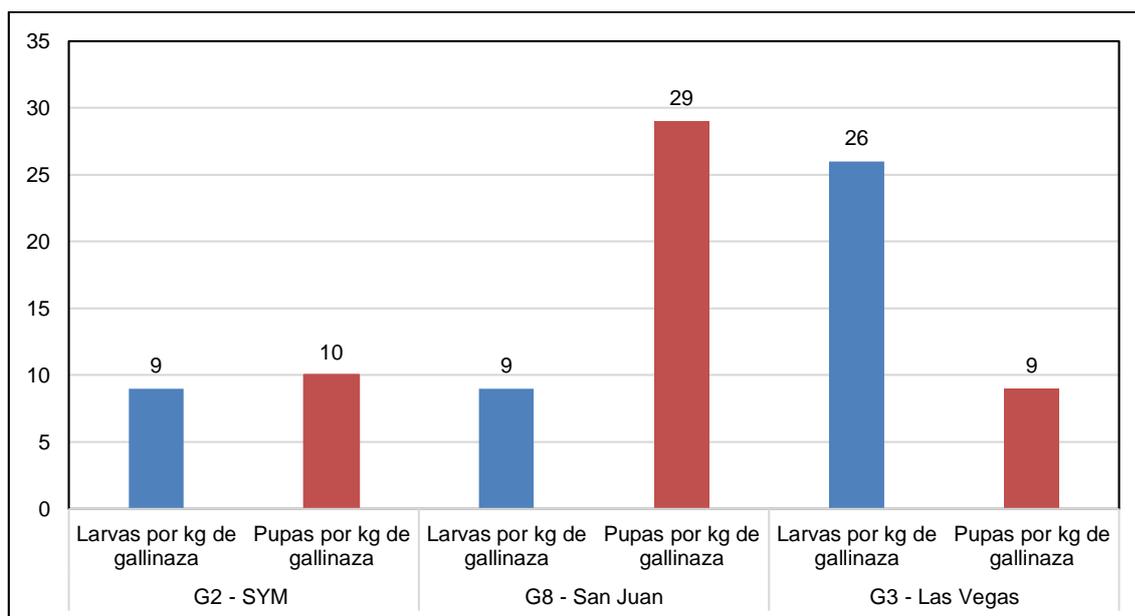


Figura 6.5. Promedio de larvas y pupas de *Musca* spp. por kilogramo de gallinaza en granjas evaluadas



Decenio de la igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

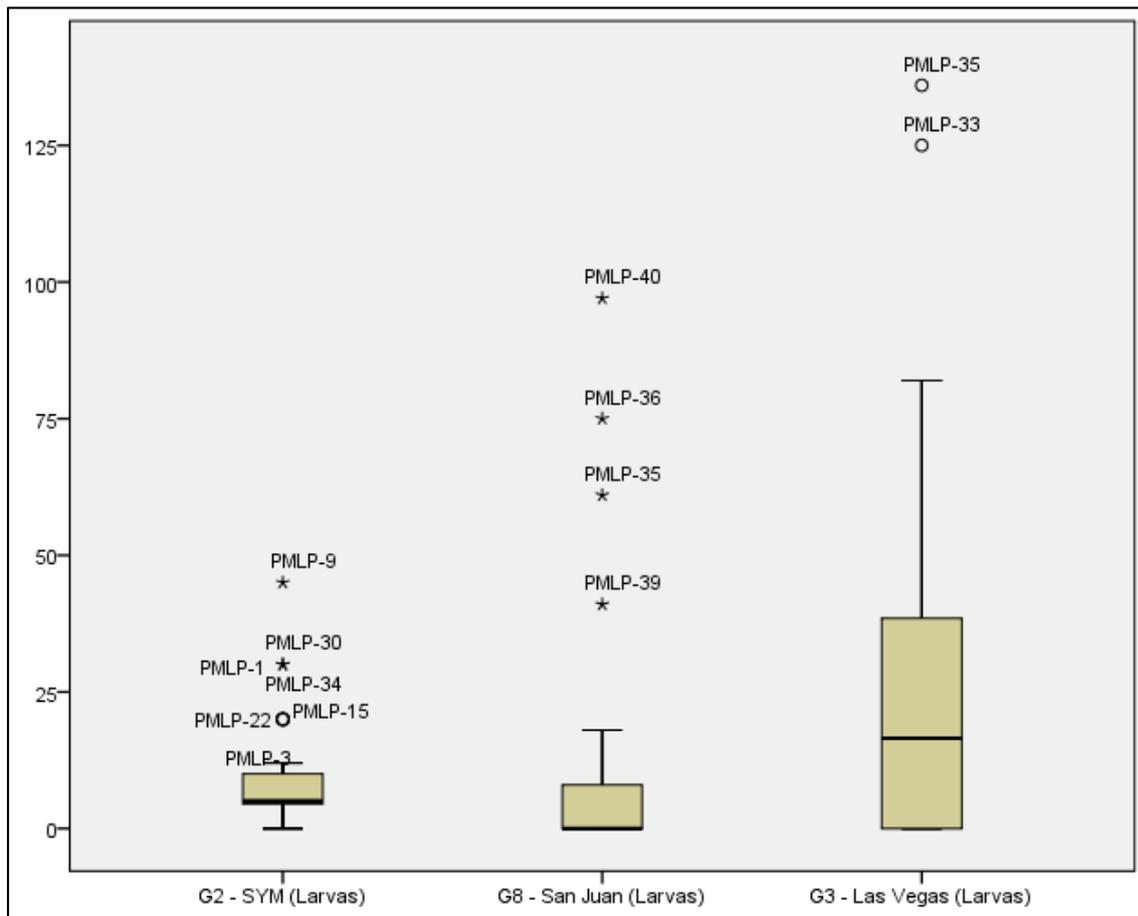


Figura 6.6. Diagrama de caja y bigotes de la cantidad de larvas encontradas en las tres granjas evaluadas

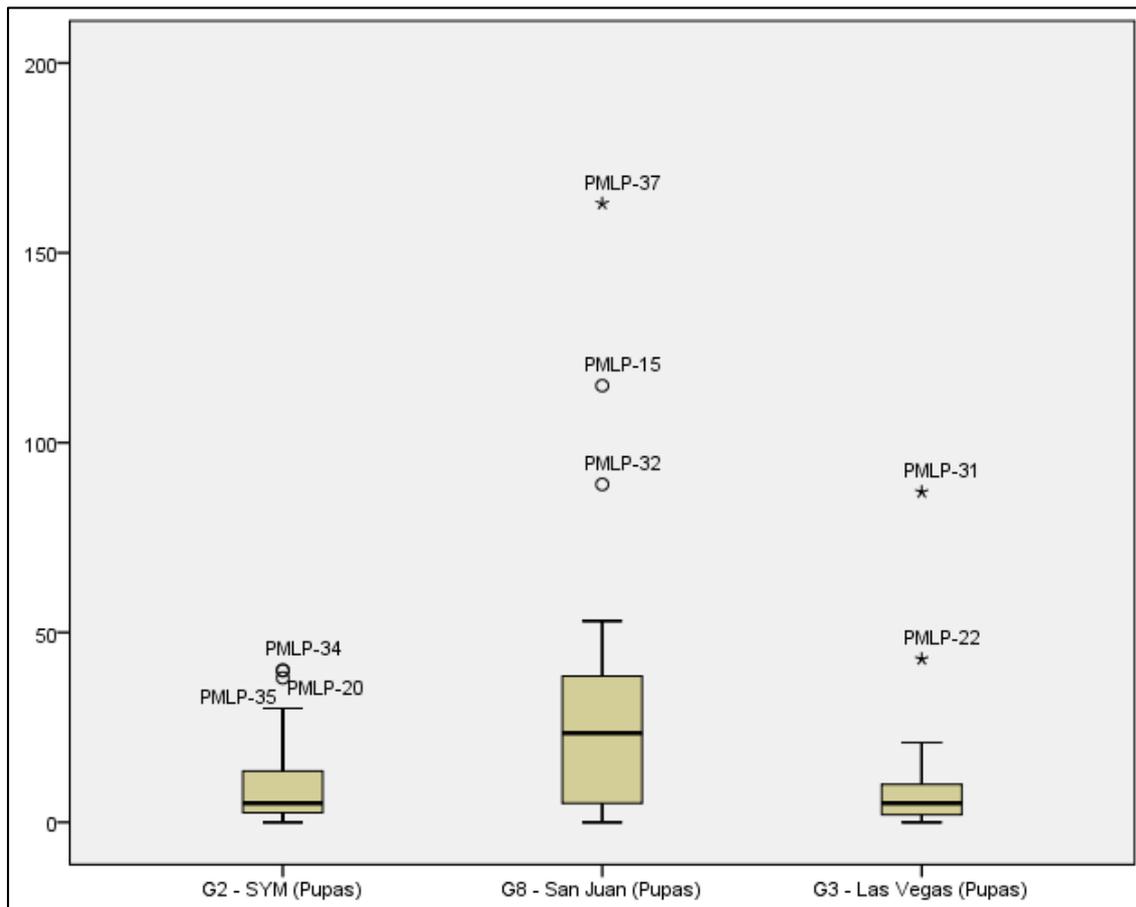


Figura 6.7. Diagrama de caja y bigotes de la cantidad de pupas encontradas en las tres granjas evaluadas

6.3. Objetivo específico 3: Evaluar la viabilidad, resistencia de *Musca* spp y efectos tóxicos de larvicida empleado en granjas avícolas en Puente Piedra

En esta sección se presentan los resultados de los experimentos de viabilidad y resistencia de *Musca* spp. a ciromazina y toxicidad de ciromazina, desarrollados en el laboratorio de ecotoxicología de la Unidad Funcional Operaciones Técnicas.

6.3.1. Viabilidad de *Musca* spp.

Los resultados del número de moscas adultas que emergen en cada muestra de gallinaza (100 gramos) se muestran en la Tabla 6.3, donde se observa que el mayor promedio fue observado en el punto control G-0, (46,3) donde no se aplica ciromazina. Por otro lado, en los puntos G-1 (granja avícola SYM), G-2 (granja avícola San Juan) y G-3 (granja Avícola Las Vegas) se observó un promedio de emergencia³ de adultos de *Musca* spp. de 8,6, 7,2 y 17,6 respectivamente. Los análisis en extenso del test de viabilidad se describen en el informe especializado presentado en el Anexo 10.

³ Eclosión del adulto de una pupa, es decir, cuando un adulto juvenil sale de una pupa.



Tabla 6.3. Resultados de viabilidad (emergencia de adultos de *Musca* spp.)

Punto	G-0	G-1	G-2	G-3
R1	15	3	0	15
R2	97	4	1	2
R3	6	15	12	2
R4	2	0	11	0
R5	23	1	0	4
R6	48	61	8	20
R7	68	0	5	54
R8	51	0	24	9
R9	104	2	8	30
R10	49	0	3	40
Promedio	46,3	8,6	7,2	17,6

En la Figura 6.8 se presentan la distribución de los resultados del número de moscas adultas que emergen en cada muestra de gallinaza (100 gramos) después de 28 días de incubación. Se observó una mayor cantidad de emergencia de moscas adultas en la granja control, y una menor cantidad de emergencia de adultos en las granjas objeto de la evaluación. Es importante resaltar que de los administrados evaluados, el punto G-3 (granja avícola Las Vegas) presentó la mayor cantidad de emergencia de moscas. Sin embargo, las diferencias entre entre las tres granjas evaluadas y el control halladas no son significativas al realizar los análisis estadísticos correspondientes ($p > 0,05$)⁴.

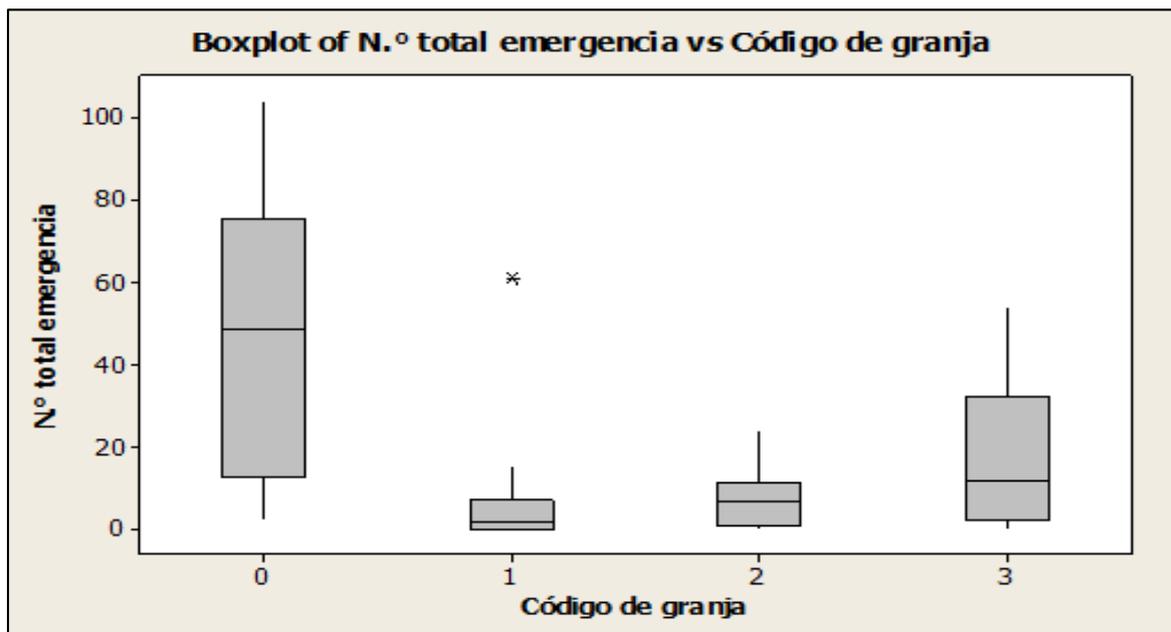


Figura 6.8. Comparación de resultados de emergencia de adultos viables de *Musca* spp. (0: Granja control; 1: G2-SYM; 2: G8-San Juan; 3: G3-Las Vegas)

⁴ Informe N.º 097-2021-DEAM-STEC. Pruebas de viabilidad de emergencia de *Musca domestica* en gallinaza tratada con Ciromazina 10 %, en el entorno de las granjas agropecuarias del sector industrial Las Vegas del distrito de Puente Piedra, Provincia y departamento de Lima



6.3.2. Resistencia de *Musca domestica* a ciromazina.

En la Tabla 6.4, se muestra el número total de emergencia de adultos a partir de larvas inoculadas de la *Musca domestica* obtenida por tratamiento (Controles: B1 y B2) luego de 21 días de incubación en gallinaza bajo condiciones controladas de humedad y temperatura. Asimismo, se muestra el porcentaje de emergencia de adultos. Los análisis en extenso del test de resistencia a ciromazina de *Musca domestica* se describen en el informe especializado presentado en el Anexo 11.

Tabla 6.4. Número total de emergencia de adultos de mosca y porcentaje de emergencia de *Musca domestica* por tratamiento con Ciromazina 10 % (Cn) e Ivermectina 10 mg/mL (In), luego de 21 días de incubación en gallinaza

Tratamientos	Concentración	Larvas inoculadas	Emerg. adultos	% Emerg.
	µg/kg			
B1	0	80	80	100 %
B2	0	80	63	79 %
C1	2 000	40	16	40 %
C2	20 000	40	11	28 %
C3	200 000	40	9	23 %
C4	2 000 000	40	7	18 %
C5	2 000 000 0	40	3	8 %
I1	0,5	40	19	48 %
I2	5	40	15	38 %
I3	50	40	12	30 %
I4	500	40	9	23 %
I5	5 000	40	0	0 %

Fuente: Informe N.º 098-2021-DEAM-STEC

Para evaluar las diferencias entre las concentraciones de los tratamientos se ejecutó la prueba Kruskal-Wallis, donde se determinó, al 95 % de confianza, que existen diferencias significativas en al menos uno de los tratamientos ($p < 0,05$)⁵, los resultados son graficados en las Figuras 6.9 y 6.10.

⁵ Informe N.º 098-2021-DEAM-STEC. Pruebas de resistencia a la Ciromazina 10 % en la emergencia de *Musca domestica* en gallinaza tratada, en el entorno de las granjas agropecuarias del sector industrial Las Vegas del distrito de Puente Piedra, Provincia y departamento de Lima



Decenio de la igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

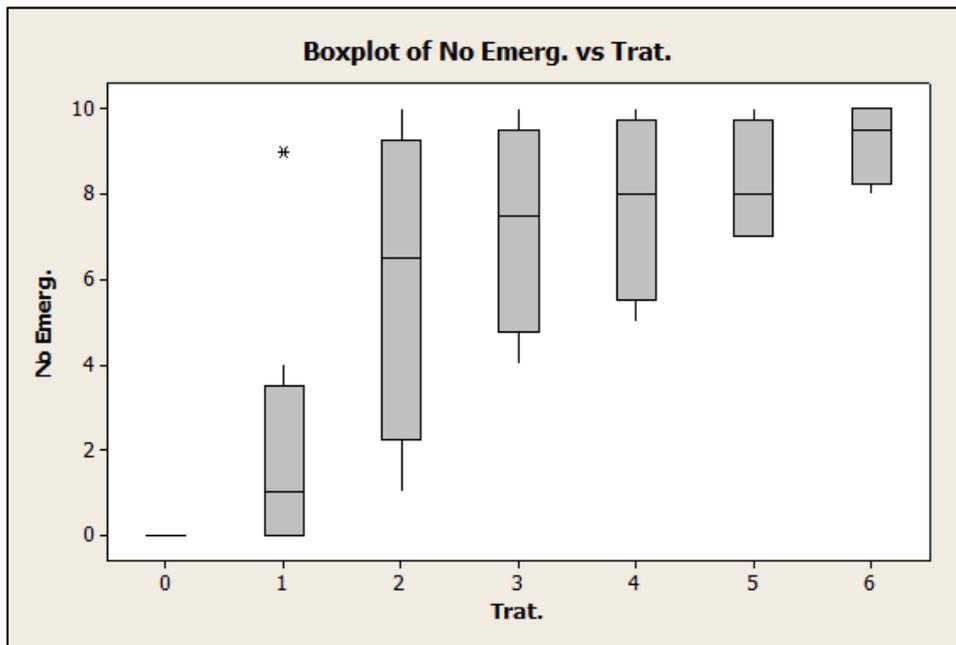


Figura 6.9. Gráfico de cajas para establecer diferencias entre las concentraciones por el número de no emergencias de adultos de *Musca domestica* expuestos a Ciromazina 10 % luego de 21 días de incubación en gallinaza (Controles: 0 = B1, 1 = B2; Concentraciones: 2 = I1, 3 = I2, 4 = I3, 5 = I4 y 6 = I5)

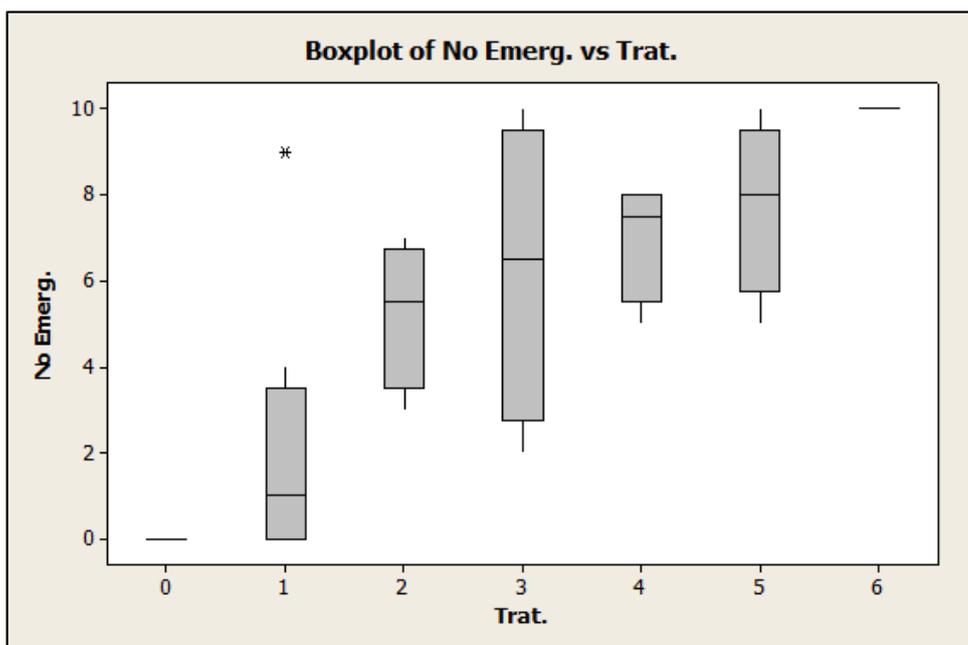


Figura 6.10. Gráfico de cajas para establecer diferencias entre las concentraciones por el número de no emergencias de adultos de *Musca domestica* expuestos a Ivermectina 10 mg/mL luego de 21 días de incubación en gallinaza (Controles: 0 = B1, 1 = B2; Concentraciones: 2 = I1, 3 = I2, 4 = I3, 5 = I4 y 6 = I5)



En la Tabla 6.5 se muestran las concentraciones efectivas medias estimadas a partir del número de no emergencias en las unidades de cultivo y de las concentraciones aplicadas sobre los sustratos de gallinaza sin tratar (B1) y tratada previamente con Ciromazina 10 % (Resto de tratamientos) expuestas a su vez a dosis extras de Ciromazina 10 % e Ivermectina 10 mg/mL.

