

ANEXO 1



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

DETALLE DEL INFORME

DETALLE DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL DE CAUSALIDAD DE LA PROLIFERACIÓN DE MOSCAS Y MALOS OLORES EN LAS GRANJAS PECUARIAS Y ESTABLOS GANADEROS DE LOS SECTORES HUANCHAQUITO, BELLO HORIZONTE, VALDIVIA, ENTRE OTROS, UBICADOS EN EL DISTRITO HUANCHACO, PROVINCIA TRUJILLO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD, EN EL AÑO 2024.

**SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL**

2024



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, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Firmas de los profesionales que aportaron a este documento:



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas
de Junín y Ayacucho»

ÍNDICE DEL CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	1
2.1. Actividades productivas identificadas en el área de estudio	2
2.2. Instrumentos de gestión ambiental	3
2.3. Acciones realizadas por el OEFA	3
2.4. Denuncias ambientales	4
3. OBJETIVOS	5
3.1. Objetivo general	5
3.2. Objetivos específicos	5
4. ÁREA DE ESTUDIO	5
5. METODOLOGÍA.....	8
5.1 Objetivo específico 1: Evaluar la distribución de moscas adultas en las granjas avícolas y porcinas; así como, establos ganaderos y viviendas en torno a los sectores Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros, en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad.....	10
5.1.1 Guías utilizadas para la evaluación.....	10
5.1.2 Puntos de monitoreo	14
5.1.3 Parámetros	15
5.1.4 Equipamiento y herramientas utilizadas	15
5.1.5 Criterios de evaluación	15
5.2 Objetivo específico 2: Evaluar la presencia de estadios tempranos de moscas en las granjas avícolas y porcinas; así como, establos ganaderos en torno a los sectores Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros, en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad.....	16
5.2.1 Guías y protocolos utilizadas para la evaluación.....	16
5.2.2 Ubicación de puntos de muestreo.....	16
5.2.3 Parámetros y métodos de análisis	18
5.2.4 Equipamiento y herramientas utilizadas	18
5.2.5 Criterios de evaluación	18
5.3 Objetivo específico 3: Evaluar el desarrollo del ciclo de vida de moscas en las granjas avícolas y porcinas; así como, establos ganaderos en torno a los sectores Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros, en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad.....	18
5.3.1 Guías y protocolos utilizadas para la evaluación.....	19
5.3.2 Ubicación de puntos de muestreo.....	19
5.3.3 Parámetros y métodos de análisis	20



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

5.3.4	Equipamiento y herramientas utilizadas	21
5.3.5	Criterios de evaluación	21
5.4	Objetivo específico 4: Evaluar el manejo de las excretas de animales provenientes de granjas avícolas y porcinas; así como, establos ganaderos en torno a los sectores Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros, en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad.....	21
5.4.1	Guías utilizadas para la evaluación.....	21
5.4.2	Ubicación de puntos de muestreo.....	21
5.4.3	Parámetros y métodos de análisis	22
5.4.4	Equipamiento y herramientas utilizadas	23
5.4.5	Criterios de evaluación	23
5.5	Objetivo específico 5: Determinar la influencia de los olores generados en las granjas avícolas y porcinas; así como, establos ganaderos en torno a los sectores Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros, en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad.....	23
5.5.1	Protocolos y guía revisados	23
5.5.2	Inventario de emisiones.....	24
5.5.3	Modelamiento de dispersión de olores	29
5.5.4	Encuestas de percepción de olor	33
6.	RESULTADOS	37
6.1	Objetivo específico 1: Evaluar la distribución de moscas adultas en las granjas avícolas y porcinas; así como, establos ganaderos y viviendas en torno a los sectores Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros, en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad.....	37
6.1.1	Moscas en unidades pecuarias.....	37
6.1.2	Moscas en viviendas	90
6.2	Objetivo específico 2: Evaluar la presencia de estadios tempranos de moscas en las granjas avícolas y porcinas; así como, establos ganaderos en torno a los sectores Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros, en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad.....	96
6.3	Objetivo específico 3: Evaluar el desarrollo del ciclo de vida de moscas en las granjas avícolas y porcinas; así como, establos ganaderos en torno a los sectores Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros, en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad.....	103
6.4	Objetivo específico 4: Evaluar el manejo de las excretas de animales provenientes de granjas avícolas y porcinas; así como, establos ganaderos en torno a los sectores Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros, en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad.....	105
6.4.1	Ciromazina en alimento para animales.....	105
6.4.2	Pruebas de resistencia a larvicidas.....	106