Tabla 6.5. Concentraciones efectivas medias (CE_{50}) de no emergencia por tratamientos

Tratamientos	Concentración $\mu\text{g/kg}$	Emergencia de adultos	Tratamientos	Concentración $\mu\text{g/kg}$	Emergencia de adultos
B1	0	80	B2	0	63
C1	2 000	16	C1	2 000	16
C2	20 000	11	C2	20 000	11
C3	200 000	9	C3	200 000	9
C4	2 000 000	7	C4	2 000 000	7
C5	20 000 000	3	C5	20 000 000	3
CE_{50}	194,0		CE_{50}	1 943,0	
LI	0,0		LI	4,0	
LS	2 726,0		LS	18 718,0	
I1	0,5	19	I1	0,5	19
I2	5	15	I2	5	15
I3	50	12	I3	50	12
I4	500	9	I4	500	9
I5	5 000	0	I5	5 000	0
CE_{50}	0,731		CE_{50}	4,761	
LI	0,049		LI	0,45	
LS	3,078		LS	19,509	

LI: Límite inferior, LS: Límite superior

6.3.3. Toxicidad de ciromazina.

En la Tabla 6.3, se muestran el CE_{50} , con sus límites de confianza inferior (Li) y superior (Ls) de inmovilidad de neonatos de dáfidos a las 24 h y 48 h expuestos a distintas concentraciones de Ciromazina 10 % e Ivermectina 10 mg/mL, del total de organismos prueba expuestos por concentración (40 individuos). Según estos resultados, el larvicida Ciromazina 10 % es una sustancia muy letal para la vida acuática⁶.

Tabla 6.6. Concentración efectiva media de inmovilidad de neonatos de dáfidos a las 24 h y 48 h durante las pruebas de multiconcentración

Código de la muestra	Concentración	Inmovilización total	
	mg/L	24 h	48 h
Ciromazina 10 %	0,00	1	1
	2,00	30	39
	20,00	36	40
	200,00	40	40
	2 000,00	40	40
	20 000,00	40	40
	CE_{50}	0,410	ND
	Li	0,011	ND
	Ls	1,381	ND
	Método	Probit	Probit

⁶ Informe N.° 099-2021-DEAM-STEC. Pruebas de toxicidad aguda en dáfidos expuestos a Ciromazina 10 %, larvicida comercial empleado en el control de emergencia de *Musca domestica* en el entorno de las granjas agropecuarias del sector industrial Las Vegas del distrito de Puente Piedra, Provincia y departamento de Lima



Decenio de la igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

Código de la muestra	Concentración	Inmovilización total	
	mg/L	24 h	48 h
Ivermectina 10 mg/mL	0,00	2	2
	10,00	14	27
	100,00	23	33
	1 000,00	28	36
	10 000,00	32	39
	100 000,00	36	40
	CE ₅₀	85,0	2,0
	Li	13,0	0,0
	Ls	289,0	10,0
	Método	Probit	Probit

ND: No determinado

Fuente: Informe N.º 099-2021-DEAM-STEC

6.4. Objetivo específico 4: Determinar las condiciones meteorológicas locales diarias y la influencia de las granjas agropecuarias del Sector Las Vegas sobre la percepción de olores de las áreas urbanas de su entorno

6.4.1. Parámetros meteorológicos

En la Tabla 6.6 se presenta el resumen de resultados de los parámetros meteorológicos: temperatura, presión, humedad relativa y velocidad del viento medidos las 24 horas del 7 de abril al 19 de mayo de 2021.

Tabla 6.7. Parámetros meteorológicos del punto de monitoreo de CA-LV01

Punto de monitoreo	Valor	Temperatura (° C)	Humedad relativa (%)	Presión barométrica (mm Hg)	Velocidad del viento (m/s)
CA-LV01	Mínimo	14,9	50,00	738,48	0,00
	Máximo	28,9	89	745,29	4,9
	Promedio ± SE	20,17 ± 0,10	74,08 ± 0,29	741,73 ± 0,04	1,24 ± 0,03
	Desviación estándar	3,18	9,15	1,26	0,95

SE: Error estándar

En cuanto a la dirección del viento, se presenta como representación gráfica la rosa de vientos, la misma que proporcionó información sobre la procedencia (mediante la dirección) y velocidad del viento en la zona de monitoreo.

En la Figura 6.11 se presentan la rosa de vientos del punto de monitoreo CA-LV01, en donde la predominancia de vientos fue del oeste (O) y sur suroeste (SSO), seguido del oeste noroeste (ONO) y del sur (S).

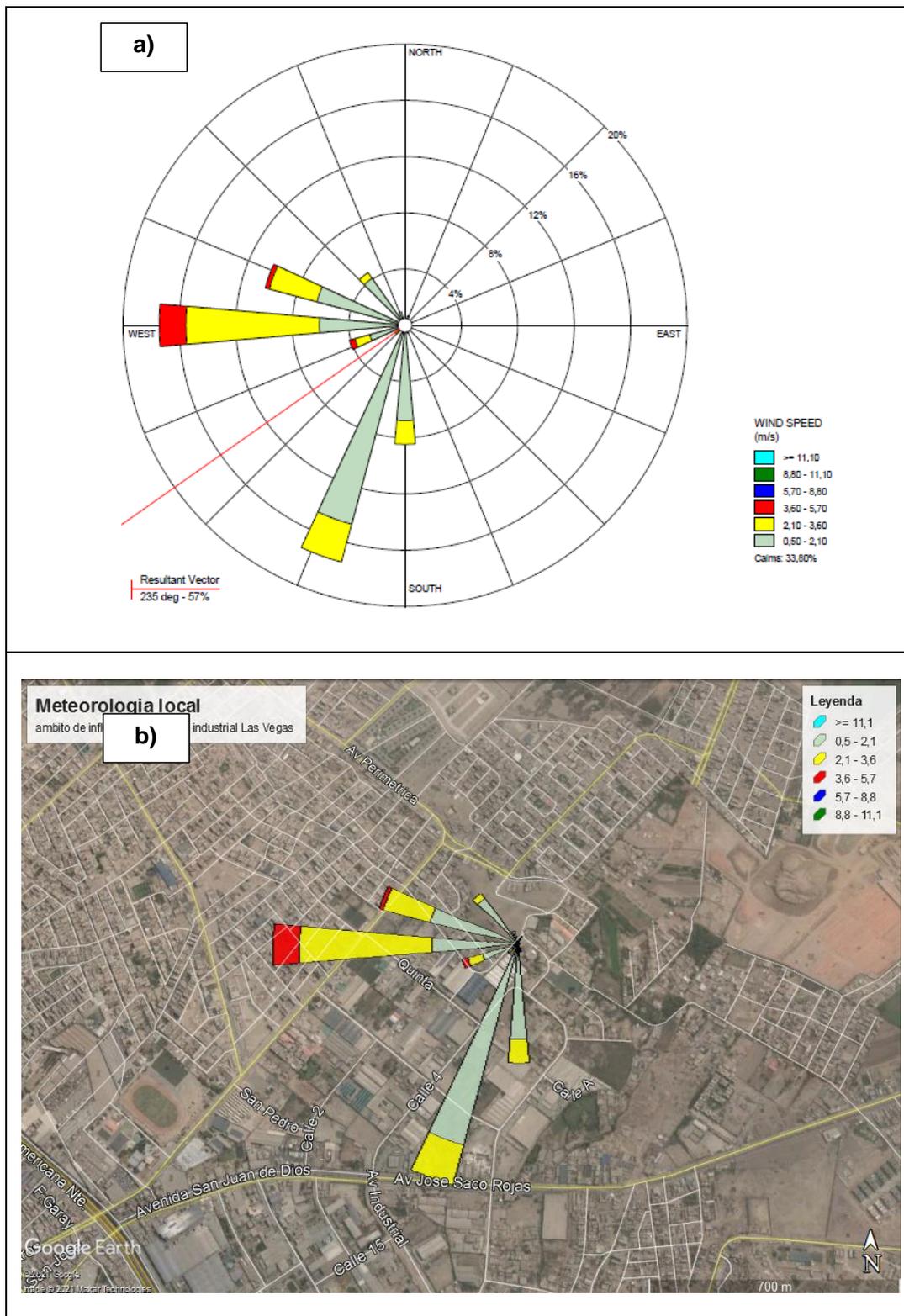


Figura 6.11. Rosas de vientos del punto de monitoreo CA-LV01, donde a) Diagrama de rosa de viento y b) Rosa de vientos en mapas de Google Earth.



6.4.2. Emisiones fugitivas

En la Tabla 6.7 se presenta el resumen de resultados de los parámetros considerados en las mediciones de emisiones fugitivas.

Tabla 6.8. Concentraciones de emisiones fugitivas registradas (NO₂, H₂S, COV)

Código de punto de medición	Parámetros								
	NO ₂ (mg/m ³)			H ₂ S (mg/m ³)			COVs (mg/m ³)		
	Min.	Max.	Prom	Min.	Max.	Prom	Min.	Max.	Prom
EF-LV-01	0,19	0,19	0,19	0	0	0	0	4	1
EF-LV-02	0	0,19	0	0	0	0	0	0	0
EF-LV-03	0	0,19	0	0	0	0	0	6	2
EF-LV-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EF-LV-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EF-LV06	0	0,19	0	0	0	0	0	0	0
EF-LV07	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EF-LV08	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EF-LV09	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EF-LV10	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Mayores concentraciones promedio registradas

En la Tabla 6.6 se muestran las concentraciones registradas de emisiones fugitiva expresadas en NO₂, H₂S y COV, donde el promedio más alto de NO₂ (0,19 mg/m³) se encontró en el punto EF-LV-01, mientras que para COV, los promedios más altos (1 y 2 mg/m³) se registraron en los puntos EF-LV-01 y EF-LV-03 respectivamente, finalmente para H₂S, no se registraron concentraciones de emisiones fugitivas en ninguno de los puntos de monitoreo.

6.4.3. Encuestas de percepción de olores molestos

En la Figura 6.12 se presentan el total de encuestas de percepción de olores aplicada a los vecinos que viven alrededor de las granjas agropecuarias ubicadas en el sector industrial Las Vegas (39 encuestas), donde se aprecia que las zonas donde se realizaron mayor cantidad de encuestas fue en la zona LV-NE con 16, seguido de las zonas LV-NO, LV-SE y LV-SO con 9, 8 y 6 encuestas respectivamente.

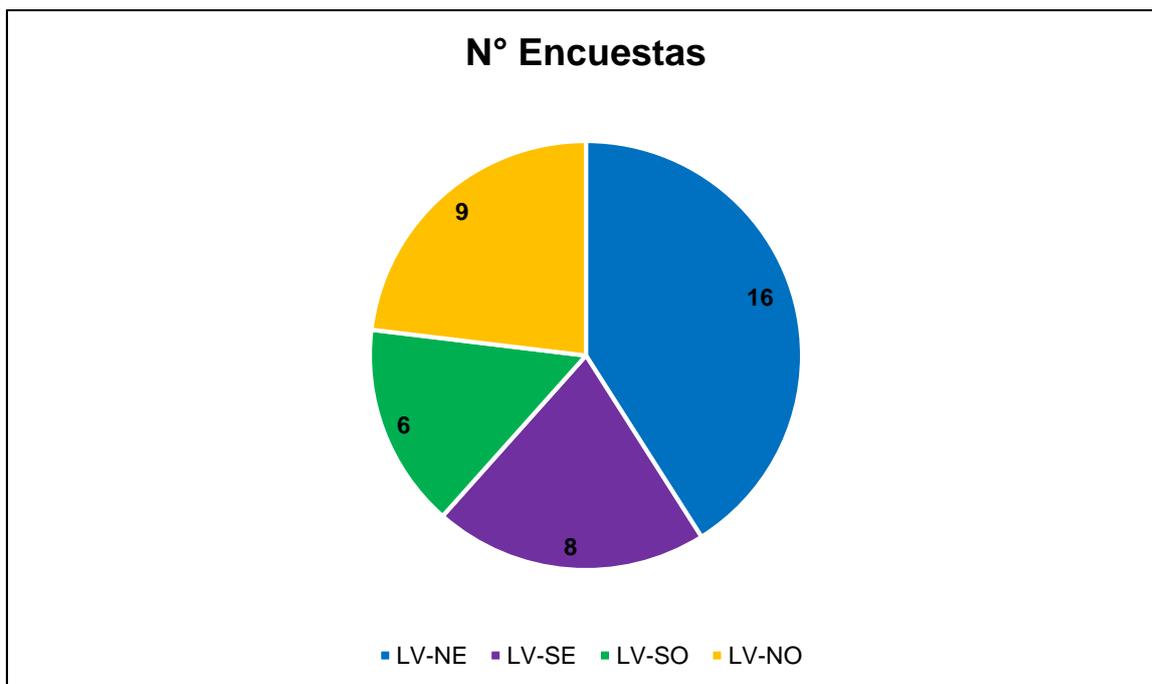


Figura 6.12. Número de encuestas de percepción de olores molestos aplicados a las personas que viven alrededores del sector industrial Las Vegas, distribuido en las 4 zonas.

En la Figura 6.13 se presentan la respuesta (%) a la pregunta *¿Considera que vive en una localidad problemática en materia de olores?* Donde el total de encuestados (100%) que viven en la zona LV-SE (comprende los domicilios ubicados entre el sur y este de las granjas avícolas del sector Industrial Las Vegas, con un área aproximada de 0,8 km²) indica que **SÍ**; mientras que un 75% y 67% de encuestados de las zonas LV-NE (comprende los domicilios ubicados entre el norte y este de las granjas avícolas del sector Industrial Las Vegas, con un área aproximada de 0,8 km²) y LV-NO (comprende los domicilios ubicados entre el norte y oeste de las granjas avícolas del sector Industrial Las Vegas, con un área aproximada de 0,8 km²) indican que **SÍ** viven en una localidad problemática.

Por otro lado, solo un 33% de encuestados que viven la zona LV-SO (Comprende los domicilios ubicados entre el norte y oeste de las granjas avícolas del sector Industrial Las Vegas, con un área aproximada de 0,8 km²) indican que **SÍ**.



Decenio de la igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

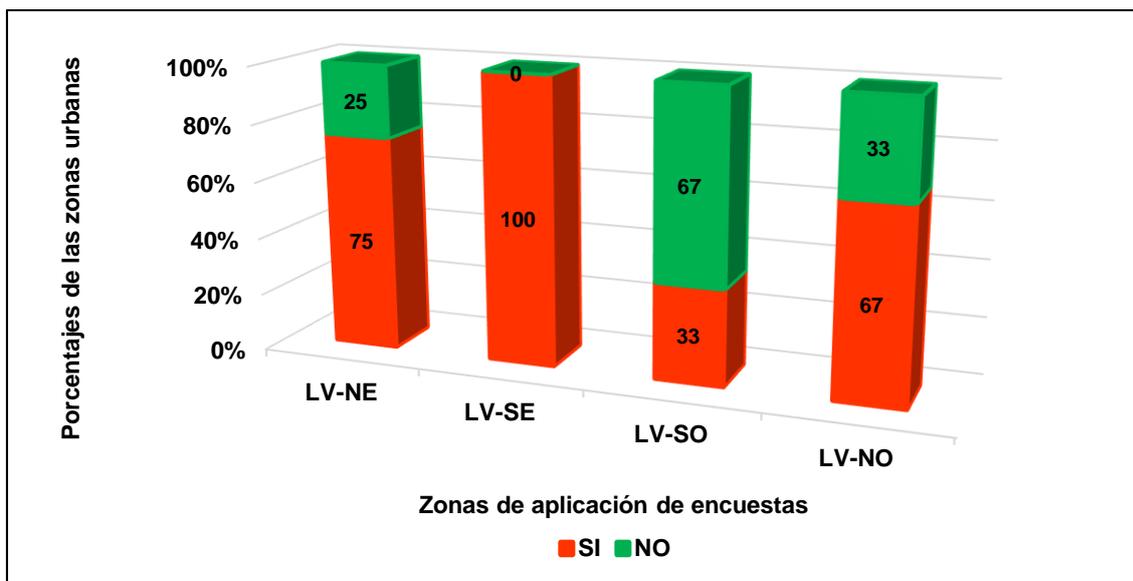


Figura 6.13. Respuesta porcentual (%) a la pregunta ¿Considera que vive en una localidad problemática en materia de olores? de las encuestas de percepción de olores molestos.

En la Figura 6.14 se presentan la respuesta (%) a la pregunta ¿Cómo evaluaría usted esta problemática en su localidad en la actualidad? Donde un 64% de encuestados que viven en la Zona LV-SE indica que la problemática es entre seria-muy seria-grave, seguido de un 31% y 33% de encuestados que viven en las zonas LV-NE y LV-NO indican que la problemática es entre seria-muy seria-grave; por otro lado, un 67% de encuestados que viven en la zona LV-SO indican que la problemática es ninguna.

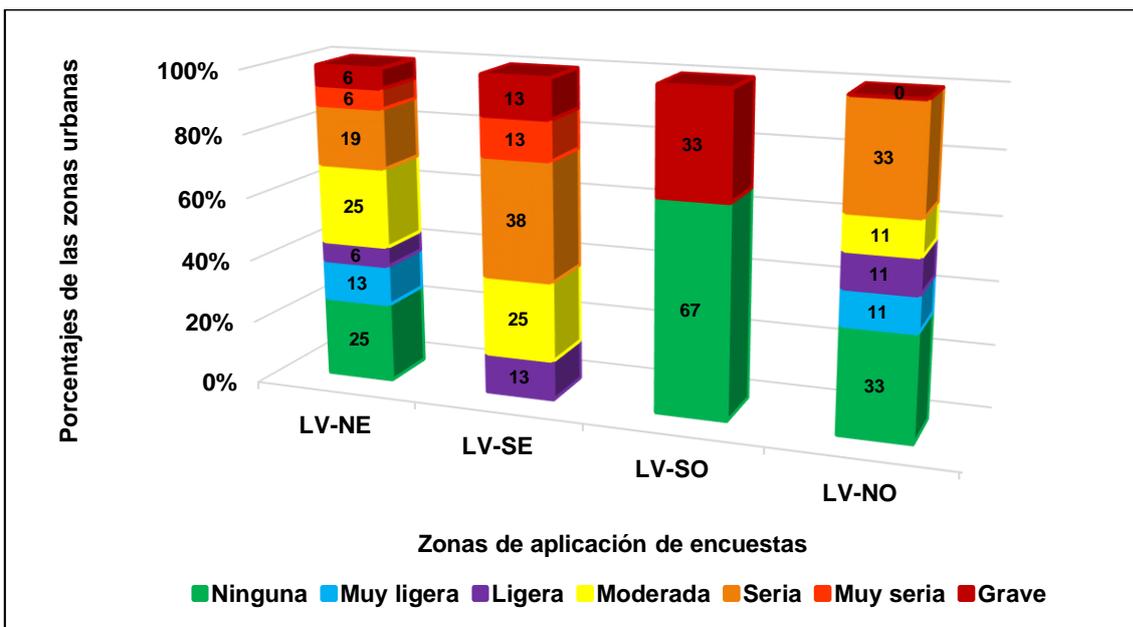


Figura 6.14. Respuesta porcentual (%) a la pregunta ¿Cómo evaluaría usted esta problemática en su localidad en la actualidad? de las encuestas de percepción de olores molestos.

En la Figura 6.15 se presentan la respuesta (%) a la pregunta ¿Con que frecuencia estima usted que percibe los olores cuando se encuentra en el exterior/interior de su casa? donde un



Decenio de la igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

76% de encuestados que viven en la Zona LV-SE indican que la frecuencia es desde 1 a vez por semana a diaria; seguido de un 44% de encuestados que viven en las zonas LV-NE y LV-NO indican mismas frecuencias; por otro lado, un 67% de encuestados que viven en la zona LV-SO indican que nunca se perciben los olores.

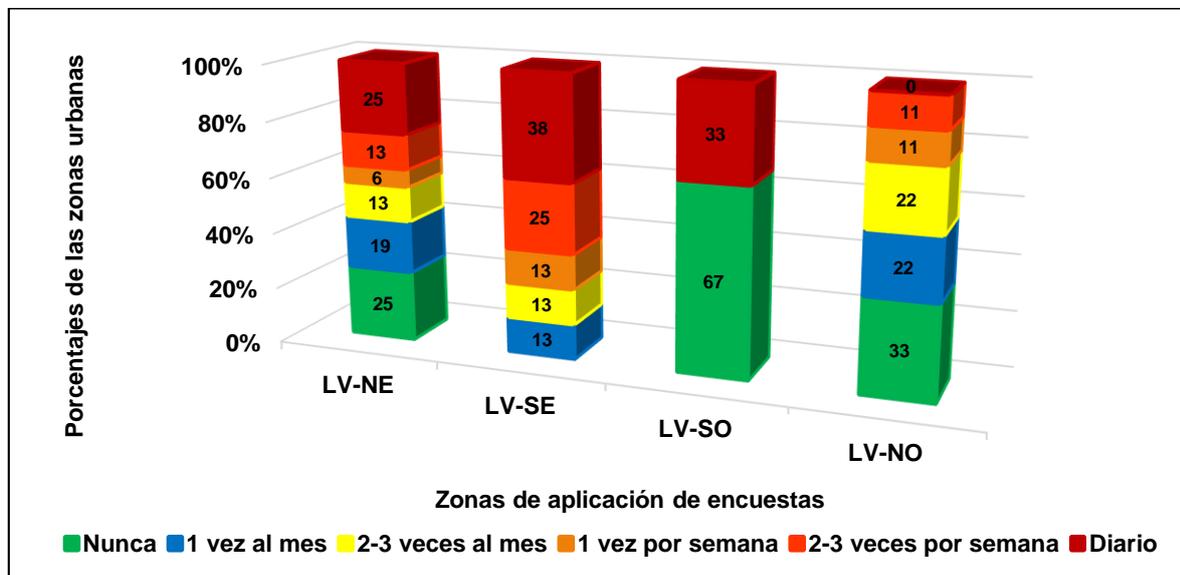


Figura 6.15. Respuesta porcentual (%) a la pregunta ¿Con que frecuencia estima usted que percibe los olores cuando se encuentra en el exterior/interior de su casa? de las encuestas de percepción de olores molestos

En la Figura 6.16 se presentan la respuesta (%) a la pregunta ¿Esta situación existe desde que usted vive en la localidad? donde un 51%, 50% y 44% de encuestados que viven en las zonas LV-NE, LV-SE y LV-NO respectivamente indican que esta situación se agrava o es constante; por otro lado, un 67% de encuestados que viven en la zona LV-SO indican que no existe problemática de olores.