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

6.5	Objetivo específico 5: Determinar la influencia de los olores generados en las granjas avícolas y porcinas; así como, establos ganaderos en torno a los sectores Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros, en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad.....	107
6.5.1	Inventario de emisiones de olores.....	107
6.5.2	Modelamiento de dispersión de olores	111
6.5.3	Encuestas de percepción de olor	117
7.	DISCUSIÓN	123
7.1	Distribución de dípteros adultos.....	123
7.2	Distribución de larvas y pupas	130
7.3	Ensayos de Viabilidad.....	132
7.4	Manejo de excretas.....	133
7.5	Modelamiento de olores.....	135
8.	CONCLUSIONES.....	140
9.	RECOMENDACION.....	141
10.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	141

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1.	Relación de administrados evaluados, emplazados en el área de estudio.....	2
Tabla 2.2.	Instrumentos de gestión ambiental revisados	3
Tabla 2.3.	Resultados del muestreo piloto de moscas adultas en torno al distrito de Huanchaco.....	4
Tabla 2.4.	Denuncias ambientales correspondientes a la actividad pecuaria en el distrito Huanchaco.....	4
Tabla 6-1.	Cantidad de puntos de muestreo de dípteros adultos por campaña de monitoreo.....	14
Tabla 6.2.	Cantidad de moscas en trampas y su control recomendado	15
Tabla 6.3.	Ubicación de los puntos de muestreo de excretas para viabilidad	16
Tabla 6-4.	Protocolo empleado.....	19
Tabla 6.5.	Ubicación de los puntos de muestreo de excretas para viabilidad	19
Tabla 6.6.	Protocolo empleado para el muestreo.....	21
Tabla 6.7.	Ubicación de puntos de muestro de alimento para animales.	22
Tabla 6.8.	Ubicación de los puntos de muestreo de larvas para resistencia.....	22
Tabla 6.9.	Parámetros evaluados.....	23
Tabla 6.10.	Guías utilizadas para determinar la influencia de los olores generados en las granjas pecuarias y establos ganaderos.....	23
Tabla 6.11.	Unidades fiscalizables que forman parte del inventario de emisiones de olores	24
Tabla 6.12.	Información del modelo meteorológico.....	29
Tabla 6.13.	Parametrizaciones físicas usadas para las simulaciones del modelo WRF ..	29
Tabla 6.14.	Estándares internacionales para la evaluación de olor.....	33



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Tabla 6.15. Tamaño de la muestra en relación al riesgo alfa y la magnitud relativa del efecto (efecto D=diferencia media entre las dos muestras	35
Tabla 7.1. Resultados de emergencia de dípteros adultos por especie	104
Tabla 7.2. Larvicidas y dosis empleada según lo informado por administrados en el área de estudio	105
Tabla 7.3. Concentración de ciromazina en alimento para animales de granja.	106
Tabla 7.4. Abundancias acumuladas totales de moscas (Muscidae) expuestas a distintas concentraciones de ciromazina 10 % de dos lotes de muestras de larvas.....	106
Tabla 7.5. Abundancias acumuladas totales de moscas (Muscidae) expuestas a distintas concentraciones de diflubenzuron 2 % de dos lotes de muestras de larvas.....	106
Tabla 7.6. Abundancias acumuladas totales de moscas (Muscidae) expuestas a distintas concentraciones de extracto de tara 99 % de dos lotes de muestras de larvas	107
Tabla 7.7. Concentraciones modeladas de olores en los receptores discretos del área de estudio	113
Tabla 8.1. Resumen cualitativo de indicador de abundancia de mosca doméstica y mosca negra.....	123
Tabla 8.2. Distribución del número de individuos de mosca doméstica y mosca negra capturadas en trampas en viviendas cercanas a unidades pecuarias.....	126

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.1. Mapa de ubicación de los centros de producción agropecuaria en el distrito de Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad.	6
Figura 4.2. Producción de aves (kg) en la provincia de Trujillo en comparación con el distrito de Huanchaco en el 2022.	7
Figura 4.3. Producción de gallinas de postura (kg) en la provincia de Trujillo en comparación con el distrito de Huanchaco en el 2022.	7
Figura 5.1. Modelo conceptual de la proliferación de moscas generados por la actividad pecuaria (granjas avícolas, granjas porcinas y establos de ganado vacuno) y su relación con las viviendas en su entorno.....	9
Figura 6.1. Vista dorsal adulto de mosca doméstica	11
Figura 6.2. Vista dorsal de mosca doméstica menor	11
Figura 6.3. Vista dorsal de mosca flecha verde	12
Figura 6.4. Vista dorsal de mosca flecha	12
Figura 6.5. Vista dorsal de mosca flecha azul	13
Figura 6.6. Vista dorsal de mosca negra.....	13
Figura 6.7. Vista dorsal de mosca de los establos.....	14
Figura 6.8. Mapa de ubicación de las fuentes de emisión de olores de los administrados Establo Torrel, Avícola Don Lucho, Avícola Molino La Perla, Establo Larios y Establo Piedra Blanca.....	26
Figura 6.9. Mapa de ubicación de las fuentes de emisión de olores de los administrados Avícola El Portal, Avícola Agronegocios, Avícola El Roble, Granja Porcino Enma Infante y Avícola Ponce de León	27
Figura 6.10. Dominio del modelo meteorológico.....	30
Figura 6.11. Ubicación de los receptores discretos	32
Figura 6.12. Mapa de ubicación de las zonas de muestreo	34
Figura 6.13. Formato de la encuesta aplicado para la percepción de olores.....	36
Figura 7.1. Distribución de mosca doméstica (<i>Musca domestica</i>) en Avícola El Portal.....	37