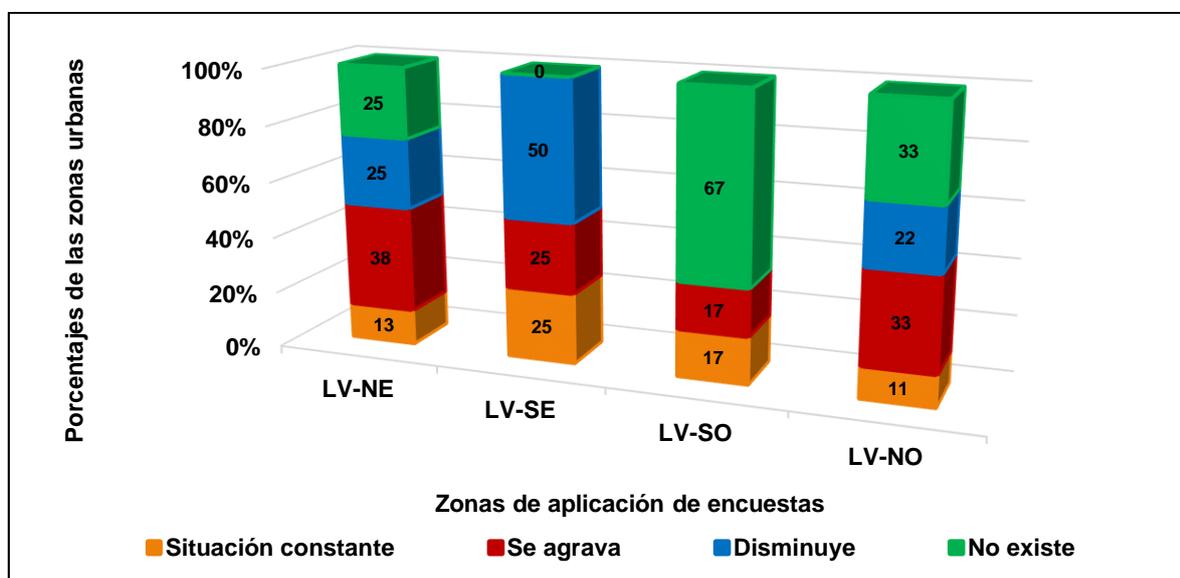


Figura 6.16. Respuesta porcentual (%) a la pregunta ¿Esta situación existe desde que usted vive en la localidad? de las encuestas de percepción de olores molestos



En la Figura 6.17 se presentan la respuesta (%) a la pregunta *¿Cómo evaluaría usted su propio grado de molestia a olores?* donde un 89% de encuestados que viven en la Zona LV-SE indican que el grado de molestia es moderada – fuerte – muy fuerte; seguido de un 56% de encuestados que viven en la zona LV-NE que indican lo mismo; por otro lado, un 67% de encuestados que viven en la zona LV-SO indican ningún grado de molestia a olores.

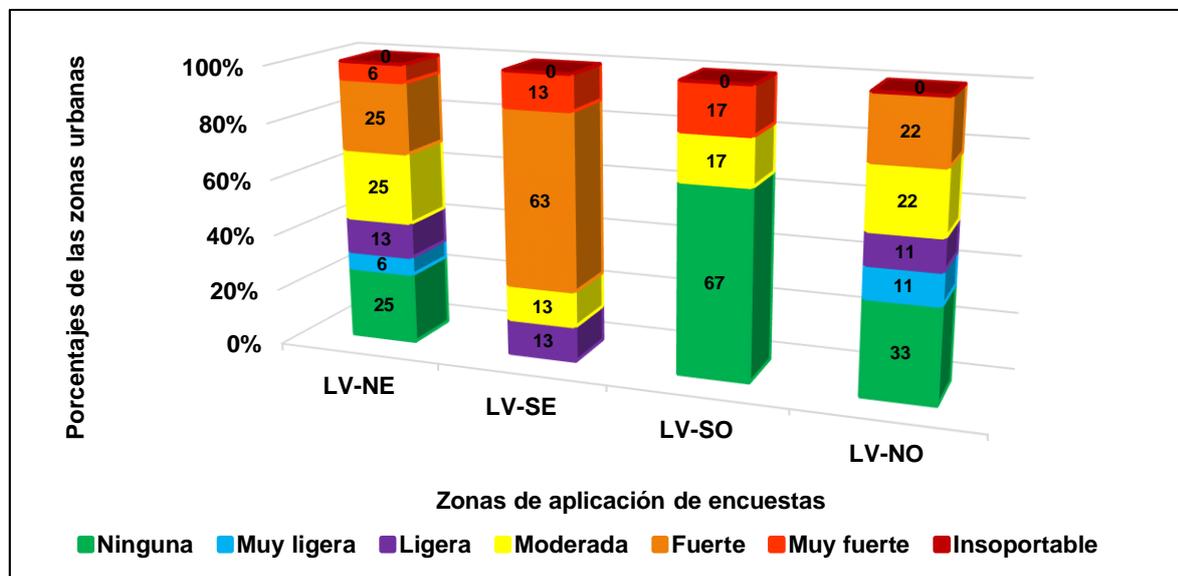


Figura 6.17. Respuesta porcentual (%) a la pregunta *¿Cómo evaluaría usted su propio grado de molestia a olores?* de las encuestas de percepción de olores molestos

En la Figura 6.18 se presentan la respuesta (%) a la pregunta *¿Cuál cree usted que es el origen principal de estos olores?* donde un 88% de encuestados que viven en la zona LV-SE indican que los orígenes principales de estos olores son las granjas agropecuarias y el dren los Bazanes; seguido de un 63% de encuestados que viven en la zona LV-NE que indican al origen principal de estos olores a las granjas agropecuarias; por otro lado, un 67% de encuestados que viven en la zona LV-SO indican ningún/no sabe origen principal de olores.

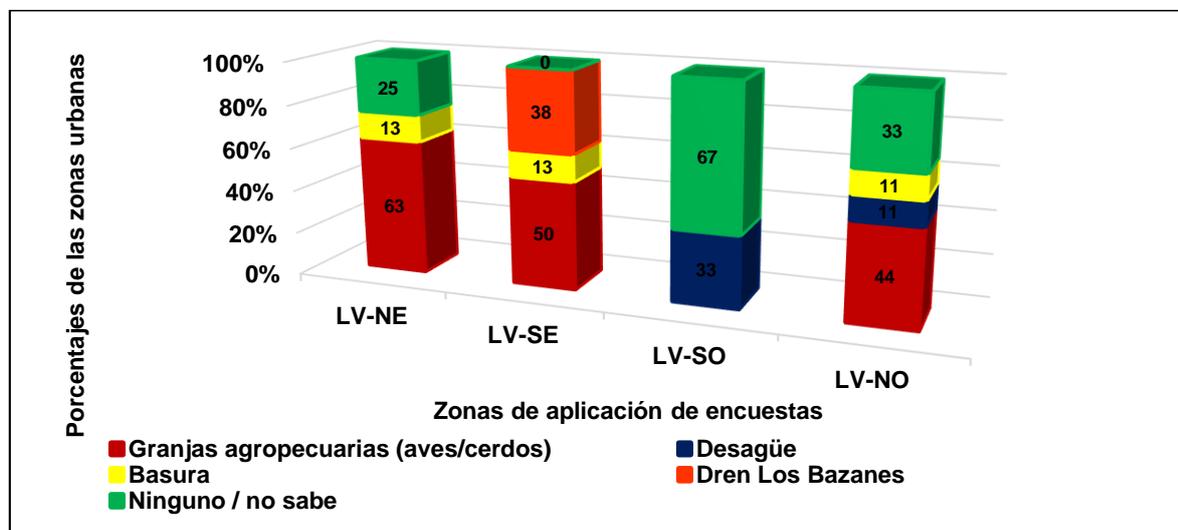


Figura 6.18. Respuesta porcentual (%) a la pregunta *¿Cuál cree usted que es el origen principal de estos olores?* de las encuestas de percepción de olores molestos



En la Figura 6.19 se presentan la respuesta (%) a la pregunta *¿Cuál/cuales de estos efectos considera usted que ocasionan estos olores?* donde un 25% de encuestados que viven en la Zona LV-SE indican que por lo menos sienten que dos de los efectos mencionados y un 50% indican que les provoca dolor de cabeza, mientras que un 31% de encuestados que viven en la zona LV-NE indican que por lo menos sienten que dos de los efectos mencionados y un 25% indican que les provoca náuseas; por otro lado, en la zona LV-SO un 67% de encuestados indican que no siente ningún efecto.

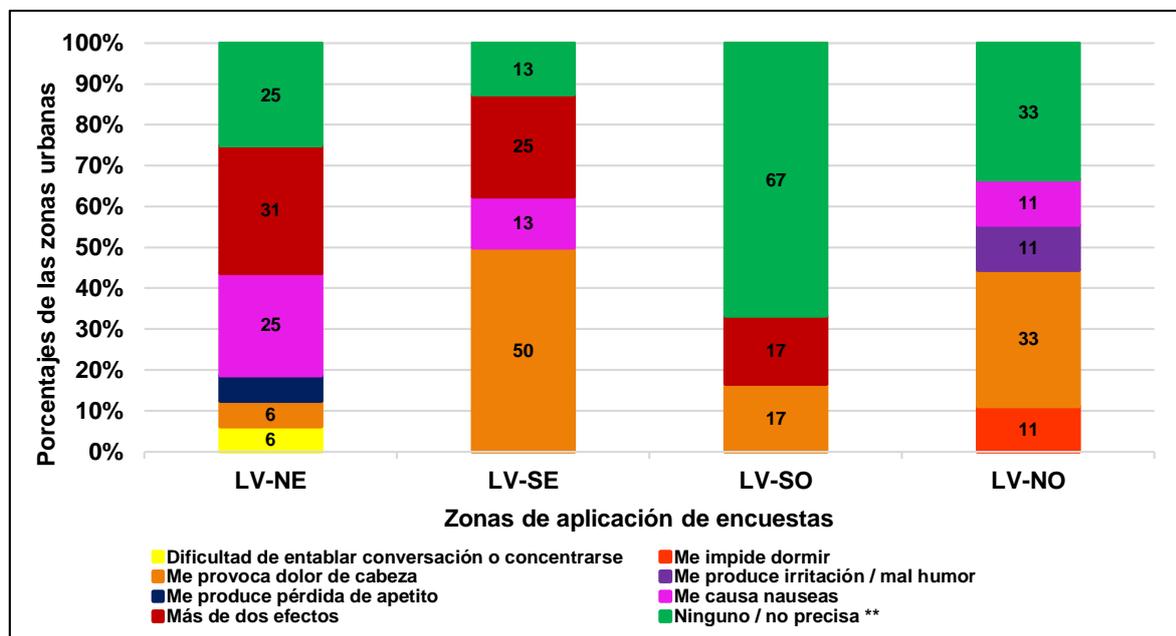


Figura 6.19. Respuesta porcentual (%) a la pregunta *¿Cuál/cuales de estos efectos considera usted que ocasionan estos olores?* de las encuestas de percepción de olores molestos

En la Figura 6.20 se presentan la respuesta (%) a la pregunta *¿Cómo caracteriza usted un olor molesto? ¿a que huele?* donde un 64% de encuestados que viven en la zona LV-SE indican que por lo menos caracterizan más de dos características agropecuarias mencionados, entre gallinaza, estiércol de vacuno y purines; por otro lado, en la zona LV-SO un 67% de encuestados indican que no hay olores molestos.

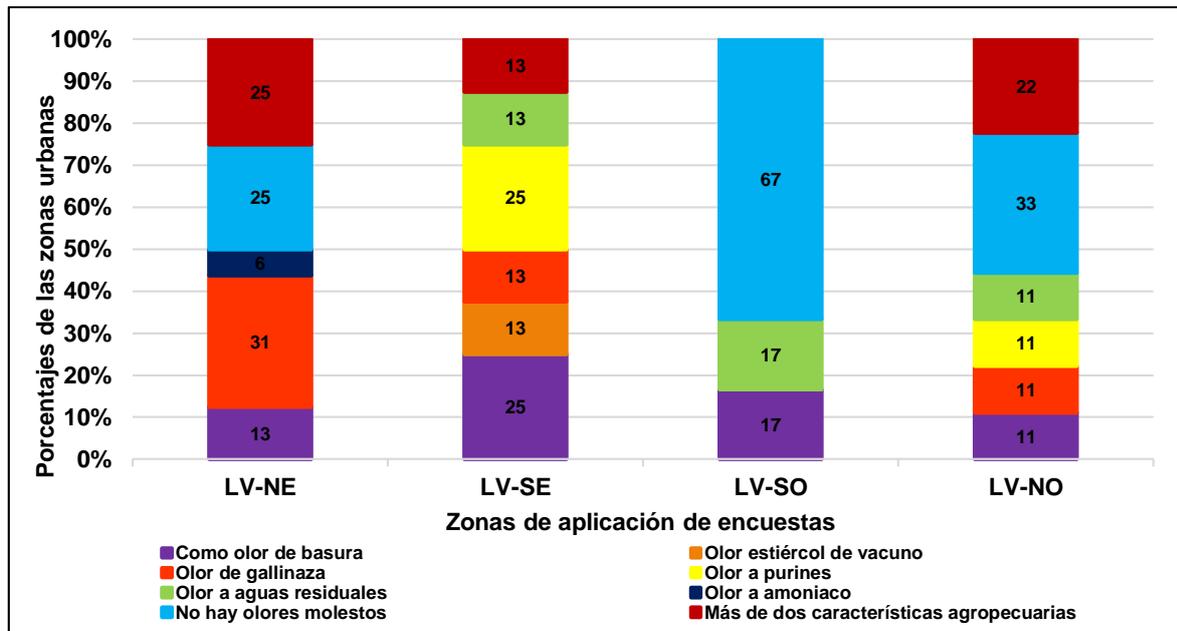


Figura 6.20. Respuesta porcentual (%) a la pregunta ¿Cómo caracteriza usted un olor molesto? ¿a que huele? de las encuestas de percepción de olores molestos

En la Figura 6.21 se presentan la respuesta (%) a la pregunta ¿Entre estos olores, ¿Cuál es la más frecuente? ¿Cuánto suele durar el olor? donde un 88% de encuestados que viven en la zona LV-SE indican que los olores más frecuentes son granjas agropecuarias y el dren los Bazanes durante cualquier hora del día; por otro lado, en la zona LV-SO un 67% de encuestados indican que no existen olores frecuentes.

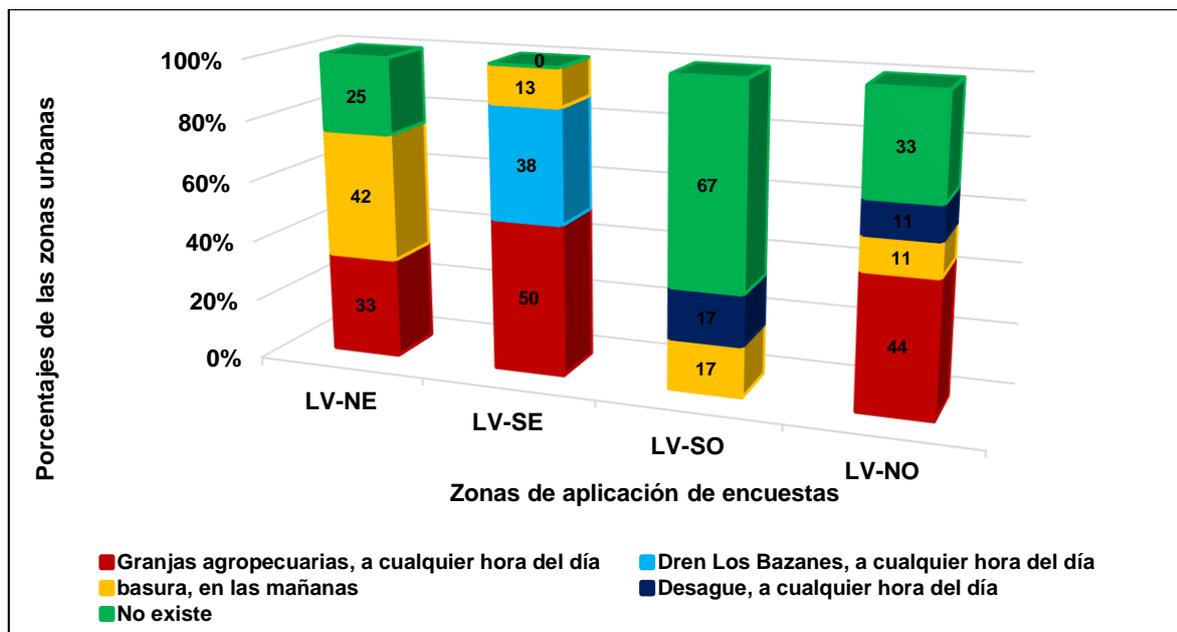


Figura 6.21. Respuesta porcentual (%) a la pregunta ¿Entre estos olores, ¿Cuál es la más frecuente? ¿Cuánto suele durar el olor? de las encuestas de percepción de olores molestos

En la Figura 6.22 se presentan la respuesta (%) a la pregunta *¿Existen momentos o situaciones durante las cuales usted percibe más olores molestos? SI / NO ¿A qué hora?* donde un 100%, 75% y 67% de encuestados que viven en la zona LV-SE, LV-NE y LV-NO respectivamente indican que si perciben los olores entre la mañana – tarde -noche; por otro lado, en la zona LV-SO un 67% de encuestados indican que no perciben olores durante cualquier hora del día.

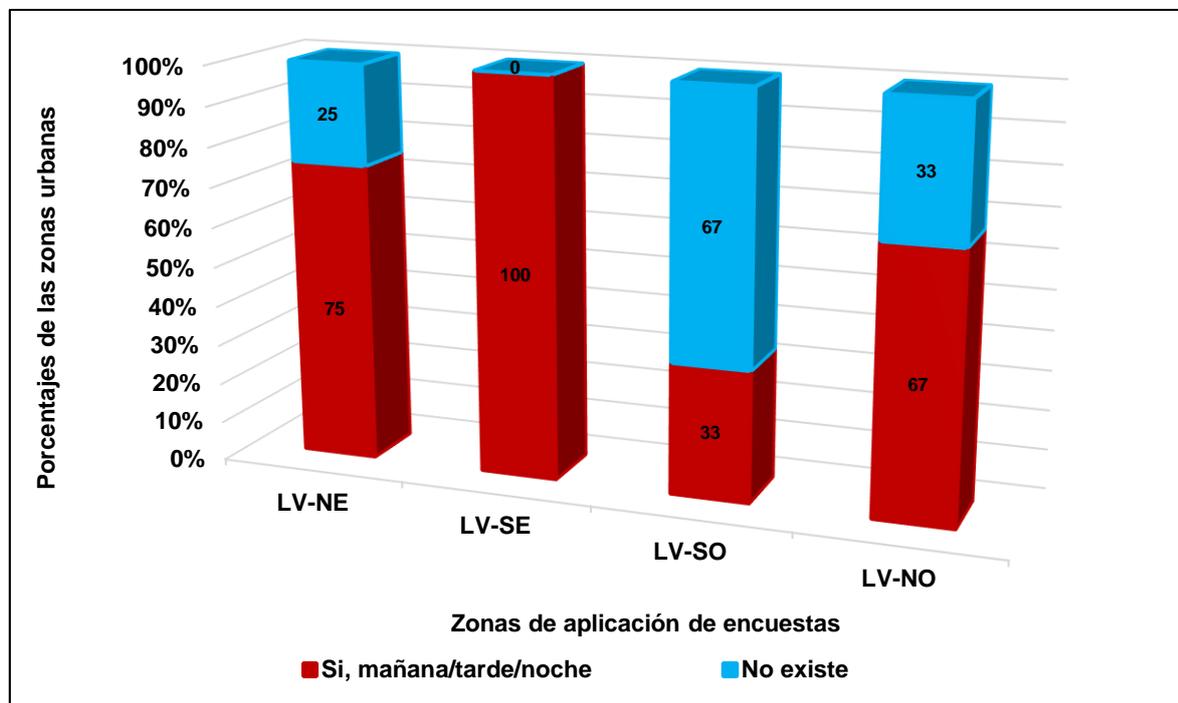


Figura 6.22. Respuesta porcentual (%) a la pregunta *¿Existen momentos o situaciones durante las cuales usted percibe más olores molestos? SÍ / NO ¿A qué hora?* de las encuestas de percepción de olores molestos

6.5. Objetivo específico 5: Evaluar el efecto de los efluentes de los criaderos y centro de beneficios de animales en el sector Las vegas en el dren Los Bazanes

Actividad 1: Identificación de puntos de descarga de efluentes en el dren Los Bazanes

Durante el recorrido del dren Los Bazanes en el área de estudio (con uso de dron y recorrido con cámara fotográfica), se observó que la mayoría de tuberías de descargas de aguas residuales fueron de origen doméstico provenientes de las viviendas aledañas al ex Fundo Los Bazanes en el distrito de Puente Piedra. Por ello, se seleccionaron 6 puntos estratégicos para la evaluación del efecto de los efluentes (aguas residuales industriales principalmente) en el dren Los Bazanes y un punto de muestreo en la captación de agua que da inicio a este dren. En las Figuras 6.23, 6.24, 6.25, 6.26, 6.27, 6.28, 6.29 y 6.30 se presentan los puntos identificados con imágenes de abril y mayo de 2021.