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Figura 7.2. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en Avícola El Portal en abril y agosto de 2024. 38

Figura 7.3. Distribución de mosca negra (*Hydrotaea aenescens*) en Avícola El Portal..... 39

Figura 7.4. Distribución espacial de dípteros adultos (*Hydrotaea aenescens*) en Avícola El Portal en abril y agosto de 2024. 40

Figura 7.5. Distribución de mosca doméstica (*Musca domestica*) en Avícola Don Lucho. 41

Figura 7.6. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en Avícola Don Lucho en abril y agosto de 2024. 42

Figura 7.7. Distribución de mosca negra (*Hydrotaea aenescens*) en Avícola Don Lucho. 43

Figura 7.8. Distribución espacial de dípteros adultos (*Hydrotaea aenescens*) en Avícola Don Lucho en abril y agosto de 2024. 44

Figura 7.9. Distribución de mosca doméstica (*Musca domestica*) en Molino La Perla – Unidad Huanchaquito Alto y Bajo 45

Figura 7.10. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en Molino La Perla – Unidad Huanchaquito Alto y Bajo I en abril y agosto de 2024..... 46

Figura 7.11. Distribución espacial de dípteros adultos (*Hydrotaea aenescens*) en Molino La Perla – Unidad Huanchaquito Alto y Bajo I en abril y agosto de 2024. 47

Figura 7.12. Distribución de mosca doméstica (*Musca domestica*) en el establo Ganado Torrel 48

Figura 7.13. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en el establo Ganado Torrel en agosto de 2024 49

Figura 7.14. Distribución de mosca negra (*Hydrotaea aenescens*) en Ganado Torrel 50

Figura 7.15. Distribución espacial de dípteros adultos (*Hydrotaea aenescens*) en el establo Ganado Torrel 50

Figura 7.16. Distribución de mosca doméstica (*Musca domestica*) en Avícola La Yemita 51

Figura 7.17. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en Avícola La Yemita..... 52

Figura 7.18. Distribución espacial de dípteros adultos (*Hydrotaea aenescens*) en Avícola La Yemita..... 53

Figura 7.19. Distribución de mosca doméstica (*Musca domestica*) en el Establo Larios .. 54

Figura 7.20. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en el Establo Larios 55

Figura 7.21. Distribución de mosca negra (*Hydrotaea aenescens*) en el Establo Larios... 56

Figura 7.22. Distribución espacial de dípteros adultos (*Hydrotaea aenescens*) en el Establo Larios 57

Figura 7.23. Distribución de mosca doméstica (*Musca domestica*) en Agronegocios L&S 58

Figura 7.24. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en Agronegocios L&S 59

Figura 7.25. Distribución de mosca negra (*Hydrotaea aenescens*) en Agronegocios L&S 60

Figura 7.26. Distribución espacial de dípteros adultos (*Hydrotaea aenescens*) en Agronegocios L&S..... 61

Figura 7.27. Distribución de mosca doméstica (*Musca domestica*) en Avícola El Roble... 62

Figura 7.28. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en Avícola El Roble 63

Figura 7.29. Distribución de mosca negra (*Hydrotaea aenescens*) en Avícola El Roble... 64

Figura 7.30. Distribución espacial de dípteros adultos (*Hydrotaea aenescens*) en Avícola El Roble 65

Figura 7.31. Distribución de mosca doméstica (*Musca domestica*) en Agropecuaria Piedra Blanca..... 66



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Figura 7.32. Distribución espacial de dípteros adultos (<i>Musca domestica</i>) en Agropecuaria Piedra Blanca	67
Figura 7.33. Distribución de mosca negra (<i>Hydrotaea aenescens</i>) en Agropecuaria Piedra Blanca.....	68
Figura 7.34. Distribución espacial de dípteros adultos (<i>Hydrotaea aenescens</i>) en Agropecuaria Piedra Blanca.....	69
Figura 7.35. Distribución de mosca doméstica (<i>Musca domestica</i>) en la granja de cerdos Enma Infante	70
Figura 7.36. Distribución espacial de dípteros adultos (<i>Musca domestica</i>) en la granja de cerdos Enma Infante	71
Figura 7.37. Distribución de mosca negra (<i>Hydrotaea aenescens</i>) en la granja de cerdos Enma Infante	72
Figura 7.38. Distribución espacial de dípteros adultos (<i>Hydrotaea aenescens</i>) en la granja de cerdos Enma Infante	73
Figura 7.39. Distribución de mosca doméstica (<i>Musca domestica</i>) en Avícola Ponce de León	74
Figura 7.40. Distribución espacial de dípteros adultos (<i>Musca domestica</i>) en Avícola Ponce de León.....	75
Figura 7.41. Distribución de mosca negra (<i>Hydrotaea aenescens</i>) en Avícola Ponce de León	76
Figura 7.42. Distribución espacial de dípteros adultos (<i>Hydrotaea aenescens</i>) en Avícola Ponce de León	77
Figura 7.43. Distribución de mosca doméstica (<i>Musca domestica</i>) en Ganadería Láctea Chavín	78
Figura 7.44. Distribución espacial de dípteros adultos (<i>Musca domestica</i>) en Ganadería Láctea Chavín	79
Figura 7.45. Distribución de mosca negra (<i>Hydrotaea aenescens</i>) en Ganadería Láctea Chavín	80
Figura 7.46. Distribución espacial de dípteros adultos (<i>Musca domestica</i>) en Ganadería Láctea Chavín	80
Figura 7.47. Distribución de mosca doméstica (<i>Musca domestica</i>) en Molino La Perla – Unidad Milagro F	81
Figura 7.48. Distribución espacial de dípteros adultos (<i>Hydrotaea aenescens</i>) en Molino La Perla – Unidad Milagro F.....	82
Figura 7.49. Distribución de mosca negra (<i>Hydrotaea aenescens</i>) en Molino La Perla – Unidad Milagro F	83
Figura 7.50. Distribución espacial de dípteros adultos (<i>Musca domestica</i>) en Molino La Perla – Unidad Milagro F	83
Figura 7.51. Distribución de mosca doméstica (<i>Musca domestica</i>) en Avícola V&R.....	84
Figura 7.52. Distribución espacial de dípteros adultos (<i>Musca domestica</i>) en Avícola V&R	85
Figura 7.53. Distribución de mosca doméstica (<i>Musca domestica</i>) en Molino La Perla – Unidad Milagro C.....	86
Figura 7.54. Distribución espacial de dípteros adultos (<i>Musca domestica</i>) en Molino La Perla – Unidad Milagro C.....	87
Figura 7.55. Distribución de mosca doméstica (<i>Musca domestica</i>) en Avícola Yema de Oro	87
Figura 7.56. Distribución espacial de dípteros adultos (<i>Musca domestica</i>) en Avícola Yema de Oro.....	88



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Figura 7.57. Distribución de mosca doméstica (*Musca domestica*) en Avícola J.B. 89

Figura 7.58. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en Avícola J.B. 89

Figura 7.59. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en el distrito de Huanchaco durante el mes de abril 90

Figura 7.60. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en la zona sur del distrito de Huanchaco durante el mes de abril..... 91

Figura 7.61. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en la zona sur del distrito de Huanchaco durante el mes de agosto..... 92

Figura 7.62. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en la zona sur del distrito de Huanchaco durante el mes de octubre. 93

Figura 7.63. Distribución espacial de dípteros adultos (*Hydrotaea aenescens*) en el distrito de Huanchaco durante el mes de abril. 94

Figura 7.64. Distribución espacial de dípteros adultos (*Hydrotaea aenescens*) en la zona sur del distrito de Huanchaco durante el mes de abril..... 94

Figura 7.65. Distribución espacial de dípteros adultos (*Hydrotaea aenescens*) en la zona sur del distrito de Huanchaco durante el mes de agosto..... 95

Figura 7.66. Distribución espacial de dípteros adultos (*Hydrotaea aenescens*) en la zona sur del distrito de Huanchaco durante el mes de octubre. 95

Figura 7.67. Distribución de larvas y pupas en Avícola El Portal durante abril y agosto de 2024..... 96

Figura 7.68. Distribución de larvas y pupas en Avícola Don Lucho durante abril y agosto de 2024..... 97

Figura 7.69. Distribución de larvas y pupas en Molino La Perla – Unidad Huanchaquito Alto y Bajo durante abril de 2024. 97

Figura 7.70. Distribución de larvas y pupas en Avícola El Portal durante abril y agosto de 2024..... 98

Figura 7.71. Distribución de larvas y pupas en Avícola El Portal durante abril y agosto de 2024..... 98

Figura 7.72. Distribución de larvas y pupas en Avícola El Portal durante abril y agosto de 2024..... 99