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 Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia



Figura 6.23. Punto de muestreo CAPTACIÓN



Figura 6.24. Punto de muestreo DLB-1 en a) abril y b) mayo 2021



Decenio de la igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

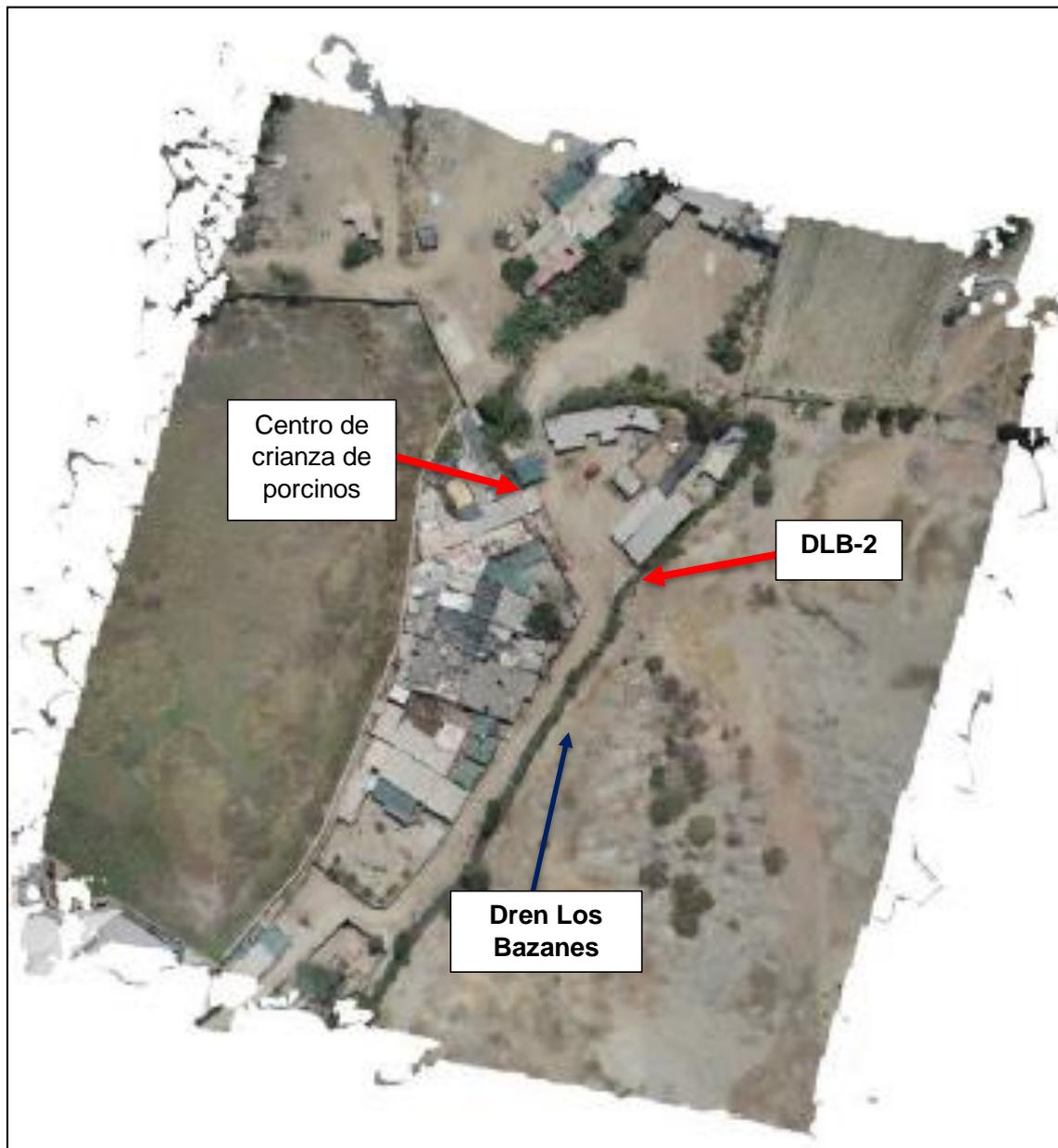


Figura 6.25. Ubicación del punto de muestreo DLB-2 (Ortomosaico RGB)
Fuente: RR-004-2021-ITEGI



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 Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

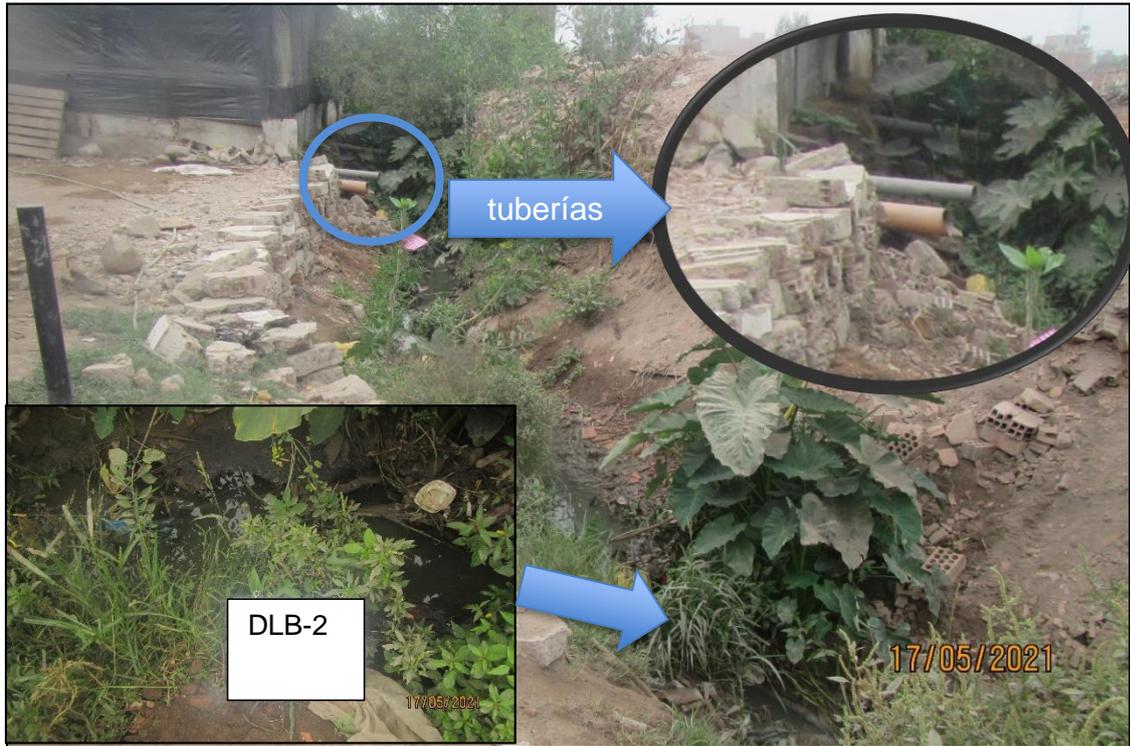


Figura 6.26. Punto de muestreo DLB-2 (mayo 2021)



Figura 6.27. a) Centro de beneficio de aves y b) tubería de descarga del centro de beneficio de aves (imagen capturada con el uso del dron)



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 Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia



Figura 6.28. Puntos de muestreo a) DLB-3A y b) DLB-3B colectados en mayo 2021



Figura 6.29. Punto de muestreo DLB-5 en a) abril y b) mayo



Figura 6.30. Punto de muestreo DLB-6 en a) abril y b) mayo



Actividad 2: Evaluación de los efluentes de los criaderos y centros de beneficio de animales que descargan efluentes en el dren Los Bazanes

Para la evaluación de los efluentes se consideraron los parámetros descritos en el ítem 5: Metodología.

a) Punto de muestreo CAPTACIÓN

Los resultados de los parámetros de campo (*in situ*) en el punto de muestreo de captación de aguas que da origen al dren Los Bazanes en abril fueron de 8,08 unidades de pH, 8,54 mg/L de oxígeno disuelto, y 23,1 °C de temperatura. En mayo los resultados de los parámetros *in situ* fueron de 7,29 unidades de pH, 8,31 mg/L de oxígeno disuelto, y 18,5 °C de temperatura. Es importante mencionar que las muestras del mes de mayo se colectaron a las 5:30 horas. Los resultados de este punto fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, categoría 3, subcategoría D1: Riego de Vegetales; sin embargo, el único parámetro que incumplió la normativa nacional fue los coliformes termotolerantes (fecales) como se observa en la Figura 6.31.

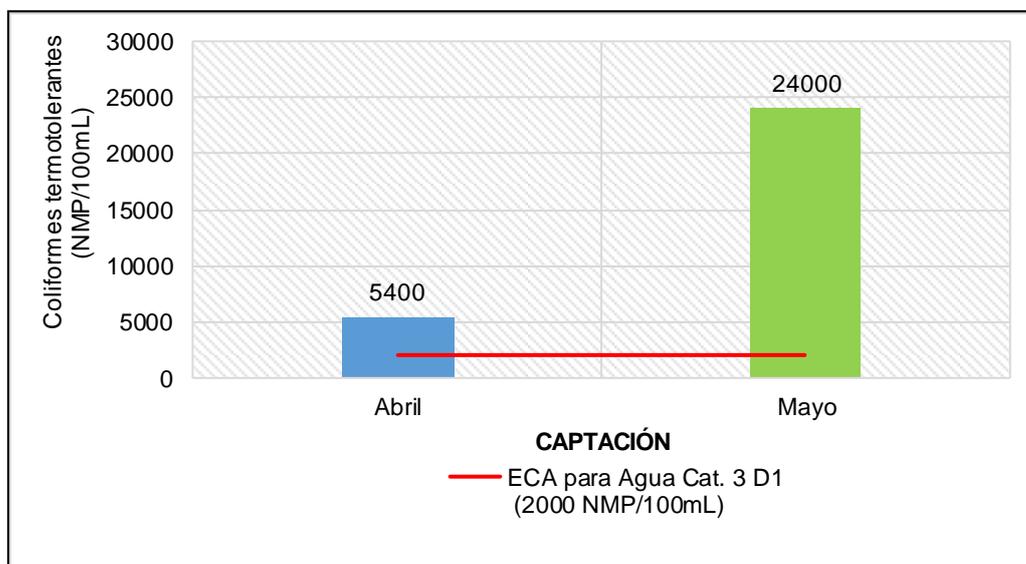


Figura 6.31. Resultados de coliformes termotolerantes en el punto de muestreo CAPTACIÓN comparado con los ECA para agua.

b) Punto DLB-1

La muestra colectada en abril tuvo como resultados de campo (*in situ*) un pH de 7,64 unidades, concentración de oxígeno disuelto de 6,72 mg/L y una temperatura de 26,6 °C. De estos, solo el pH fue comparado referencialmente con la Guía del Banco Mundial, encontrándose en el rango que señala dicha guía (6-9 unidades de pH).

Mientras que de los parámetros evaluados en un laboratorio acreditado por Inacal, solo las concentraciones de sólidos totales en suspensión (con 1024 mg/L) y coliformes totales superaron (920000 NMP/100 mL) la Guía del Banco Mundial.



Decenio de la igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

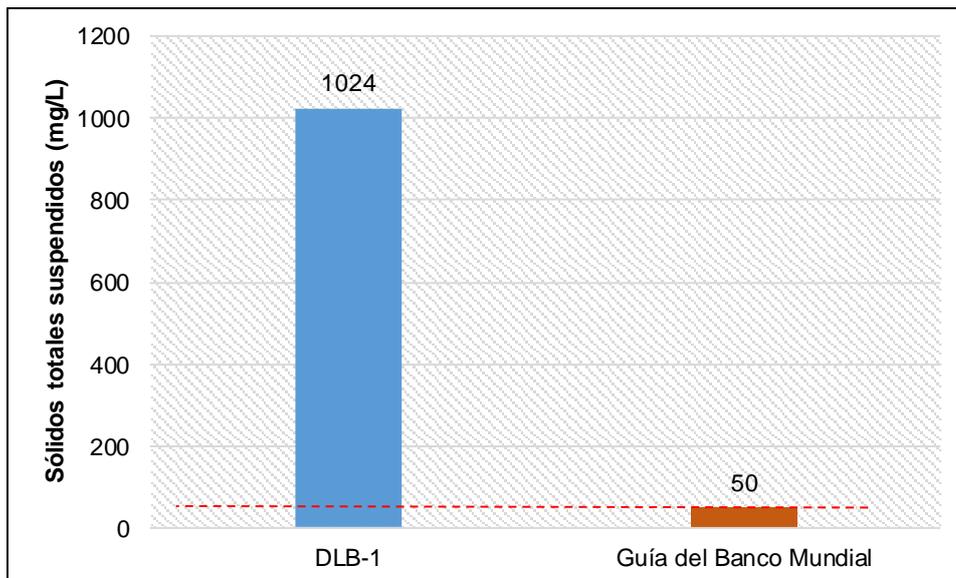


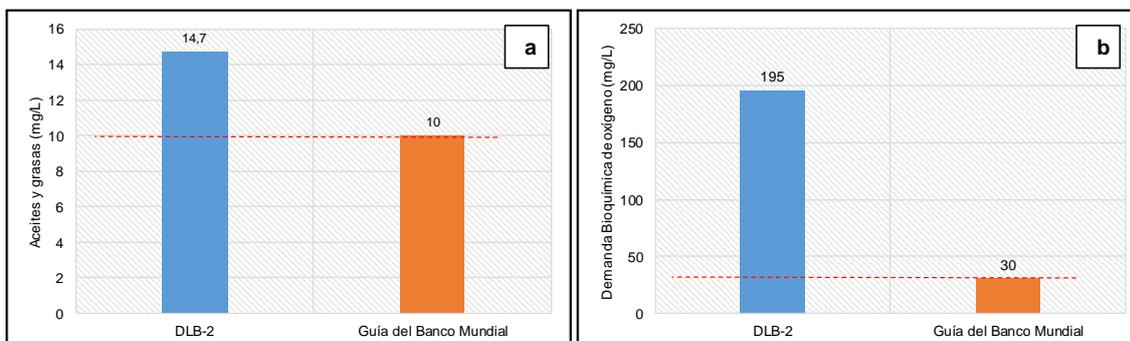
Figura 6.32. Comparación de las concentraciones de sólidos totales suspendidos en el punto de muestreo DLB-1 con los valores de la Guía del Banco Mundial

Los parámetros aceites y grasas, demanda bioquímica de oxígeno, fósforo total y nitrógeno total, no superaron la Guía del Banco Mundial (para mayores detalles ver Anexo 7: Reporte de resultados N.º RR-001-2021-STEC).

c) Punto de muestreo DLB-2

La muestra colectada durante la ejecución de la etapa de campo en mayo, tuvo como resultados *in situ* de pH con 7,7 unidades, concentración de oxígeno disuelto de 1,07 mg/L y una temperatura de 20,9 °C.

Por otro lado, los parámetros analizados en el laboratorio que superaron la Guía del Banco Mundial fueron: aceites y grasas (con 14,7 mg/L), demanda bioquímica de oxígeno (con 195 mg/L), sólidos totales suspendidos (con 72 mg/L), fósforo total (4,28 mg/L), nitrógeno total (con 44,1 mg/L) y coliformes totales (con $2,4 \times 10^8$ NMP/100mL).



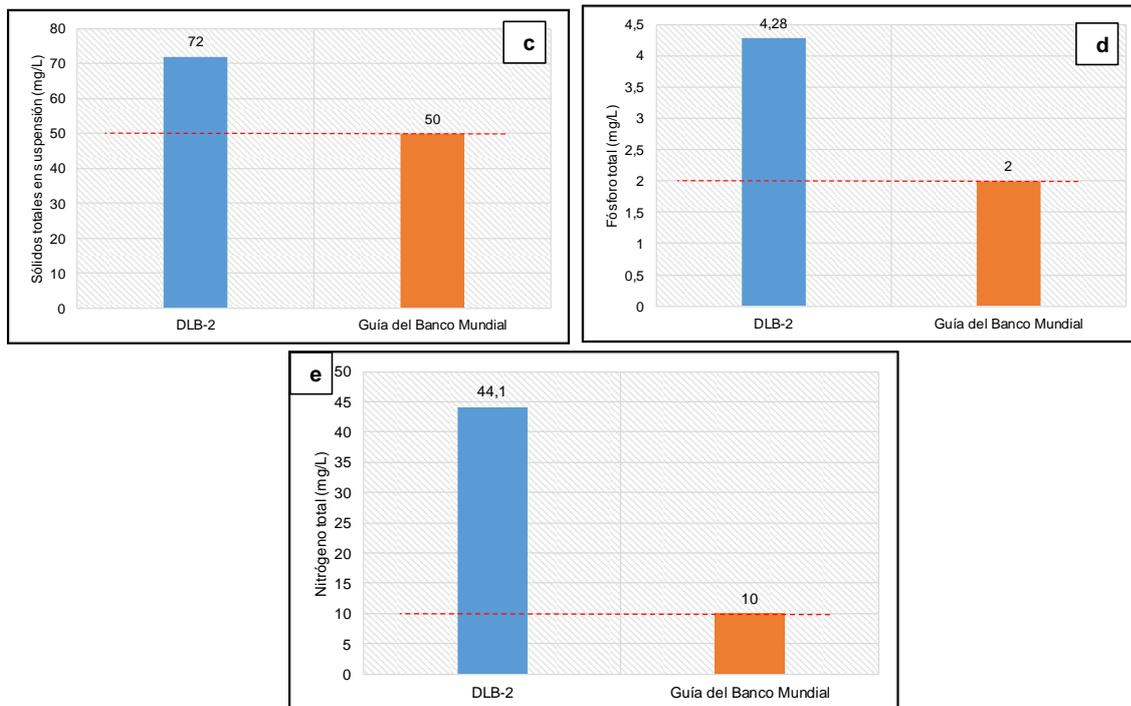


Figura 6.33. Comparación de las concentraciones de a) aceites y grasas, b) demanda bioquímica de oxígeno, c) sólidos totales en suspensión, d) fósforo total y e) nitrógeno total del punto de muestreo DLB-2 con los valores de la Guía del Banco Mundial

d) Punto de muestreo DLB-3A

Este punto fue colectado a las 4:15 horas, aguas arriba de la descarga de aguas residuales del centro de beneficio de aves Food Quality. Los parámetros *in situ* tuvieron como resultados 7,27 unidades de pH, oxígeno disuelto 1,7 mg/L y temperatura de 18,8 °C. Es importante mencionar que durante el muestreo el dren Los Bazanes se encontraba con agua sin flujo (estancada). Por otro lado, los parámetros analizados en el laboratorio y que superaron la Guía del banco Mundial fueron: Sólidos totales en suspensión (con 75 mg/L), fósforo total (con 2,44 mg/L) y coliformes totales (con $5,4 \times 10^6$ NMP/100mL).

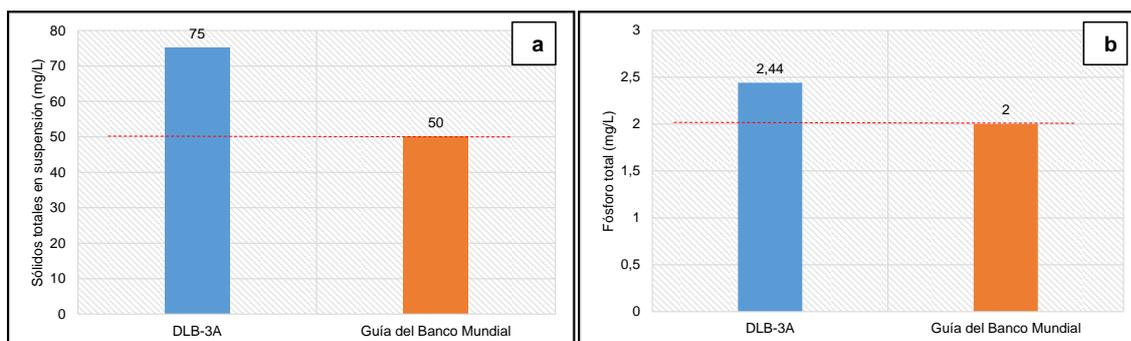


Figura 6.34. Concentraciones de a) sólidos totales en suspensión y b) fósforo total en el punto de muestreo DLB-3A comparados con los valores de la Guía del Banco Mundial



e) Punto de muestreo DLB-3B

Las muestras colectadas en este punto ubicado después del punto de descarga de aguas residuales del centro de beneficio de animales Food Quality fueron colectadas en abril (sin descargas de aguas residuales) y en mayo (con descargas de aguas residuales del centro de beneficio).

En abril los parámetros *in situ* fueron de 7,39 unidades de pH, 1,68 mg/L de oxígeno disuelto y 25,3 °C de temperatura. Los parámetros analizados en laboratorio que superaron la Guía del Banco Mundial fueron la demanda bioquímica de oxígeno (con 62 mg/L), fósforo total (con 2,05 mg/L), nitrógeno total (con 16,1 mg/L) y coliformes totales (con $1,7 \times 10^8$ NMP/100mL).

En mayo los parámetros *in situ* fueron de 7,09 unidades de pH, 2,76 mg/L de oxígeno disuelto y 20,2°C de temperatura. Los parámetros analizados en laboratorio que superaron la Guía del Banco Mundial fueron la demanda bioquímica de oxígeno (con 67 mg/L), fósforo total (con 2,87 mg/L) y coliformes totales ($5,4 \times 10^7$ NMP/100mL).

En la Figura 6.35 se aprecia la comparación de los resultados en el punto de muestreo DLB-3B de abril y mayo comparados con la Guía del Banco Mundial.