Figura 7.73. Distribución de larvas y pupas en Avícola El Portal durante abril y agosto de 2024..... 99

Figura 7.74. Distribución de larvas y pupas en Avícola El Portal durante abril y agosto de 2024..... 100

Figura 7.75. Distribución de larvas y pupas en Avícola El Portal durante abril y agosto de 2024..... 100

Figura 7.76. Distribución de larvas y pupas en Avícola El Portal durante abril y agosto de 2024..... 101

Figura 7.77. Distribución de larvas y pupas en Avícola El Portal durante abril y agosto de 2024..... 101

Figura 7.78. Distribución de larvas y pupas en Avícola El Portal durante abril y agosto de 2024..... 102

Figura 7.79. Distribución de larvas y pupas en Avícola El Portal durante abril y agosto de 2024..... 102

Figura 7.80. Distribución de larvas y pupas en Avícola El Portal durante abril y agosto de 2024..... 103

Figura 7.81. Emergencia de número total de dípteros adultos durante abril y agosto por unidad pecuaria 104



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Figura 7.82. Aporte de emisiones de olores por proceso de crianza ganadera intensiva en el área de estudio 108

Figura 7.83. Emisiones de olores generados por los administrados del área de estudio 109

Figura 7.84. Aporte de emisiones de olores de los procesos de las granjas pecuarias y establos ganaderos en el área de estudio 110

Figura 7.85. Aporte de emisiones de olores por actividad de las granjas pecuarias y establos ganaderos en el área de estudio..... 111

Figura 7.86. Distribución espacial del valor máximo de las concentraciones de olor en 1 hora para el año meteorológico 2023..... 115

Figura 7.87. Distribución espacial del percentil 98 (P98) de las concentraciones de olor en 1 hora para el año meteorológico 2023 116

Figura 7.88. Mapa de la distribución de los encuestados en las zonas de muestreo 118

Figura 7.89. Frecuencia de respuestas a la pregunta “¿Qué tan fuerte cree usted, es la contaminación por olores en los alrededores de su vivienda?..... 119

Figura 7.90. Frecuencias de respuestas a la pregunta “Suponiendo que la siguiente gráfica del termómetro, mide la molestia a la contaminación por olores, donde 10 representa lo "Intolerablemente molesto (máxima molestia)", 1 "Mínima molestia" y 0 cuando no hay molestia” 120

Figura 7.91. Frecuencia de respuestas a la pregunta “Indique en esta escala de respuestas su calificación del nivel de molestias que experimenta debido a los olores” 121

Figura 7.92. Frecuencia de respuestas a la pregunta “¿Con qué frecuencia percibe olores en los alrededores de su vivienda?” 121

Figura 7.93. Frecuencia de respuestas a la pregunta “¿En qué horarios del día siente usted con mayor intensidad los olores molestos en el ambiente?” 122

Figura 7.94. Respuesta porcentual % a la pregunta “¿Cuál de los siguientes efectos experimentó usted debido a los malos olores?” 122

Figura 8.1. Zonas de apilado de las camas de gallinaza en las avícolas El Portal y El Roble. 124

Figura 8.2. Abundancia de los múscidos *Musca domestica* y *Hydrotea aenescens* en las avícolas El Portal y El Roble en las evaluaciones de 2024 125

Figura 8.3. Condiciones en los corrales de vacas de producción en el Establo Larios en las evaluaciones de abril (sin trampas) y agosto (presencia de trampas) de 2024..... 126

Figura 8.4. Centros de producción agropecuaria ubicados en Huanchaquito Bajo. 129

Figura 8.5. Cuento de larvas y pupas de moscas en granjas de gallinas ponedoras, granjas de pollo carne y establos ganaderos. 132

Figura 8.6. Emergencia de dípteros adultos por especie durante abril y agosto por unidad pecuaria. 133

Figura 8.7. Concentración de ciromazina en alimento para animales de granja..... 134

Figura 8.8. insecticidas utilizados como aspersion para control de moscas en excretas. 135

Figura 8.9. Porcentaje de aporte de emisiones de olor y número de animales por actividad y administrado 136

Figura 8.10. Zona modelada de mayor influencia por las emisiones provenientes de la actividades de la granjas pecuarias y establos ganaderos. 137

Figura 8.11. Percepción de los encuestados sobre el origen principal de olores en su localidad..... 138

Figura 8.12. A) Porcentaje de aporte de emisiones de olor de cada fuente de emisión. **B)** Respuesta porcentual (%) a la pregunta: Entre estos olores, ¿cuál es el más frecuente? 139



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, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Figura 8.13. Percepción de olores provenientes de las actividades de las granjas pecuarias y establos ganaderos experimentada por los encuestados vs los resultados del modelamiento 140



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, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