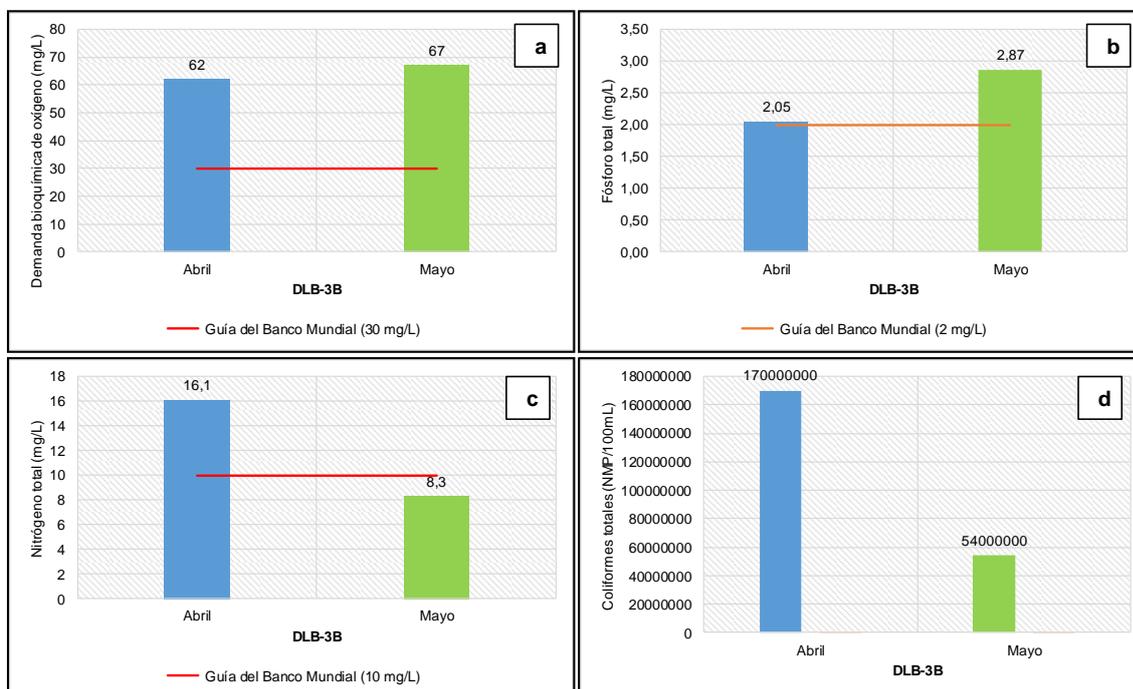


Figura 6.35. Resultados de las concentraciones de a) demanda bioquímica de oxígeno, b) fósforo total y c) nitrógeno total del punto DLB-3B comparados con los valores de la Guía del Banco Mundial y d) comparación de concentraciones de coliformes totales en abril y mayo

f) Punto de muestreo DLB-5

En este punto las muestras fueron colectadas en abril y mayo de 2021 a las 14:45 y 10:55 horas, respectivamente. Los resultados *in situ* obtenidos en abril fueron de 7,23 unidades de pH, 1,3 mg/L de oxígeno disuelto y 28,4°C de temperatura. Los parámetros analizados en laboratorio y que superaron la Guía del Banco Mundial (norma referencial) fueron la demanda



bioquímica de oxígeno (con 38 mg/L), sólidos totales en suspensión (con 160 mg/L) y coliformes totales ($2,2 \times 10^7$ NMP/100mL).

Las muestras colectadas en mayo dieron como resultados *in situ* 7,13 unidades de pH, 1,36 mg/L de oxígeno disuelto y 22,3°C de temperatura. Mientras que los parámetros analizados en laboratorio y cuyos resultados superaron la Guía del Banco Mundial fueron demanda bioquímica de oxígeno (con 66 mg/L), sólidos totales en suspensión (53 mg/L), fósforo total (con 3,4 mg/L), nitrógeno total (con 23 mg/L) y coliformes totales (con $3,5 \times 10^7$ NMP/100mL). En la Figura 6.36 se presenta la comparación de los resultados obtenidos en abril y mayo comparados con los valores de la Guía del Banco Mundial.

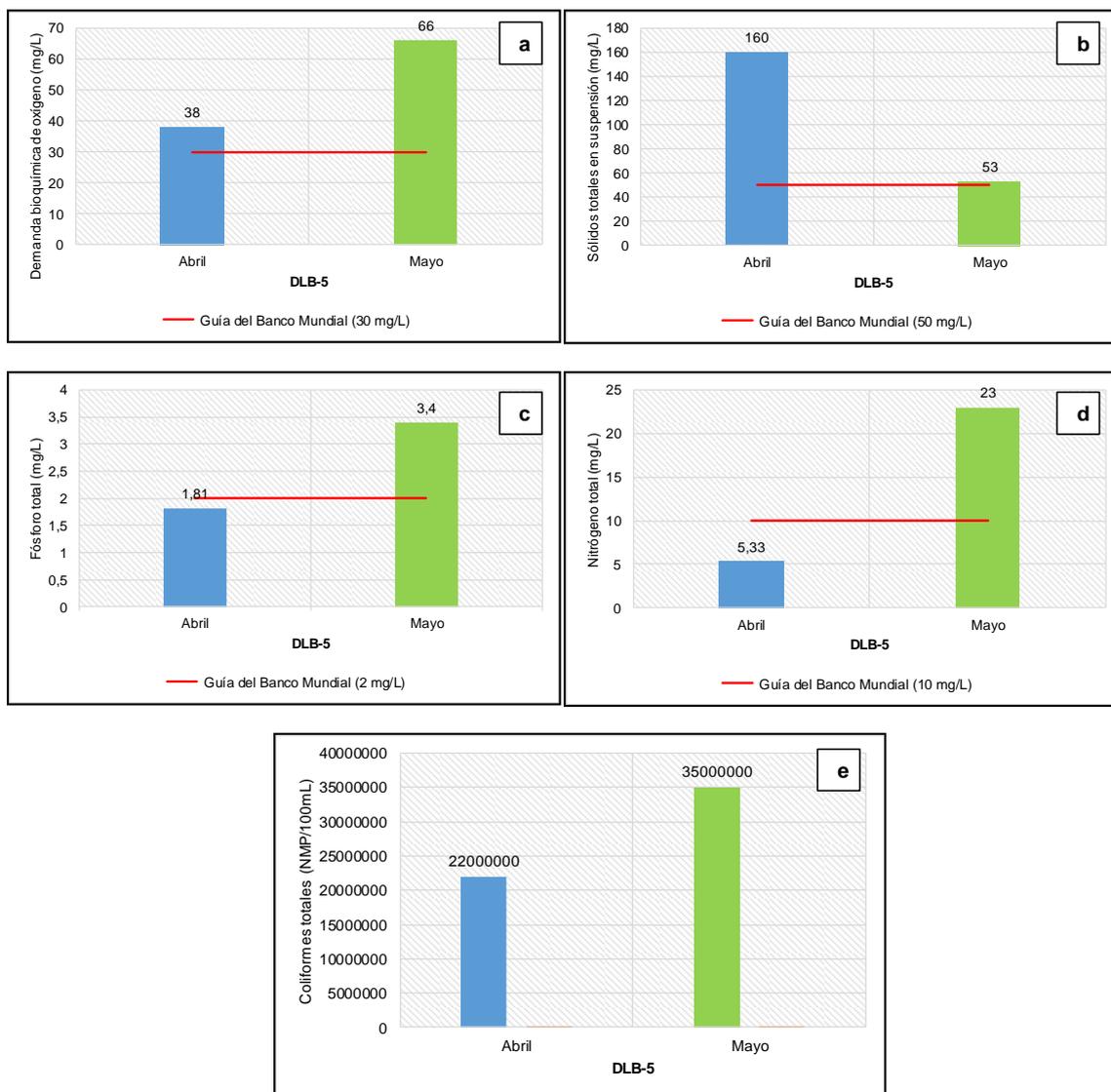


Figura 6.36. Comparación de las concentraciones de a) demanda bioquímica de oxígeno, b) sólidos totales en suspensión, c) fósforo total, d) nitrógeno total comparados con la Guía del Banco Mundial y e) comparación de concentraciones de coliformes totales en abril y mayo del punto DLB-5



g) Punto de muestreo DLB-6

En este punto las muestras fueron colectadas en abril y mayo de 2021 a las 15:20 y 11:35 horas, respectivamente. Los resultados *in situ* en abril fueron de 7,27 unidades de pH, 2,45 mg/L de oxígeno disuelto, y 27,6 °C de temperatura. Los parámetros analizados en el laboratorio y que superaron la Guía del Banco Mundial fueron los sólidos suspendidos totales (con 155 mg/L) y los coliformes totales (con 7×10^6 NMP/100mL).

En mayo, por otro lado, se obtuvo como resultados *in situ* 7,2 unidades de pH, 2,18 mg/L de oxígeno disuelto, y 22,8 °C de temperatura. Mientras que los parámetros analizados en el laboratorio y que superaron la Guía del Banco Mundial fueron el nitrógeno total (con 15,9 mg/L) y los coliformes totales (con $9,2 \times 10^6$ NMP/100mL).

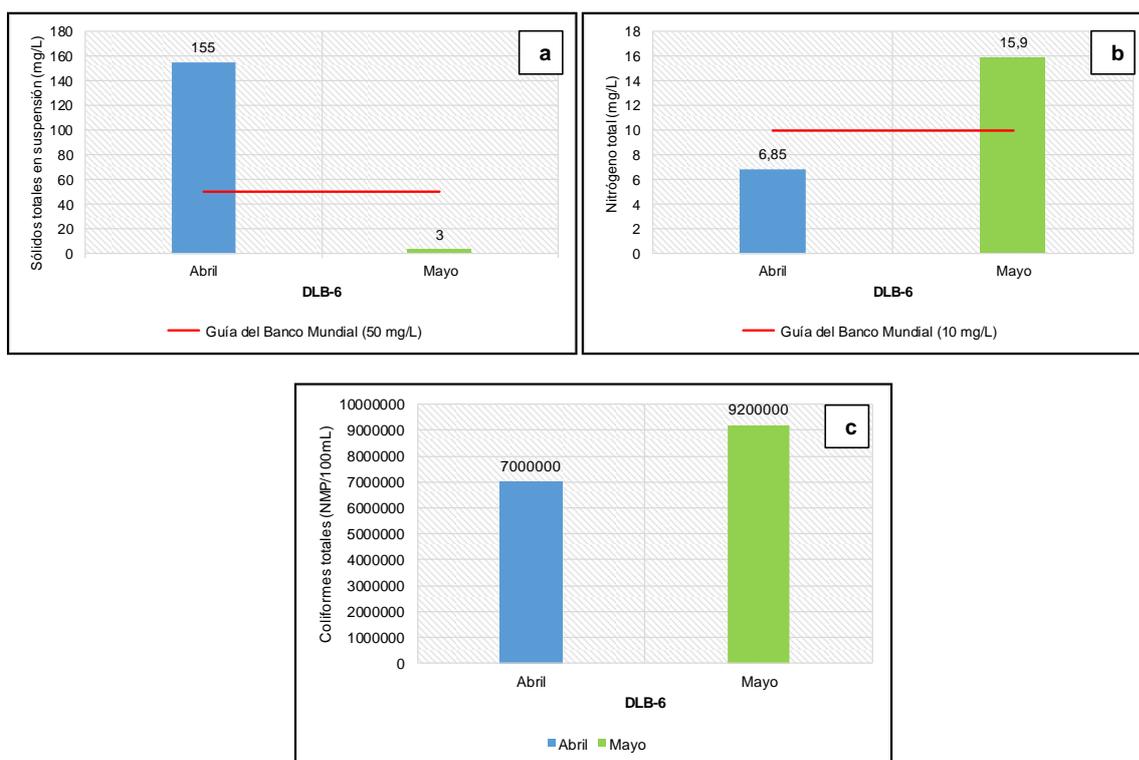


Figura 6.37. Comparación de las concentraciones de a) sólidos totales en suspensión, b) nitrógeno total del punto de muestreo DLB-6 comparados con la Guía del Banco Mundial, y c) comparación de concentraciones de coliformes totales en abril y mayo



7. DISCUSIÓN

Los principales problemas en el área de estudio son generados por una población elevada de moscas. En líneas generales, las moscas pueden tener una relación negativa con el bienestar humano, generando molestias (O.M.S., 1962).

La mosca doméstica (*Musca domestica* L.) es un insecto cosmopolita. Existen registros de su asociación con el hombre desde los trópicos hasta las regiones polares. Es una plaga que se encuentra tanto en zonas rurales y urbanas, desde las viviendas hasta las granjas avícolas y pecuarias, constituyendo un medio de contaminación por los patógenos transportados en su cuerpo. Cuando la actividad avícola se encuentra cerca de centros urbanos el problema se hace más evidente, generando un malestar en la población que habita en el entorno de dichas actividades (Manrique & Delfín, 1997).

Existen fuentes atractoras para las moscas, las pueden ser desperdicios, secreciones, excretas (como la gallinaza), entre otros, donde encuentra alimento, convirtiéndose de esta manera en un vector mecánico de patógenos. Las enfermedades más importantes que son transmitidas por estos vectores son, principalmente, infecciones intestinales y oculares (Béjar *et al.*, 2006). Como plaga es difícil de controlar debido a su capacidad de nutrirse de cualquier tipo de materia orgánica, desarrollándose en forma eficaz en diferentes substratos; además se hace resistente a los diferentes insecticidas comerciales.

Respecto al primer objetivo, «Evaluar los indicadores de población de *Musca* spp. en las granjas, su entorno y en los centros de beneficio de animales en el sector Las Vegas del distrito de Puente Piedra», se realizó un monitoreo de la población de moscas adultas durante los meses de abril y mayo.

Mediante los resultados del monitoreo de *Musca domestica* realizado del 07 al 22 de abril de 2021, se identificó que solo los puntos de monitoreo ubicados al interior de las granjas excedieron el umbral de daño (50 individuos). Mientras que, en el monitoreo de *Musca domestica*, realizado del 04 al 20 de mayo de 2021, se identificó mayor cantidad de puntos de monitoreo (25 de 66 puntos) que superaron el umbral de daño para *Musca domestica* (50 individuos), estos puntos se ubican a una distancia entre cero metros (0) hasta los 718 metros de la granja más cercana.

Con la finalidad de establecer una relación en la distribución de moscas adultas se calculó la correlación (rho de Spearman) entre la distancia de los puntos de monitoreo hacia las granjas y la cantidad promedio de *Musca domestica* capturadas en dichos puntos de monitoreo (Tabla 7.1). Es preciso indicar que la Tabla 6.2, señala que el punto de monitoreo 61 (PMMA-61), se encuentra ubicado a una distancia de 1377,61 metros, respecto a la granja evaluada más cercana, punto de monitoreo que también supera el umbral de daño de *Musca domestica*; sin embargo, este punto de monitoreo es excluido de los cálculos de correlación, por encontrarse en un área de cultivo y en la pared de una granja de porcinos Figura 7.1.



Figura 7.1. Punto de monitoreo PMMA-61 ubicado en área de cultivo agrícola y en la pared de una granja de porcinos.

Tabla 7.1. Correlación de Spearman entre el promedio de moscas adultas y la distancia de los puntos de monitoreo hacia las granjas, en el monitoreo realizado en mayo y abril de 2021

			Distancia a granja más cercana	Promedio de moscas adultas por punto de monitoreo
Abril	Distancia a granja más cercana	Coeficiente de correlación	1	-0,217
		Sig. (bilateral)		0,267
		N	28	28
Abril	Promedio de moscas adultas por punto de monitoreo	Coeficiente de correlación	-0,217	1
		Sig. (bilateral)	0,267	
		N	28	28
Mayo	Promedio de moscas en punto de monitoreo	Coeficiente de correlación	1	-,731**
		Sig. (bilateral)		0
		N	65	65
Mayo	Distancia de punto de monitoreo a Granjas de postura	Coeficiente de correlación	-,731**	1
		Sig. (bilateral)	0	
		N	65	65

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

Las correlaciones calculadas en ambos monitoreos establecen una relación indirecta entre las dos variables, entendiéndose que los lugares más cercanos a las granjas presentan una mayor cantidad de moscas. Con los valores de correlación de Spearman de ambos periodos de monitoreo se establece una correlación inversa débil en el periodo de monitoreo del mes de abril (28 muestras), y una correlación inversa moderada en el periodo de monitoreo del mes de mayo (65 muestras).

Decenio de la igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

Tabla 7.2. Interpretación del coeficiente de correlación Rho de Spearman

0	Sin correlación
$\pm 0,20$	Correlación débil
$\pm 0,50$	Correlación moderada
$\pm 0,80$	Correlación buena
	Correlación perfecta

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)

De otra parte, las Figuras 6.2 y 6.3, muestran la cantidad de *Musca domestica* capturadas en cada punto de monitoreo, durante las dos fechas de muestreo, figuras donde se debe destacar que las mayores cantidades de *Musca domestica* se encuentran en los puntos de monitoreo cercanos a las granjas. Para mostrar los resultados de una manera integrada se realizaron mapas de calor usando el método de interpolación de Kriging (Figuras 7.2, 7.3 y 7.4).

Los modelos de predicción obtenidos, ubican a las tres granjas en áreas donde se encontrarían las mayores cantidades de *Musca domestica*. El mes de abril (Figura 7.2) presentó una mayor concentración de moscas en la granja G3 – Las Vegas, asimismo, las granjas G2 – SYM y G8 – San Juan presentaron altas concentraciones de la población de moscas. En el mes de mayo se reportó un mayor número de moscas en todos los puntos de monitoreo (Figura 7.3), y los resultados más elevados se obtuvieron en las granjas de postura y su entorno más cercano.

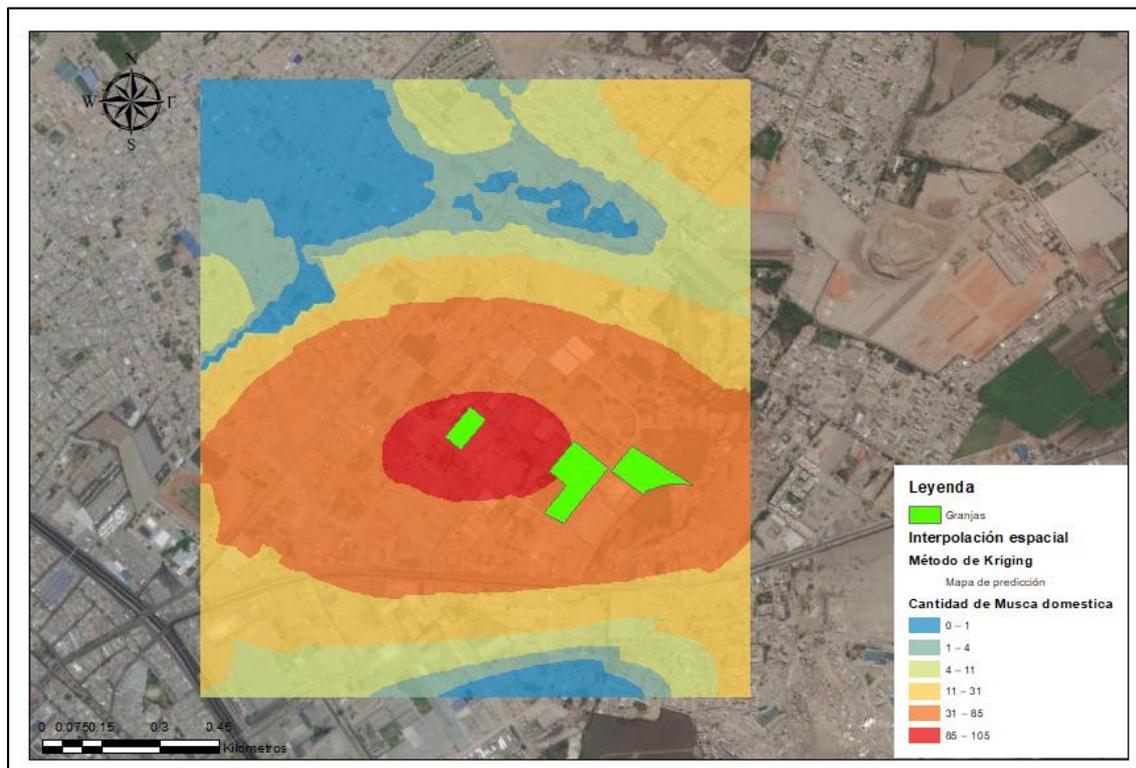


Figura 7.2. Mapa de predicción usando la interpolación espacial por el método de Kriging, con resultados de la cantidad de moscas adultas obtenidos en el monitoreo del 07 al 22 de abril de 2021

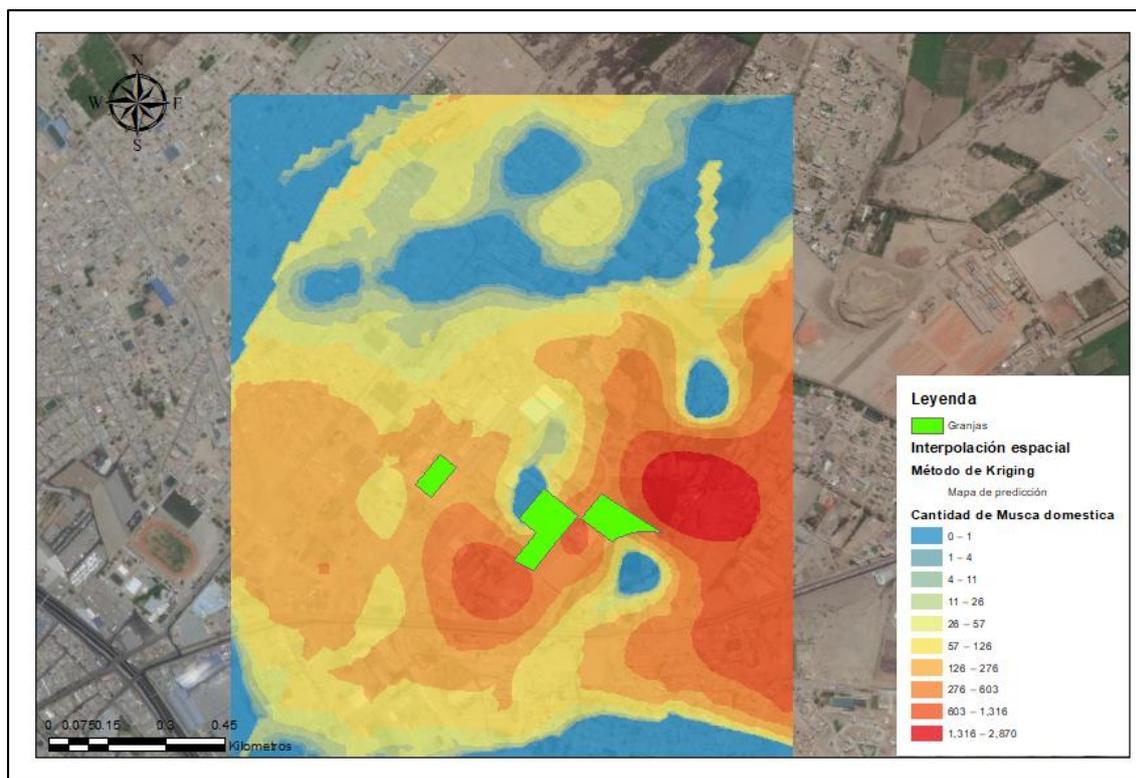


Figura 7.3. Mapa de predicción usando la interpolación espacial por el método de Kriging, con resultados de la cantidad de moscas adultas obtenidos en el monitoreo del 04 al 20 de mayo de 2021

En ámbito de estudio se identificó centros de beneficio de aves y durante las inspecciones realizadas en campo no se encontró áreas que presenten condiciones adecuadas para el desarrollo de larvas y pupas de moscas. Asimismo, se determinó la presencia de una granja porcina correspondiente al punto de monitoreo PMMA-20, granja que presentó las cantidades más altas de *Musca domestica* (2870 especímenes); sin embargo, es necesario indicar que la granja porcina representa un foco atrayente y no un foco generador de moscas. La granja ubicada en el PMMA-20, presentó un piso de concreto (Figura 7.5), es así que los purines generados en la granja son lavados y eliminados sin tratamiento por un sistema de canales y tuberías hacia el dren Los Bazanes. En este sentido, en la granja de cerdos, no hay acumulación de materia orgánica, que pueda servir como medio para el desarrollo de moscas, al ingresar la materia orgánica al dren Los Bazanes, por el exceso de agua acumulada en este último, no es factible el desarrollo de los diferentes estadios de moscas, quedando descartado este punto de monitoreo como un foco generador de las mismas. Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado se realizó la interpolación sin considerar las granjas de porcinos (foco atrayente), observándose una clara tendencia de mayor cantidad de moscas cerca de las granjas de postura.

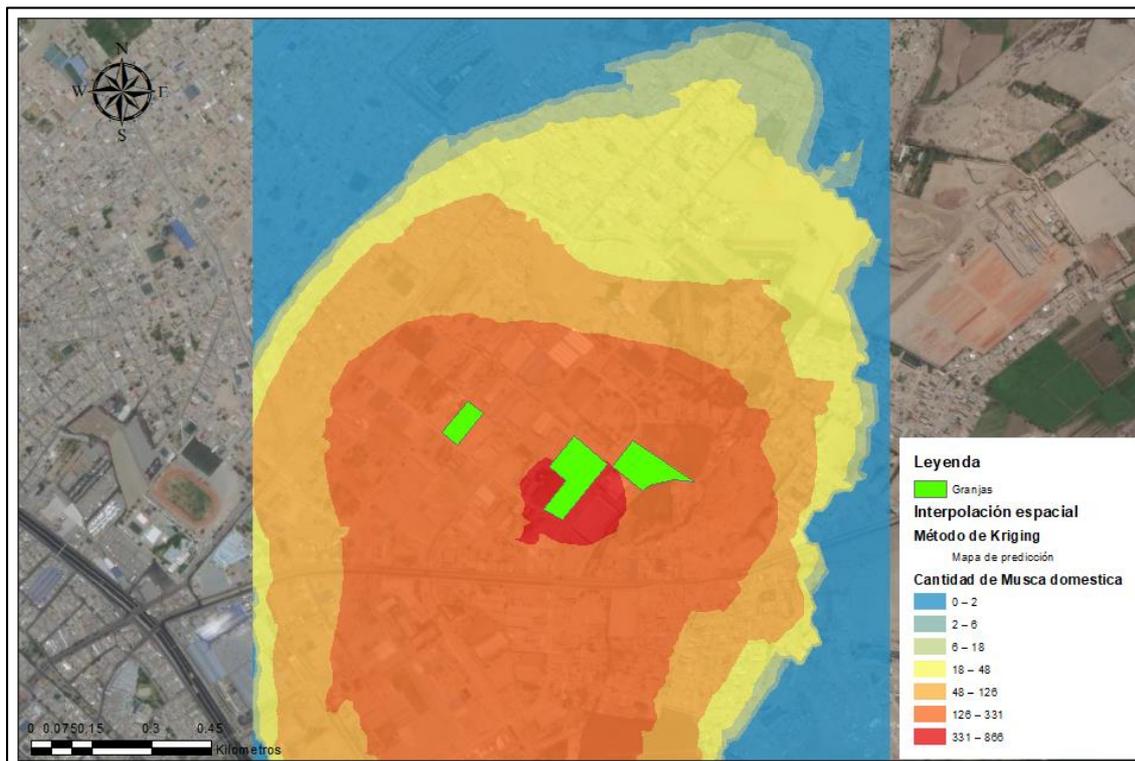


Figura 7.4. Mapa de predicción usando la interpolación espacial por el método de Kriging, con resultados de la cantidad de moscas adultas obtenidos en el monitoreo del 04 al 20 de mayo de 2021 (sin considerar el punto PMMA-20)

Larrain & Salas (2008), luego de probar diferentes sustratos para el desarrollo de *Musca domestica*, indicaron que el estiércol fresco de porcino y pollo presenta mejores condiciones para el desarrollo de los estados inmaduros de *Musca domestica*, en estos sustratos se reduce el período larvario.



Figura 7.5. PMMA-20, granja porcina con infraestructura de concreto, y tuberías que elimina los purines mediante canales y tuberías al dren Los Bazanes



La elevada presencia de *Musca domestica* en el área evaluada, concuerda con los estudios realizados por Avancini & Silvera (2000), quienes identificaron que más del 80% de la población muscoide, correspondía a *Musca domestica* en granjas de aves de Brasil.

Teniendo una correlación inversa entre las cantidades de moscas y las distancias de los puntos de monitoreo a las granjas, y habiendo identificado únicamente a las granjas de aves de postura como focos generadores de moscas e identificando únicamente a los puntos de monitoreo cercanos a las granjas con mayores cantidades de moscas, se determina que estas elevadas poblaciones de moscas en el área de estudio tienen su origen en las granjas de aves de postura.

Axtell & Arends (1990), indican que el incremento de sistemas modernos de producción de aves de corral, en espacios confinados con alta densidad de aves, ha intensificado la importancia de un número selecto de artrópodos (*Musca domestica*), la producción intensiva de aves de corral, proporciona ecosistemas artificiales que a veces son ideales para el desarrollo de grandes poblaciones de artrópodos. En ese mismo sentido Olmos & Zapater (2017) señalan que mantener la población de moscas en niveles mínimos y bajo control, es un gran desafío, debiendo enfrentar muchas dificultades, en los sistemas de producción intensivos, como es el caso de las granjas de gallinas ponedoras. Adicionalmente, se debe indicar que se ha observado alrededor del mundo, el creciente grado de resistencia a la mayoría de los productos usados (Acevedo *et al.*, 2009), situación que dificulta crecientemente el control de *Musca domestica*.

Si bien no existen parámetros establecidos sobre la cantidad de moscas en áreas urbanas, la abundancia de estos insectos son motivos de preocupación en la salud pública, en ese sentido Axtell & Arends (1990) señalaron que las moscas de la basura representan una amenaza de transmisión de enfermedades y la posibilidad de demandas de los vecinos o de las agencias de salud pública; al respecto, en el Perú, moscas colectadas en mercados y puntos de acumulación de puntos críticos de Lima y Callao han demostrado ser vectores mecánicos de bacterias enteropatógenas (Béjar *et al.*, 2006).

Khamesipour *et al.* (2018), desarrollaron una revisión sobre agentes patógenos aislados a partir de las superficies corporales de moscas, que fueron capturadas dentro o alrededor de las viviendas humanas y cerca de granjas de animales, llegando a identificar más de 130 microorganismos; predominando bacterias, seguidas de hongos, parásitos y virus. Asimismo, mundialmente *Musca domestica* es un vector de agentes patógenos y un transmisor comprobado de 30 virus, 175 bacterias, 8 especies de espiroquetas, 3 rickettsias, entre otros (Javela Másmela & Carreño Ruíz, 2017). En el Perú un estudio realizado en Comas y San Juan de Lurigancho en 1998 determinó la presencia de protozoarios parásitos de importancia en salud pública transportados por *Musca domestica* (Cárdenas & Martínez, 2004). Adicionalmente se debe indicar que *Musca doméstica* es atraída por sustratos, alimentos, y desperdicios convirtiéndose en un eficiente vector de patógenos (Javela Másmela & Carreño Ruíz, 2017).

La evaluación de moscas adultas fue realizada entre abril y mayo, meses en los cuales se da una disminución paulatina de la temperatura del ambiente; sin embargo, los resultados indican un incremento en la población de moscas durante el último mes del estudio. Se debe tener en cuenta que varios factores del ambiente como la temperatura, precipitación y humedad relativa, además, el tipo y uso de suelo tienen una influencia directa en la dinámica de las poblaciones de moscas (Kassem *et al.*, 2009). Las moscas son organismo ectotermos, por lo que la temperatura es un factor limitante para su supervivencia, a menudo las moscas permanecen



expuestas a las variaciones térmicas extremas en su hábitat natural, sobre todo durante los meses de verano (Sharma et al., 2007). La temperatura de 25 °C es la más cercana al óptimo desarrollo de la *M. domestica* (Chapman & Goulson, 2000).

Respecto al segundo objetivo, *Evaluar la cantidad de larvas y pupas de Musca spp. en la gallinaza producida en granjas de aves del sector Las Vegas del distrito de Puente Piedra*, se estableció la presencia de larvas y pupas de moscas en la gallinaza de las granjas de aves, de esta manera quedaría demostrado que en las granjas se encuentran todos los estadios de una mosca y consecuentemente las granjas actúan como focos generadores de moscas.

Con el fin de comparar los promedios de larvas de las tres granjas, se realizó una comparación múltiple de promedios, donde se establece que no existen diferencias significativas en la cantidad de larvas, entre las granjas G2 – SYM y G8 - San Juan; sin embargo, estas dos granjas sí tienen diferencias significativas en las cantidades de larvas respecto a la granja G3 - Las Vegas (Tabla 7.3).

Tabla 7.3. Comparación múltiple de los promedios de larvas de moscas en las granjas evaluadas

Número de Larvas de *Musca spp.*
HSD de Tukey

(I) Granja	(J) Granja	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
G2 - SYM	G8 - San Juan	-,050	5,217	1,000	-12,44	12,34
	G3 - Las Vegas	-16,425*	5,217	,006	-28,81	-4,04
G8 - San Juan	G2 - SYM	,050	5,217	1,000	-12,34	12,44
	G3 - Las Vegas	-16,375*	5,217	,006	-28,76	-3,99
G3 - Las Vegas	G2 - SYM	16,425*	5,217	,006	4,04	28,81
	G8 - San Juan	16,375*	5,217	,006	3,99	28,76

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0,05.

Número de Larvas de *Musca spp.*

HSD de Tukey^a

Granja	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
G2 - SYM	40	9,15	
G8 - San Juan	40	9,20	
G3 - Las Vegas	40		25,58
Sig.		1,000	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 40,000.

De la misma forma se realizó una comparación de promedios de pupas entre las tres granjas, donde se determinó que no existe diferencias significativas respecto a la cantidad de pupas de moscas, entre la granja G3 - Las Vegas y la granja G2 – SYM; sin embargo, si existen diferencias significativas de estas dos granjas con respecto a la granja G8 - San Juan.

Estas diferencias significativas entre las cantidades de larvas y pupas, de ciertas granjas, indicaría diferencias en el programa de control integrado de plagas y la gestión de la gallinaza, en las granjas evaluadas.

**Tabla 7.4.** Comparación múltiple de los promedios de pupas de moscas en las granjas evaluadasNúmero de pupas de *Musca* spp.
HSD de Tukey

(I) Granja	(J) Granja	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
G2 - SYM	G8 - San Juan	-19,150*	4,831	,000	-30,62	-7,68
	G3 - Las Vegas	,700	4,831	,988	-10,77	12,17
G8 - San Juan	G2 - SYM	19,150*	4,831	,000	7,68	30,62
	G3 - Las Vegas	19,850*	4,831	,000	8,38	31,32
G3 - Las Vegas	G2 - SYM	-,700	4,831	,988	-12,17	10,77
	G8 - San Juan	-19,850*	4,831	,000	-31,32	-8,38

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0,05.

Número de pupas de *Musca* spp.HSD de Tukey^a

Granja	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
G3 - Las Vegas	40	9,15	
G2 - SYM	40	9,85	
G8 - San Juan	40		29,00
Sig.		,988	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 40,000.

Respecto al tercer objetivo: Evaluar la viabilidad, resistencia de *Musca* spp y efectos tóxicos de larvicida empleado en granjas avícolas en Puente Piedra, se realizaron ensayos de viabilidad de *Musca domestica* y resistencia a ciromazina, así como una prueba de toxicidad de ciromazina.

Los resultados de viabilidad indican que existe una emergencia de moscas viables desde la gallinaza evaluada en la granja control (sin tratamiento con ciromazina), y en las granjas G2 – SYM, G3 – Las Vegas y G8 – San Juan (donde se realiza tratamiento con ciromazina). Se observó que la emergencia de moscas fue mayor en la granja control, sin embargo, no hay una diferencia estadística significativa respecto a lo observado en las granjas del sector Las Vegas ($P > 0,05$). Por lo que se puede decir que la gallinaza tratada no disminuye la emergencia de adultos de *Musca domestica* respecto a una gallinaza no tratada.

La gallinaza es un material heterogéneo cuya estructura y propiedades están en cambio constante por numerosos factores bióticos y abióticos, además son invadidos por organismos carroñeros, depredadores y parásitos, resultando en un sistema dinámico y complejo (Stafford & Bay, 1987), por lo que realizar el manejo adecuado de la gallinaza es importante para evitar la generación de una problemática importante causada por una elevada población de moscas.

Además, se debe tener en cuenta que la gallinaza puede ser usada como estiércol, la aplicación de este último a la tierra es un método para eliminar grandes cantidades de desechos avícolas, sin embargo, las moscas pueden eclosionar y salir incluso cuando están enterradas a 30 cm de profundidad en el suelo (Watson *et al.*, 1998), generando un malestar no solo en el área de estudio sino también en lugares más alejados.

Los resultados de resistencia de *Musca domestica* a ciromazina indican que el empleo de los larvicidas Ciromazina e Ivermectina disminuyó la emergencia de adultos de *Musca domestica* en las muestras de gallinaza tratada en el entorno de las granjas agropecuarias del sector industrial Las Vegas del distrito de Puente Piedra, provincia y departamento de Lima. Asimismo,



las muestras de larvas obtenidas de gallinaza tratada en el entorno de las granjas agropecuarias del sector industrial Las Vegas del distrito de Puente Piedra, Provincia y departamento de Lima, muestran resistencia a la Ciromazina 10 %, con lo cual se requerirían casi diez veces más del larvicida (CE_{50} para larvas control = 194,0 $\mu\text{g}/\text{kg}$; CE_{50} para larvas previamente expuestas = 1943 $\mu\text{g}/\text{kg}$) para controlar eficientemente la emergencia de moscas.

El proceso de extensión de la producción agrícola ha tenido como consecuencia el uso de la aplicación de tecnologías, basadas en un elevado uso de insumos químicos, entre los que destacan los insecticidas (Crissman, Espinoza, & Herrera, 2002; Naranjo, 2017). Sin embargo, la aplicación de esas tecnologías químicas generalmente no está sustentada con suficiente investigación acerca del impacto del uso frecuente de insecticidas sobre la estructura y funcionamiento de los agroecosistemas (Chirinos *et al.*, 2020). El control químico se usa ampliamente para suprimir las moscas, pero la resistencia a los insecticidas convencionales se ha vuelto una problemática importante (Donahue *et al.*, 2017).

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés) define resistencia como un cambio heredable en la sensibilidad de una población de plagas que se refleja en el fallo repetido (más de una vez) del producto para lograr el esperado nivel de control cuando se usa de acuerdo a las recomendaciones de la etiqueta para la especie de plaga de interés y donde los problemas del almacenamiento del producto, de aplicación y de las poco usuales condiciones ambientales y climáticas pueden ser eliminadas entre las causas de tales fallos (FAO, 2012).

Uno de los insectos que ha desarrollado resistencia es *Musca domestica* (Figura 7.6), y uno de los agentes contra los que ha desarrollado este comportamiento es la ciromazina (Pinto & Do Prado, 2001). Sin embargo, se ha demostrado que el uso de ciromazina parece ser una herramienta efectiva que, si se alterna adecuadamente con otros insecticidas, pueden incorporarse en estrategias integradas de manejo de plagas para la supresión de las moscas (Donahue *et al.*, 2017)



Decenio de la igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

Orden	Familia	Especies	Rango de hospedantes	Hospedante
Acari	Acaridae	<i>Rhizoglyphus robini</i>	19	Plantas ornamentales, cebolla almacenada
Acari	Ixdidae	<i>Boophilus microplus</i>	6	Ganado
Acari	Tetranychidae	<i>Panonychus ulmi</i>	9	Árboles frutales
Acari	Tetranychidae	<i>Tetranychus urticae</i>	1	Cotton, flores, frutales, hortalizas
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Leptinotarsa decemlineata</i>	4	Papa, berenjena, tomate
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Tribolium castaneum</i>	17	Granos almacenados, cacahuete, sorgo
Dermaptera	Blatteliidae	<i>Blatella germanica</i>	7	Urbano
Diptera	Calliphoridae	<i>Lucilia cuprina</i>	18	Ganado vacuno y ovino
Diptera	Culicidae	<i>Anopheles albimanus</i>	20	Humano
Diptera	Culicidae	<i>Culex pipiens pipiens</i>	11	Humano
Diptera	Culicidae	<i>Culex quinquefasciatus</i>	15	Humano
Diptera	Muscidae	<i>Musca domestica</i>	5	Urbano
Hemiptera	Aleyrodidae	<i>Bemisia tabaci</i>	8	Invernadero, algodón, cucurbitáceas, crucíferas y hortalizas
Hemiptera	Aphididae	<i>Aphis gossypii</i>	10	Algodón, hortalizas
Hemiptera	Aphididae	<i>Myzus persicae</i>	3	Frutales, hortalizas, árboles, granos
Hemiptera	Aphididae	<i>Phorodon humuli</i>	12	lúpulo, ciruela
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Helicoverpa armigera</i>	13	Algodón, maíz, tomate
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Heliothis virescens</i>	14	Garbanzo, algodón, maíz, tomate
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Spodoptera littoralis</i>	16	Alfalfa, algodón, papa, hortalizas
Lepidoptera	Plutellidae	<i>Plutella xylostella</i>	2	Crucíferas

Figura 7.6. Los 20 artrópodos más importantes, para los cuales se han registrado casos de resistencia en la agricultura y la salud pública.

Fuente: FAO, 2012

En relación al cuarto objetivo, Determinar las condiciones meteorológicas locales diarias y la influencia de las granjas agropecuarias del Sector Las Vegas sobre la percepción de olores de las áreas urbanas de su entorno, durante la ejecución de campo del mes de abril y mayo de 2021, se realizó el recorrido de todas las instalaciones productivas de las granjas avícolas ubicadas en el sector Industrial Las Vegas y exteriores.

En relación a la evaluación de emisiones fugitivas, de las 10 mediciones realizadas, 5 se hicieron dentro de las instalaciones y 5 en las áreas urbanas colindantes; sin embargo, solo 1 de las mediciones de emisiones fugitivas registro concentraciones promedio 0,19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para NO_2 (EF-LV-01, ubicado en la pampa de gallinaza de la granja G2 de SYM, ver figura 7.7).



Figura 7.7. Vista frontal de la zona de secado de gallinaza de la granja G2 – SYM

Es necesario indicar que al momento de realizar las mediciones esta gallinaza se encontraba «fresca» según lo indicado por el representante de la Granja SYM, ya que estaba siendo expuesta desde el 18 de mayo a primeras horas de la mañana; sobre ello es importante precisar que, según la Comisión Europea⁷, los gases nitrogenados pueden producirse de la descomposición de los nitratos en el suelo, que pueden provenir del estiércol, y a su vez este favorece su formación.

Respecto a las condiciones meteorológicas y encuestas de percepción de olores molestos, durante el periodo de monitoreo de condiciones meteorológicas locales (7 de abril al 19 de mayo de 2021) se apreció que las mayores temperaturas ambientales (°C) y velocidades del viento (m/s) se registraron en horarios de tarde, entre las 12:00 a 17:00 horas (Figura 7.10). Sobre el particular es importante mencionar que la concentración de contaminantes atmosféricos se incrementa cuando la velocidad del viento decrece⁸.

En la Figura 7.8, se muestra la rosa de vientos local y distribución de las zonas donde se aplicaron las encuestas de percepción de olores molestos a las personas que viven alrededores de las granjas agropecuarias del sector industrial Las Vegas, donde se verificó una clara relación entre las direcciones predominantes del viento y las zonas que consideran que tienen una problemática de olores molestos ocasionada en su mayoría de veces por las granjas agropecuarias de Las Vegas.

⁷ Comisión Europea, 2004. Ministerio del Medio Ambiente. Prevención y control integrados de la contaminación (IPPC). Documento de Referencia de mejoras técnicas disponible en la cría intensiva de aves de corral y cerdos. 385 pp.