LISTADO DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

Sigla

OEFA: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

INIA: Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Chile

EAC: Evaluación Ambiental de Causalidad

IGA: Instrumento de Gestión Ambiental

STEC: Subdirección Técnica Científica



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

1. INTRODUCCIÓN

Las moscas son los principales ectoparásitos de importancia económica que afectan a especies productivas, como cerdos, vacas y principalmente aves, debido a que el ciclo biológico es muy corto (8 hasta 20 días), y en la que produce hasta 30 generaciones de nuevas moscas al año. Los sistemas de producción de grandes poblaciones de aves de postura, pollo de engorda o reproductoras confinadas en granjas avícolas son cada vez más comunes. Asimismo, las elevadas poblaciones de moscas aumentan la posibilidad de la difusión de enfermedades entre animales y humanos, además de crear un ambiente hostil que dificulta el desempeño de los animales y los trabajadores dentro de los sistemas productivos¹.

El distrito de Huanchaco se ubica en el departamento de La Libertad, y dentro de sus límites se ubican diferentes zonas agropecuarias, donde se desarrollan actividades como, crianza de aves de postura, aves de engorde; asimismo, existen granjas de ganado porcino y ganado vacuno, centros de beneficio de animales y áreas de cultivo². Respecto a la cría de aves y animales, en los últimos años los pobladores de los centros poblados Huanchaquito Alto y Huanchaquito Bajo, y asentamiento humano Bello Horizonte, los cuales se encuentran próximos a las granjas en el distrito de Huanchaco, presentaron denuncias debido a la proliferación de moscas y malos olores en sus viviendas.

En consecuencia, mediante Memorando N.º 02760-2023-OEFA/DSAP, la Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas (en adelante DSAP), a través de la Coordinación de Supervisión Ambiental en Agricultura (en adelante CAGR), solicitó a la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) realizar una Evaluación Ambiental de Causalidad en las granjas pecuarias y establos ganaderos de los sectores Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros, ubicados en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad .

En el presente informe se detallan los resultados de la evaluación que tiene como objetivo principal evaluar la influencia de las granjas avícolas y porcinas; así como, establos ganaderos en el incremento de moscas y malos olores. Para lo cual se realizó un diagnóstico y caracterización de los centros de producción pecuaria y su relación con la problemática de las poblaciones de moscas y malos olores en los centros poblados del distrito de Huanchaco, para lo cual se utilizaron acciones técnicas. Esta información permitirá al OEFA recomendar medidas de mitigación para mejorar la calidad ambiental en el entorno de los centros de producción pecuaria ubicados en el área de estudio; asimismo, permitirá conocer el efecto de los acuerdos de compromiso realizados por la DSAP.

2. ANTECEDENTES

En esta sección se presenta información relacionada con las actividades realizadas en el área de estudio, para ello se recopiló y revisó información existente como acciones realizadas por el OEFA, instrumentos de gestión ambiental (IGA), además de procedimientos administrativos sancionadores concluidos y las denuncias ambientales registradas en el Servicio de Información Nacional de Denuncias Ambientales (SINADA) del OEFA.

¹ <https://avinews.com/manejo-y-control-de-infestaciones-de-moscas-en-explotaciones-avicolas/>

² Plan de acondicionamiento territorial de la provincia de Trujillo, 2012.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

2.1. Actividades productivas identificadas en el área de estudio

En el distrito de Huanchaco se realizan diversas actividades productivas pertenecientes a los sectores: pecuario, agrícola y entre otros. Sin embargo, la evaluación se centró en las actividades de producción avícola (granjas de aves de postura y carne), porcina (crianza de cerdos) y ganadera (granjas de producción láctea).

En la Tabla 2.1 se menciona las unidades de producción avícola, porcina y ganadera emplazados en el distrito de Huanchaco y los meses donde se realizaron acciones de evaluación en cada una de ellas.

Tabla 2.1. Relación de administrados evaluados, emplazados en el área de estudio.