⁸ Villa, G. 2017. Estudio de modelos de dispersión y su aplicación al control industrial. Escuela politécnica Superior – Universidad de Alcalá. 156pp

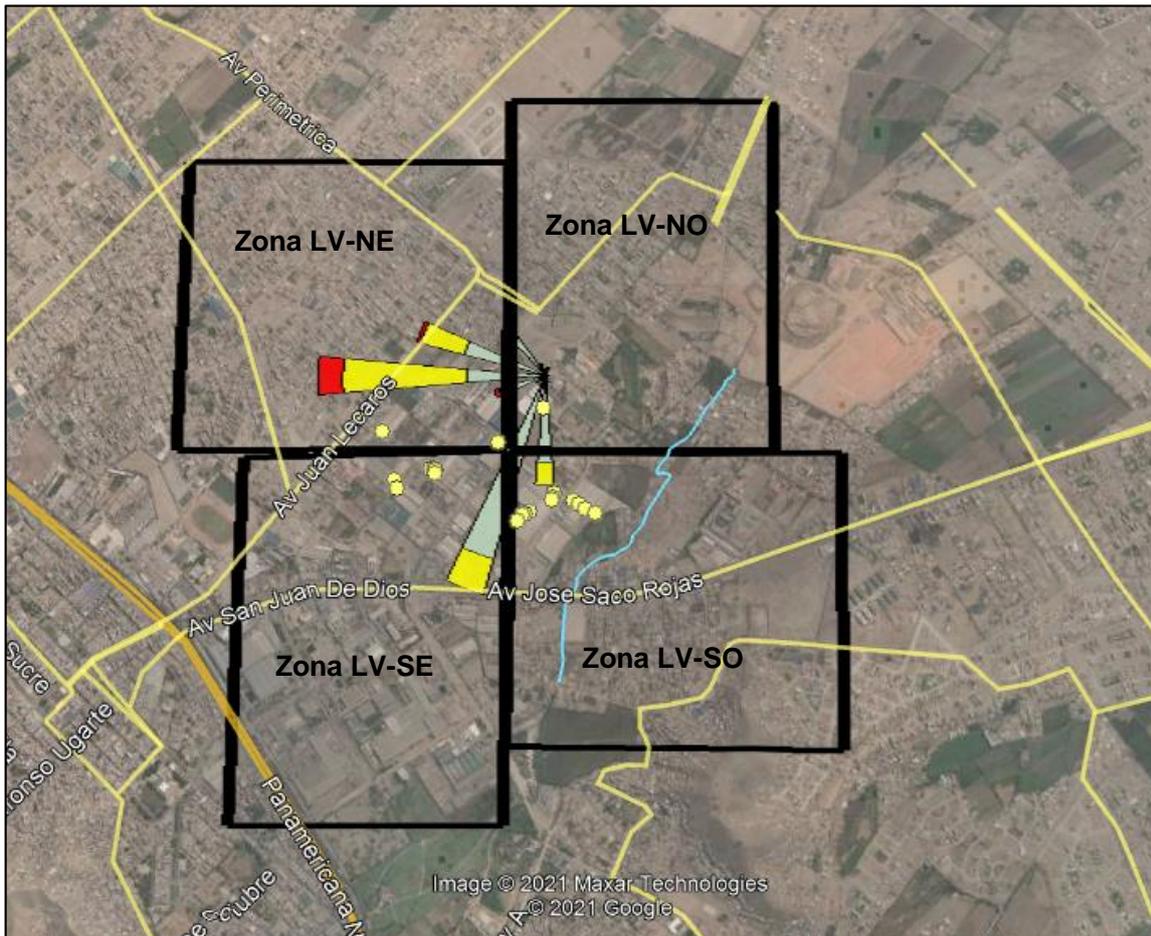


Figura 7.8. Distribución de las 4 zonas de aplicación de encuestas de olores molestos (Google Earth)

Es preciso mencionar que el olfato humano percibe como olores ofensivos a algunas sustancias volátiles que se propagan por el aire y que generan una reacción de desagrado. Si bien la sensibilidad y la reacción frente a la presencia de una u otra sustancia varían entre individuos, existe un consenso sobre las sustancias y las concentraciones a las cuales estas generan una reacción negativa en quien las percibe. Para que un olor ofensivo determinado sea percibido por el olfato del receptor se requiere de una fuente, un medio –el aire– y de un mecanismo de transporte hasta el punto donde está ubicado el receptor –ya sea por difusión o dispersión (Figura 7.9).

Los olores ofensivos provenientes de instalaciones avícolas son producidos por una mezcla de gases y vapores, muchos de los cuales se generan por la descomposición anaerobia de la gallinaza/pollinaza, la mortalidad, alimentos y otras materias orgánicas. Estas sustancias causantes de olores ofensivos se pueden agrupar como:

- Ácidos grasos volátiles
- Mercaptanos
- Ésteres
- Aldehídos
- Aminas
- Alcoholes
- Amoníaco
- Sulfuro de hidrógeno⁹.

⁹ Fondo Nacional Avícola. 2018. Manual de buenas prácticas disponibles para la mitigación de olores en la industria avícola. 76 pp.



Decenio de la igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

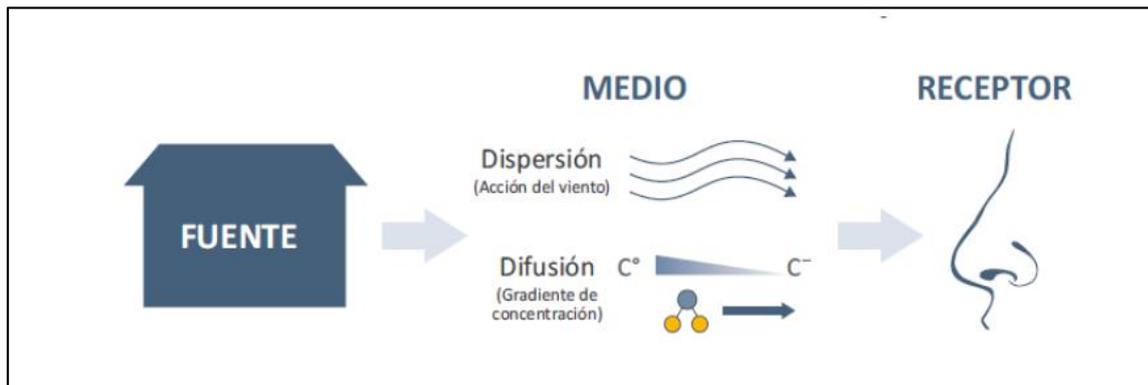


Figura 7.9. Propagación de olores y sus mecanismos



Decenio de la igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

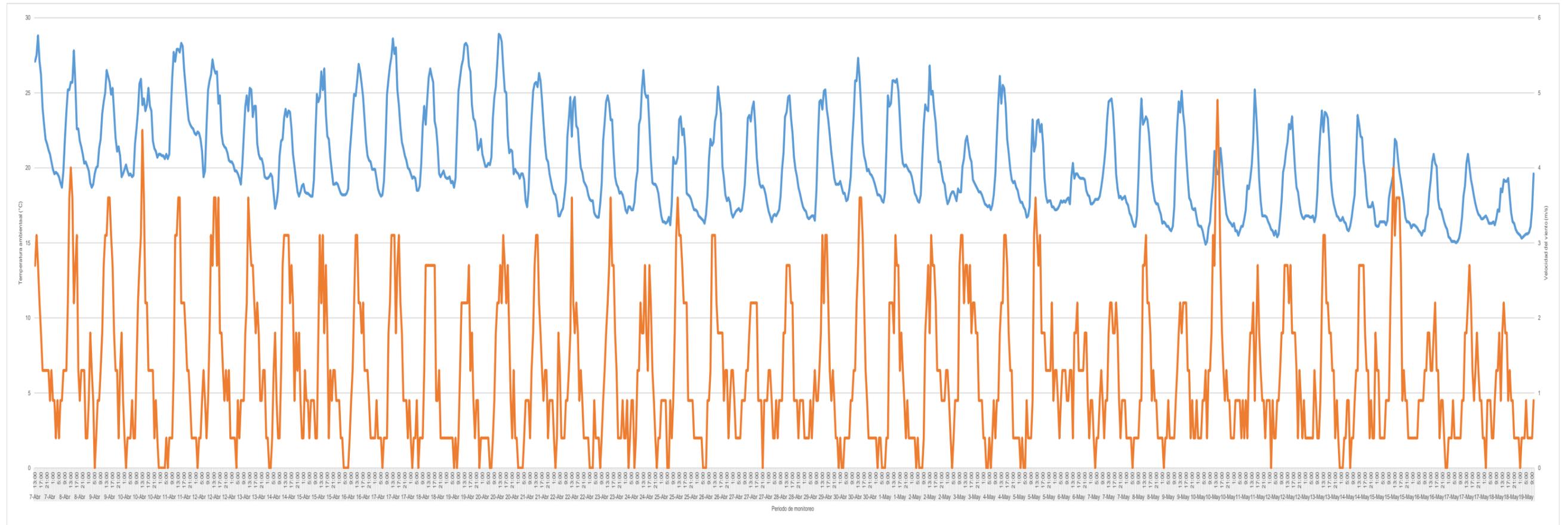


Figura 7.10. Velocidad del viento (m/s) y temperatura ambiental (°C) registrada entre el 7 de abril al 19 de mayo de 2021, en el sector industrial Las Vegas



Respecto al quinto objetivo, Evaluación de los efluentes de los criaderos y centros de beneficio de animales que descargan efluentes en el dren Los Bazanes, las concentraciones de oxígeno disuelto fueron mayores en el punto de muestreo CAPTACIÓN, mientras que la menor concentración se halló en el punto DLB-2 ubicado a 10 m de tuberías de descarga de agua residual de una granja porcina en el dren Los Bazanes, es importante destacar que, durante el muestreo, la granja porcina no estuvo descargando aguas residuales; sin embargo, aguas arriba se estuvo descargando aguas residuales domésticas de las viviendas ubicadas en la zona.

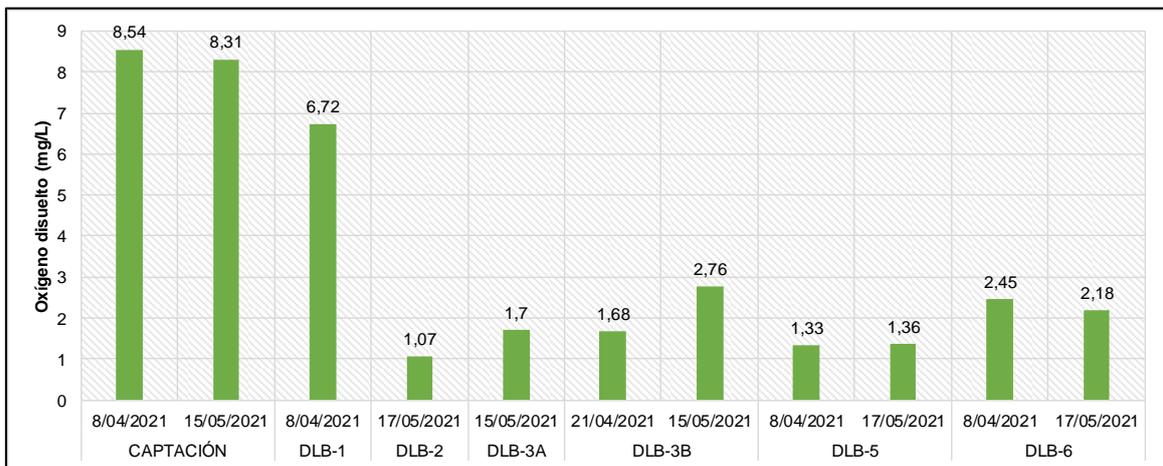


Figura 7.11. Comparación de resultados de oxígeno disuelto en los puntos de muestreo del dren Los Bazanes

Los resultados mostraron que las mayores concentraciones de aceites y grasas, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, nitrógeno total, fósforo total, coliformes termotolerantes y coliformes totales estuvieron en el punto DLB-2 (Figuras 7.12, 7.13, 7.14, 7.15 y 7.16). Ello indicaría que las descargas de aguas residuales domésticas serían las principales fuentes de aporte de materia orgánica en el dren los Bazanes aguas arriba del punto DLB-2 (desde DLB-1 a DLB-2), más aún que los resultados coliformes totales y termotolerantes (indicador de contaminación de materia orgánica de origen fecal [Sierra, 2011]), fueron de 240000000 NMP/100mL. Lo descrito en líneas anteriores, también justifica las elevadas concentraciones de la DBO¹⁰ y DQO¹¹. Es importante mencionar que durante el monitoreo no se realizaron descargas desde las granjas de porcinos, sin embargo esta es una potencial fuente de aporte de materia orgánica en el dren Los Bazanes.

¹⁰ La demanda bioquímica de oxígeno (DBO) es un parámetro utilizado para determinar la carga polucional que pueden generar los desechos orgánicos domésticos e industriales (Sierra, 2011).

¹¹ La demanda química de oxígeno es un parámetro utilizado para medir la carga polucional de los desechos doméstico e industriales (Sierra, 2011).



Decenio de la igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

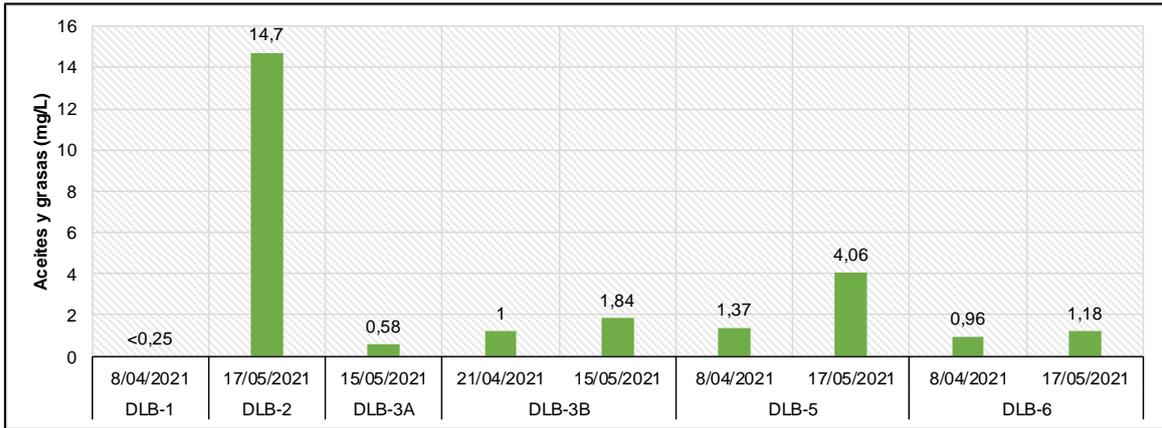


Figura 7.12. Comparación de resultados de aceites y grasas en los puntos de muestreo del dren Los Bazanes

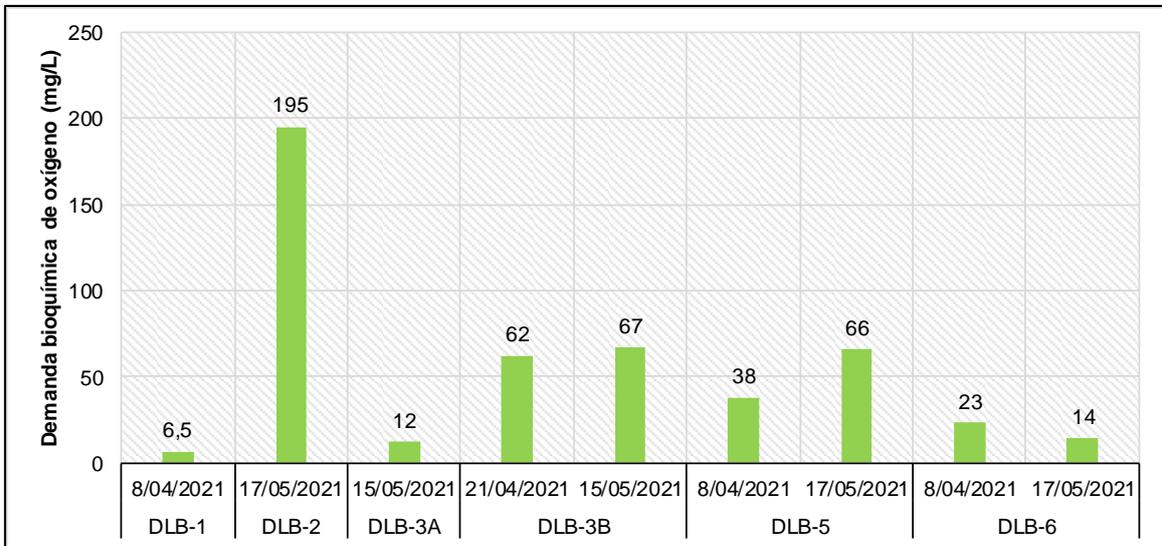


Figura 7.13. Comparación de resultados de la demanda bioquímica de oxígeno en los puntos de muestreo del dren Los Bazanes



Decenio de la igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

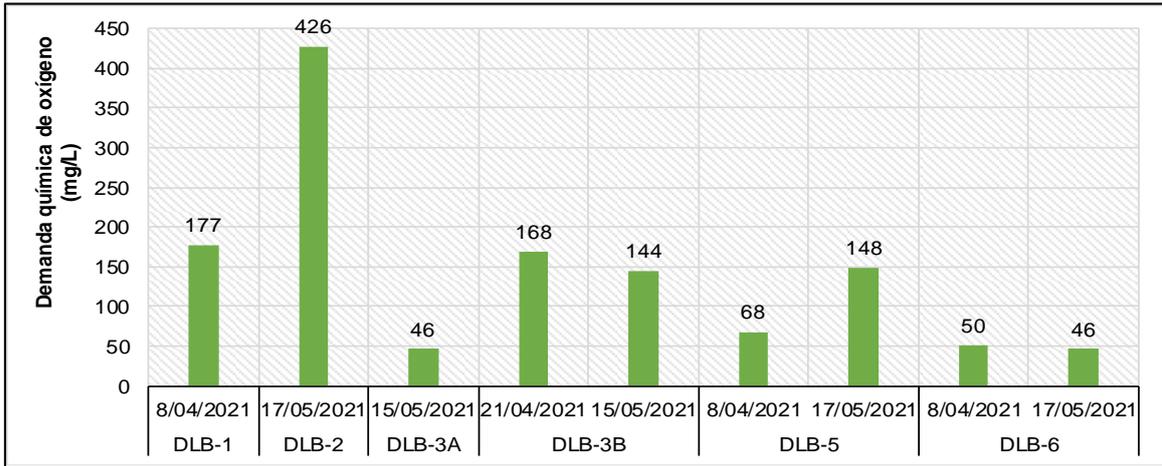


Figura 7.14. Comparación de resultados de la demanda química de oxígeno en los puntos de muestreo del dren Los Bazanes

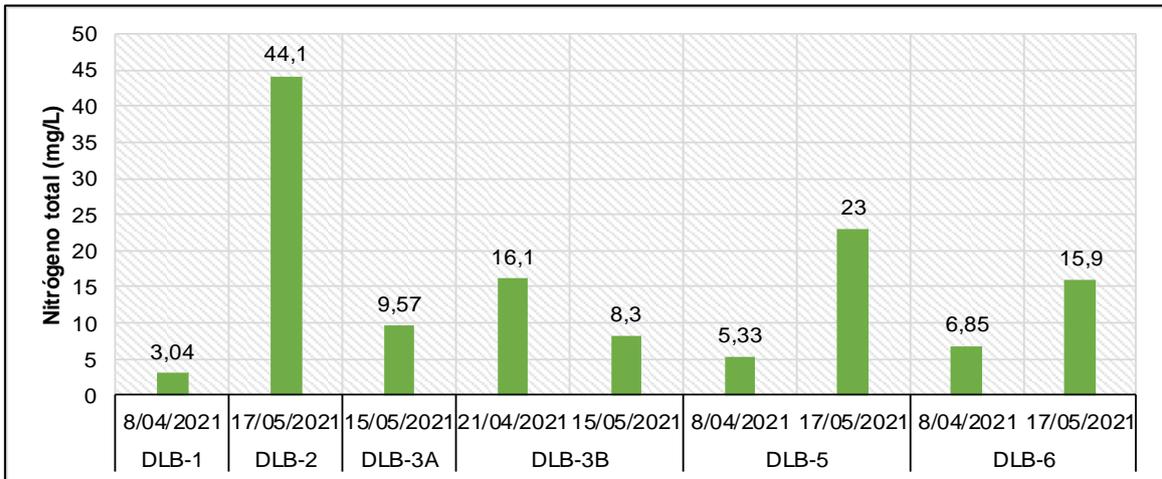


Figura 7.15. Comparación de resultados de nitrógeno total en los puntos de muestreo del dren Los Bazanes

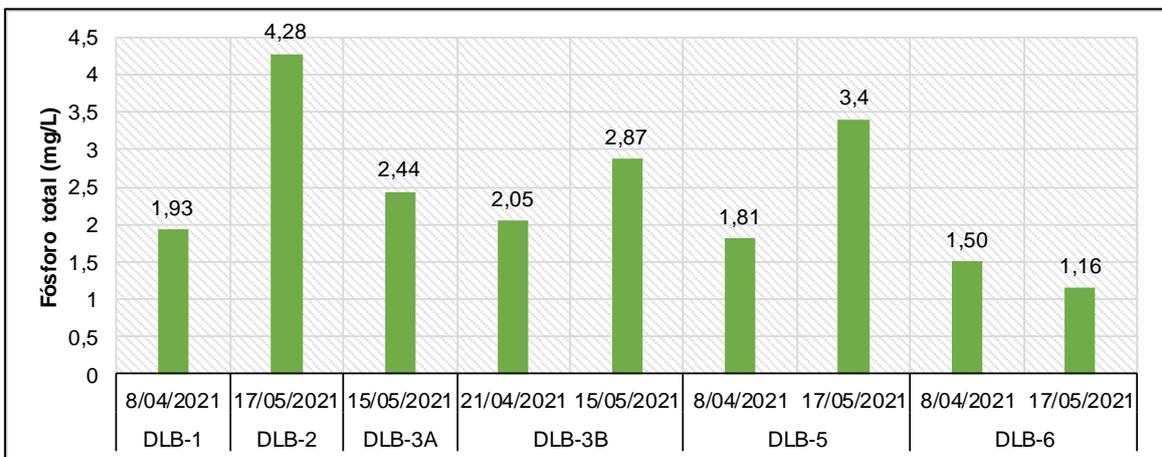


Figura 7.16. Comparación de los resultados de fósforo total en los puntos de muestreo del dren Los Bazanes



Decenio de la igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

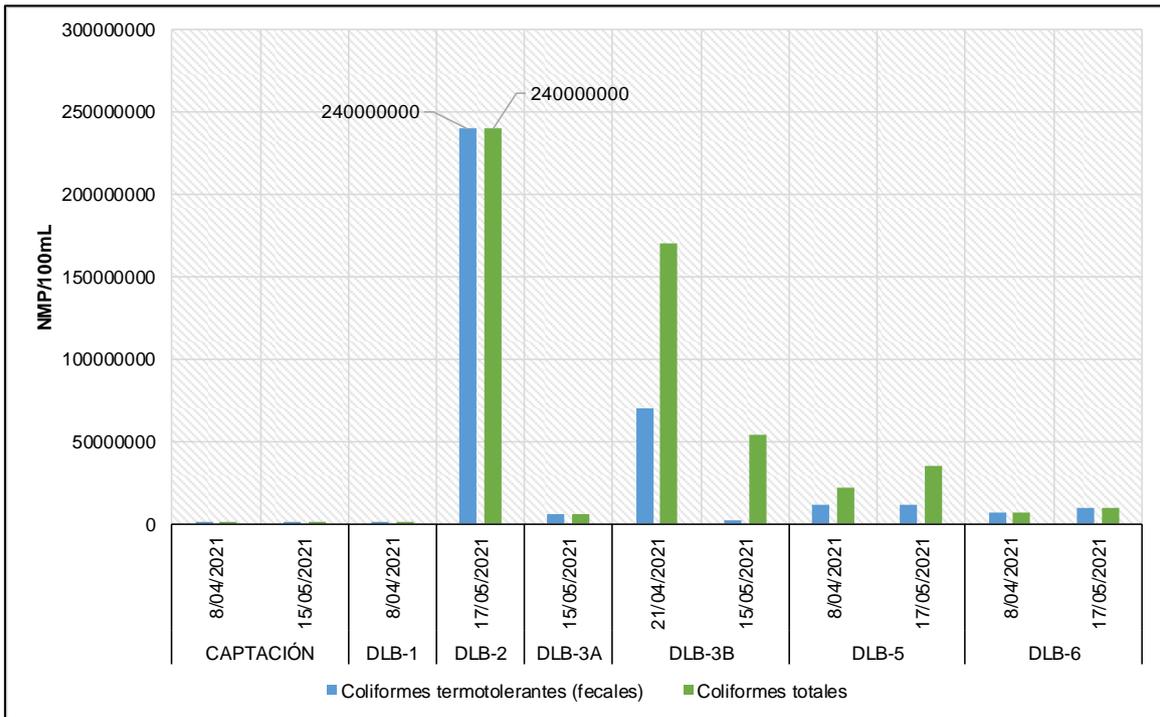


Figura 7.17. Comparación de resultados de coliformes totales y termotolerantes

Por otra parte, se puede apreciar en la Figura 7.18, que en el punto de muestreo DLB-1 se encontraron las mayores concentraciones de sólidos en suspensión.