N.º	Administrado	Actividad	Sector	Abril	Agosto	Octubre
1	Larios E.I.R.L.	Crianza de ganado vacuno (producción de leche)	Huanchaquito Alto	X	X	X
2	Avícola El Portal E.I.R.L.	Crianza de aves de postura	Bello Horizonte	X	X	X
3	Avícola Don Lucho S.A.C.	Crianza de gallinas ponedoras	Aeropuerto	X	X	X
4	Agronegocios L & S S.A.C.	Crianza de gallinas ponedoras	Valdivia	X	X	X
5	Avícola El Roble S.A.C.	Cría de animales domésticos	Valdivia	X	X	X
6	Avícola Ponce de León S.A.C.	Crianza de gallinas ponedoras	Carretera Evitamiento	X	X	X
7	Yema de Oro S.R.L.	Crianza de aves de postura y carne	Valdivia alta	X	-	-
8	Avícola La Yemita S.A.C.	Crianza de aves de postura	Huanchaquito Alto	X	-	-
9	Molino La Perla S.A.C. – Unidad Milagro C	Crianza de aves (producción de carne)	Vía Evitamiento	X	-	-
10	Molino La Perla S.A.C. – Unidad Milagro F	Crianza de aves (producción de carne)	Vía Evitamiento	X	-	-
11	Molino La Perla S.A.C. – Unidad Huanchaquito Alto y Bajo	Crianza de aves (producción de carne)	Huanchaquito Alto - Carretera	X	X	X
12	Avícola JB S.A.C.	Crianza de aves de postura	Ramón Castilla	X	-	-
13	Agropecuaria Piedra Blanca	Crianza de ganado vacuno (producción de leche)	Sector Piedra Blanca	X	X	X
14	Granja Porcina Enma Infante	Crianza de cerdos de engorde	Villa Los Ángeles	X	X	X
15	Ganadería Láctea Chavín	Cría de animales domésticos	Villa Aeropuerto	X	-	-
16	Inversiones V&R	Centro de acopio de animales	Nuevo Horizonte	X	-	-
17	Ganado Torrel	Cría de ganado (carne)	Aeropuerto	-	X	X
18	Agropecuaria Aviporc S.A.	Crianza de gallinas ponedoras y crianza de cerdos de engorde	Nuevo Horizonte	*	-	-
19	Merco Aves S.A.C. – Granja 1	Crianza de aves de postura	Carretera Evitamiento	*	-	-
20	Merco Aves S.A.C. – Granja 2	Crianza de aves de postura	Carretera Evitamiento	*	-	-
21	Merco Aves S.A.C. – Granja 3	Crianza de aves de postura	Carretera Evitamiento	*	-	-
22	Granja Avícola Villa Los Ángeles	Crianza de aves de engorde	Villa Los Ángeles	*	-	-

*: Unidades donde no se pudo realizar acciones de supervisión debido a que el administrado no permitió el ingreso del personal.

-: Unidades pecuarias donde no se realizó actividades durante el periodo correspondiente debido a priorización de zonas de evaluación.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

2.2. Instrumentos de gestión ambiental

En la Tabla 2.2 se listan los instrumentos de gestión ambiental de los administrados de competencia del OEFA presentes en los sectores Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros.

Tabla 2.2. Instrumentos de gestión ambiental revisados

N.º	Administrado	Título del IGA	Número de Resolución	Fecha de aprobación	Organismo que aprobó
1	Molino La Perla S.A.C. - Unidad Milagro C	Declaración Ambiental para actividades en curso - DAAC	R.D N° 298-2015-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	18/09/2015	Ministerio de Agricultura y Riego
	Molino La Perla S.A.C. - Unidad Milagro F	Declaración Ambiental para actividades en curso - DAAC	R.D N° 245-2015-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	24/08/2015	Ministerio de Agricultura y Riego
	Molino La Perla S.A.C. - Unidad Huanchaquito Alto y Bajo	Declaración Ambiental para actividades en curso - DAAC	R.D N° 248-2015-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	24/08/2015	Ministerio de Agricultura y Riego
2	Granja Porcina Enma Infante***	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA)	RGR N° 002-2013-GR-LL-GRAMB	21/01/2013	GORE LA Libertad

(*) No cuenta con Instrumentos de Gestión Ambiental

(**) No cuenta con registro en el INAF

(***) Establecimientos de propiedad de personas naturales

De los administrados del OEFA, objeto de la EAC ubicados dentro del área de estudio, solo en 4 unidades de producción pecuaria de 2 administrados (Molino La Perla S.A.C. y Enma Infante) presentan instrumentos de gestión ambiental aprobados por la autoridad competente. En tanto, en el Anexo 6 se detalla información de sus componentes de la actividad pecuaria, los cuales están constituidas principalmente por galpones de engorde, galpones de postura, zonas de acopio de gallinaza y pollinaza, pozos sépticos, entre otros.

2.3. Acciones realizadas por el OEFA

La Dirección de Fiscalización y Aplicación de Incentivos declaró la responsabilidad administrativa de Avícola El Portal E.I.R.L. (AA HH Bello Horizonte s/n), por la comisión de 2 infracciones, siendo i) manejo de forma inadecuada de sus residuos (gallinaza y aves muertas) y ii) quema de residuos sólidos sin autorización, la cual se detalla en la Resolución Directoral N° 02794-2021-OEFA-DFAI del 20 de diciembre de 2021.