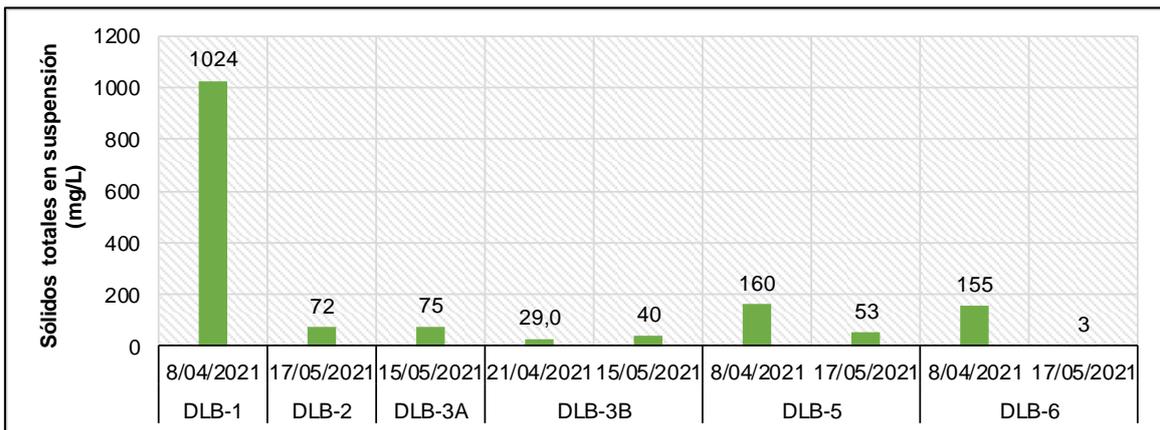


Figura 7.18. Comparación de resultados de sólidos totales suspendidos

El 15 de mayo de 2021 se realizó el muestreo en el dren Los Bazanes antes y después de la descarga de agua residual del centro de beneficio de aves Food Quality, para lo cual se codificó al punto de muestreo antes de la descarga como DLB-3A y al punto ubicado después de la descarga como DLB-3B. La concentración de la demanda bioquímica de oxígeno aumentó de 12 a 67 mg/L y la demanda química de oxígeno aumentó de 46 a 144 mg/L, lo cual da a conocer la elevada carga orgánica descargada en el dren. Por otra parte, se observa que la concentración de sólidos suspendidos totales disminuyó lo cual podría atribuirse a que

el flujo de agua descargado disminuyó la concentración de los sólidos presentes en el dren al momento del muestreo (Figura 7.19).

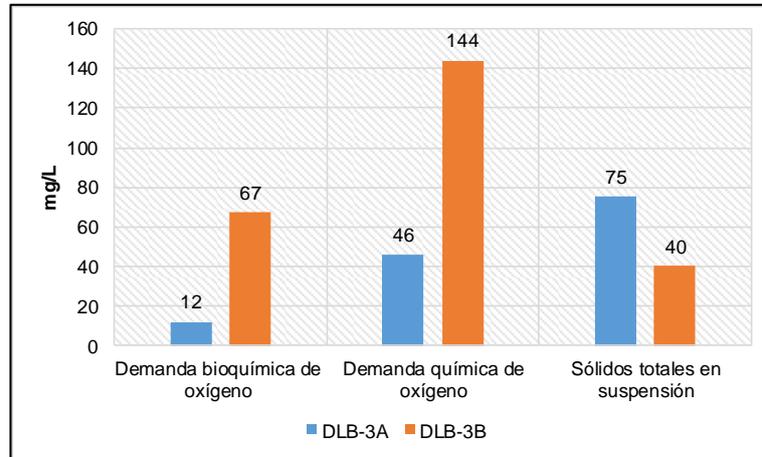


Figura 7.19. Comparación de resultados de la DBO, DQO y STS entre los puntos de muestreo DLB-3A y DLB-3B

Del mismo modo, las concentraciones de aceites y grasas aumentaron luego de la descarga de agua residual del centro de beneficio de aves (Figura 7.20); sin embargo, estas concentraciones no superaron el valor de la Guía del Banco Mundial (10 mg/L).

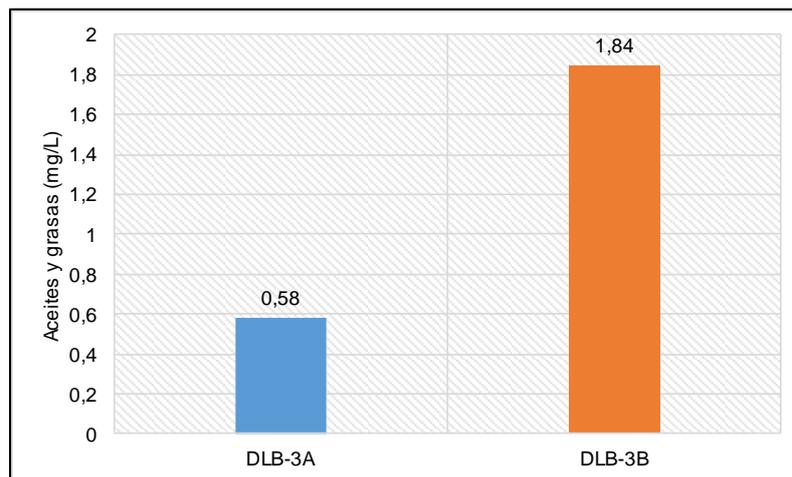


Figura 7.20. Comparación de resultados de aceites y grasas entre los puntos de muestreo DLB-3A y DLB-3B

La concentración de fósforo total, aumentó ligeramente (de 2,44 a 2,87 mg/L) luego de la descarga del centro de beneficio de aves (Figura 7.21). La concentración de nitrógeno total, por otro lado, disminuyó de 9,57 a 8,3 mg/L. La presencia de fósforo y nitrógeno en el dren, indican desarrollo de procesos de eutrofización y toxicidad de los ecosistemas acuáticos como también, en el caso del nitrógeno, problemas en la salud humana en caso de ingesta (Cárdenas Calvachi & Sánchez Ortiz, 2013); asimismo, la eutrofización puede favorecer el desarrollo de organismos patógenos y vectores y por ende la transmisión de enfermedades como el Cólera (Johnson & Carpenter, 2010; Townsend *et al.*, 2003).

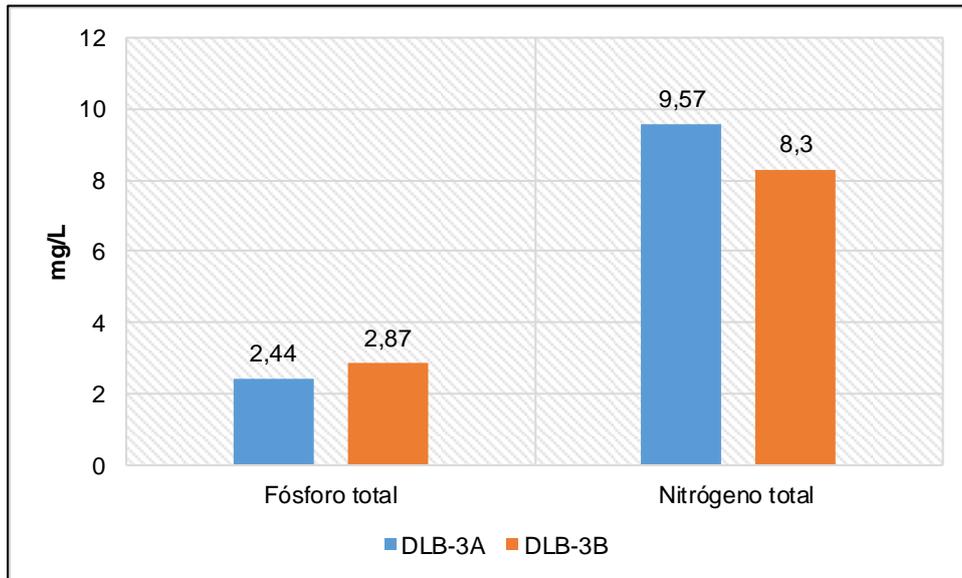


Figura 7.21. Comparación de resultados fósforo total y nitrógeno total entre los puntos DLB-3A y DLB-3B

Las concentraciones de coliformes totales aumentaron de $5,4 \times 10^6$ a $5,4 \times 10^7$ NMP/100mL, lo cual indica que la descarga del centro de beneficio de aves aporta coliformes totales al dren Los Bazanes. Asimismo, es importante mencionar que las descargas del centro de beneficio de aves es una de varias fuentes aportantes de nutrientes a lo largo del dren Los Bazanes (aproximadamente 9 km) desde el punto de captación hasta el punto DLB-6 considerado en esta evaluación.

8. CONCLUSIONES

El área ubicada dentro de las granjas G2-SYM, G3-Las Vegas y G8-San Juan, así como su entorno cercano en las urbanizaciones Las Vegas y Pancha Paula, evidencian una proliferación excesiva de la cantidad de moscas las cuales podrían estar causando molestias y afectando la salud de los habitantes.

Las granjas avícolas G2-SYM, G3-Las Vegas y G8-San Juan se comportan como focos atrayentes y generadores de moscas, ya que se ha determinado presencia de larvas y pupas en las granjas evaluadas. Además, se determinó que los centros de beneficio de aves y granjas porcinas actúan como focos atrayentes, toda vez que no se encontró evidencia de otros estadios de vida de *Musca domestica*.

El manejo con larvicidas por parte de las granjas G2-SYM, G3-Las Vegas y G8-San Juan no está siendo eficiente para controlar la población de moscas, ya que los ensayos de viabilidad permiten concluir que, si bien existe una aparente disminución en la emergencia de moscas adultas provenientes de la gallinaza tratada de las granjas avícolas, no hay diferencias significativas en relación a la gallinaza no tratada. Asimismo, los ensayos realizados bajo la metodología descrita en el presente informe dan indicios que la población de moscas en el área de estudio ha desarrollado resistencia a ciromazina.



De acuerdo a las encuestas de percepción de olores molestos aplicadas en las personas que viven en las zonas LV-SE, LV-NO y LV-NE, la mayoría de ellos considera que la problemática de olores en su localidad es de seria a grave y se da con una frecuencia interdiaria; además, indican que estos olores son característicos de la gallinaza, purines y dren los Bazanes, que se originarían por las actividades de la industria agropecuaria y que les producirían dolor de cabeza y náuseas; las percepciones de estas zonas coinciden con las direcciones del viento en donde la predominancia de vientos fue del oeste (O) y sur suroeste (SSO), seguido del oeste noroeste (ONO) y del sur (S).

Los resultados de las emisiones fugitivas, que se obtuvieron durante la evaluación, registraron concentraciones promedio de NO₂ de 0,19 mg/m³ en la pampa de gallinaza “fresca” de la granja 2 de SYM.

La calidad del agua que circula por el dren Los Bazanes decrece a lo largo de su recorrido debido a los aportes de agua residual de origen doméstico e industrial, que modifican sus características físico químicas originales.

Entre los 7 puntos evaluados en el dren Los Bazanes, el punto de muestreo DLB-2 se presentó las concentraciones más elevadas de aceites y grasas, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, nitrógeno total, fósforo total, coliformes totales y termotolerantes, como también la concentración más baja de oxígeno disuelto se presentaron en el punto de muestreo DLB-2. Esto se debería principalmente a las descargas de origen doméstico, como también a la descarga de un centro de crianza de porcinos aguas arriba del punto.

El agua residual del centro de beneficio de aves Food Quality Security E.I.R.L. generó el incremento de las concentraciones de aceites y grasas, la demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, fósforo total en el dren Los Bazanes y coliformes totales (punto DLB-3B). Ello se demuestra comparando los resultados entre los puntos de muestreo DLB-3A (aguas arriba de la descarga) y el punto DLB-3B (aguas debajo de la descarga).

Se observó una mejoría de la calidad del agua del dren Los Bazanes en el punto DLB-6 (después de su recorrido por el territorio del Parque del Recuerdo) ubicado a la salida del cementerio Parque del Recuerdo, que se reflejó en la reducción de las concentraciones de la demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, fósforo total, coliformes totales y termotolerantes, en comparación a las concentraciones que estos presentaban en el punto de muestreo DLB-5 (ingreso del dren Los Bazanes a terreno del Parque del Recuerdo).

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, G. R., Zapater, M., & Toloza, A. C. (2009). Insecticide resistance of house fly, *Musca domestica* (L.) from Argentina. *Parasitology Research*, 105(2), 489–493. <https://doi.org/10.1007/s00436-009-1425-x>
- Avancini, R. M., & Silveira, G. A. (2000). Age structure and abundance in populations of muscoid flies from a poultry facility in Southeast Brazil. *Memórias Do Instituto Oswaldo Cruz*, 95(2), 259–264. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762000000200022>
- Axtell, R. C., & Arends, J. J. (1990). Ecology and management of arthropod pests of poultry. *Annual Review of Entomology*. Vol. 35, 35, 101–126. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.35.1.101>



- Béjar, V., Chumpitaz, J., Pareja, E., Valencia, E., Huamán, A., Sevilla, C., Tapia, M., & Saez, G. (2006). Musca domestica como vector mecánico de bacterias enteropatógenas en mercados y basurales de Lima y Callao. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 23(1), 39–43. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2006.231.1032>
- Bowman, D. (2011). *Georgis Parasitología para Veterinarios*. Elsevier.
- Cárdenas Calvachi, G. L., & Sánchez Ortiz, I. A. (2013). Nitrógeno en aguas residuales: orígenes, efectos y mecanismos de remoción para preservar el ambiente y la salud pública. *Universidad y Salud*, 15(1), 72–88.
- Cárdenas, M., & Martínez, R. (2004). Protozoarios parásitos de importancia en salud pública transportados por Musca domestica Linnaeus en Lima, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 11(2), 149–152. <https://doi.org/10.15381/rpb.v11i2.2450>
- Chapman, J. W., & Goulson, D. (2000). Environmental versus genetic influences on fluctuating asymmetry in the house fly, Musca domestica. *Biological Journal of the Linnean Society*, 70(3), 403–413. <https://doi.org/10.1006/bjil.1999.0408>
- Chirinos, D. T., Castro, R., Cun, J., Castro, J., Peñarrieta Bravo, S., Solis, L., & Geraud-Pouey, F. (2020). Los insecticidas y el control de plagas agrícolas: la magnitud de su uso en cultivos de algunas provincias de Ecuador: la magnitud de su uso en cultivos de algunas provincias de Ecuador. *Ciencia & Tecnología Agropecuaria*, 21(1), 1–16. https://doi.org/10.21930/rcta.vol21_num1_art:1276
- Donahue, W. A., Showler, A. T., Donahue, M. W., Vinson, B. E., & Osbrink, W. L. A. (2017). Lethal Effects of the Insect Growth Regulator Cyromazine Against Three Species of Filth Flies, Musca domestica, Stomoxys calcitrans, and Fannia canicularis (Diptera: Muscidae) in Cattle, Swine, and Chicken Manure. *Journal of Economic Entomology*, 110(2), 776–782. <https://doi.org/10.1093/jee/tow294>
- FAO. (2012). Código Internacional de Conducta para la Distribución y utilización de plaguicidas - Directrices sobre la prevención y manejo de la resistencia a los plaguicidas. In *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación* (Vol. 3). www.fao.org/publications
- INEI. (2018). *Provincia de Lima Resultados definitivos. Tomo 1*, 1101.
- INEI. (2019). Compendio Estadístico Provincia de Lima 2019. *Portal Del Estado Peruano*, 12, 27.
- INEI. (2020). Perú: Estimaciones y Proyecciones de Población por Departamento, Provincia y Distrito, 2018-2020. *Inei*, 1–110.
- Javela Másmela, L. E., & Carreño Ruíz, R. A. (2017). Análisis microbiológico en macerados de la mosca doméstica musca domestica como portador de agentes microbianos en el restaurante la venada de la Universidad Surcolombiana sede central Neiva – Huila. *Entornos*, 30(1), 113. <https://doi.org/10.25054/01247905.1432>
- Johnson, P. T. J., & Carpenter, S. R. (2010). Influence of Eutrophication on Disease in Aquatic Ecosystems: Patterns, Processes, and Predictions. In *Infectious Disease Ecology: the effects of ecosystems on disease and of disease on ecosystems* (pp. 71–99).
- Kassem, H. A., El-Sayed, Y. A., Baz, M. M., Kenawy, M. A., & El Sawaf, B. M. (2009). Climatic factors influencing the abundance of Phlebotomus papatasi (Scopoli) (Diptera: Psychodidae) in the Nile Delta. *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*, 39(1),



305–316.

- Larraín, P., & Salas, C. (2008). House fly (*Musca domestica* L.) (Diptera: Muscidae) development in different types of manure. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 197(August 2007), 192–197.
- Manrique, P., & Delfín, H. (1997). Importancia de las moscas como vectores potenciales de enfermedades diarreicas en humanos. *Rev Biomed*, 8(3), 163–170. <https://www.researchgate.net/publication/237818368%0Ahttp://www.uady.mx/~biomedic/revbiomed/pdf/rb97835.pdf>
- O.M.S. (1962). Moscas de importancia para la Salud Pública y su Control. *Organización Panamericana de La Salud, OMS.*, 61(61), 44. <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/1344/42163.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Olmos, U., & Zapater, M. (2017). *Optimizando el monitoreo de la mosca común, Musca domestica, por el método de la tarjeta: Vol. XXXIV*. file:///C:/Users/USER/Downloads/05-crono-equino.pdf
- Pinto, M. C., & Do Prado, A. P. (2001). Resistance of *Musca domestica* L. populations to cyromazine (insect growth regulator) in Brazil. *Memorias Do Instituto Oswaldo Cruz*, 96(5), 729–732. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762001000500027>
- Sharma, S., Rohilla, M. S., & Tiwari, P. K. (2007). Developmental and hyperthermia-induced expression of the heat shock proteins HSP60 and HSP70 in tissues of the housefly *Musca domestica*: An in vitro study. *Genetics and Molecular Biology*, 30(1), 159–168. <https://doi.org/10.1590/S1415-47572007000100027>
- Stafford, K. C., & Bay, D. E. (1987). Dispersion Pattern and Association of House Fly, *Musca domestica* (Diptera: Muscidae), Larvae and Both Sexes of *Macrocheles muscaedomesticae* (Acari: Macrochelidae) in Response to Poultry Manure Moisture, Temperature, and Accumulation. *Environmental Entomology*, 16(1), 159–164. <https://doi.org/10.1093/ee/16.1.159>
- Townsend, A. R., Howarth, R. W., Bazzaz, F. A., Booth, M. S., Cleveland, C. C., Collinge, S. K., Dobson, A. P., Epstein, P. R., Holland, E. A., Keeney, D. R., Mallin, M. A., Rogers, C. A., Wayne, P., & Wolfe, A. H. (2003). Human health effects of a changing global nitrogen cycle. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 1(5), 240–246.
- 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>
- Watson, D. W., Rutz, D. A., Keshavarz, K., & Waldron, J. K. (1998). House Fly (*Musca domestica* L.) survival after mechanical incorporation of poultry manure into field soil. *Journal of Applied Poultry Research*, 7(3), 302–308.