La Subdirección Técnica Científica del OEFA realizó un reconocimiento técnico del 30 de enero al 4 de febrero del presente año en el entorno de las granjas y establos pecuarios emplazados en el distrito de Huanchaco (Huanchaquito alto, bajo, Lomas de Huanchaco, Bello Horizonte, Valdivia baja, Valdivia Alta, entre otros), donde realizó el reconocimiento de unidades productivas, así como un muestreo piloto de moscas en la zona visitada. Para el muestreo piloto se siguió lo establecido en el Boletín INIA N° 249 del Instituto de investigaciones Agropecuarias del Ministerio de Agricultura del gobierno regional de Arica y Parinacota del gobierno de Chile³, con modificaciones, obteniéndose los siguientes resultados:

³ Salas, C. & Larrain, P., 2012. Identificación y control integrado de moscas con importancia médica y veterinaria presentes en la Región de Arica y Parinacota, Chile.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Tabla 2.3. Resultados del muestreo piloto de moscas adultas en torno al distrito de Huanchaco.

Punto de muestreo	Réplica	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Cantidad de Musca domestica por cada réplica	Promedio de individuos por punto de monitoreo
PMMA-HB-01	a	3/2/2024	9:25	1	4
	b	3/2/2024	9:25	6	
PMMA-VB-01	a	3/2/2024	9:40	0	6
	b	3/2/2024	9:40	11	
PMMA-VA-01	a	3/2/2024	10:00	80	57
	b	3/2/2024	10:00	33	
PMMA-SC-01	a	3/2/2024	10:25	1	2
	b	3/2/2024	10:25	2	
PMMA-NH-01	a	3/2/2024	10:50	1	3
	b	3/2/2024	10:50	4	
PMMA-NH-02	a	3/2/2024	11:00	9	7
	b	3/2/2024	11:00	5	
PMMA-RC-01	a	3/2/2024	11:30	3	2
	b	3/2/2024	11:30	1	
PMMA-ABH-01	a	3/2/2024	12:05	106	56
	b	3/2/2024	12:05	6	

2.4. Denuncias ambientales

Según el Servicio de Información Nacional de Denuncias Ambientales (Sinada) entre el 2022 y 2023, se han registrado 5 denuncias ambientales respecto a las actividades de producción pecuaria, principalmente de granjas de aves de postura, las cuales se detallan en la Tabla 2.4.

Tabla 2.4. Denuncias ambientales correspondientes a la actividad pecuaria en el distrito Huanchaco.

N.º	Código Sinada	Fecha de la denuncia	Descripción de hechos
1	SC-2544-2022	19/09/2022	<i>Que hace años venimos viviendo con olores fétidos y el tema de las moscas a consecuencia de las aguas servidas que desembocan en nuestra playa huanchaquito a consecuencia de los desagües y a las avícolas de la zona. las autoridades no hacen nada para solucionarlo, por ello, ustedes como organismo espero puedan ayudarnos, que niños presentan problemas estomacales debido a las moscas.</i>
2	SC-0210-2022	24/01/2022	<i>presunta contaminación generada por el inadecuado manejo de residuos sólidos producto de la crianza de cerdos por parte de dos vecinas en el pasaje mencionado.</i>
3	ODLL-0004-2022	12/04/2022	<i>los pobladores de la residencial sol de huanchaco vienen siendo afectados por la generación de moscas y malos olores debido al inadecuado manejo de los residuos sólidos generados por el desarrollo de actividades de crianza de aves (galpones) sin contar con certificación ambiental e incompatibilidad del uso de suelo por ser una zona de uso residencial, ello perjudica la salud de quienes viven exponiendo a posibles infecciones por la excesiva presencia de las moscas dentro y fuera de las viviendas. cabe mencionar que además se atribuye un grado de responsabilidad a la empresa constructora galilea s.a.c. con ruc 20521119943 y a la municipalidad distrital de huanchaco, por haber construido dicha residencial sin haber evaluado este aspecto dentro de su estudio de impacto ambiental y obtener una habilitación urbana aprobada mediante resolución gerencial de habilitación urbana n° 003-2019-mdh-gdur del 30 de setiembre de 2019.</i>
4	SC-0176-2023	17/01/2023	<i>presunta afectación ambiental que se estaría generando como consecuencia de la emisión de gases tóxicos producto de las actividades realizadas por establos y granjas instalados en la av. piura huanchaquito bajo, sector bella mar, distrito huanchaco, provincia trujillo, departamento la libertad el motivo de mi denuncia es porque ya hace aproximadamente 6 meses, el olor producido por establos y granjas que si ningún reparo se han instalado en plena zona urbana, a provocado la proliferación de moscas, malos olores de manteca continua, que están alterando y perturbando la tranquilidad de los vecinos del sector. nuestras autoridades locales</i>



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

N.º	Código Sinada	Fecha de la denuncia	Descripción de hechos
			<i>no han hecho absolutamente nada para controlar y/o sancionar a estos malos vecinos, que no viven en la zona, pero han alterado la tranquilidad de todos, los olores son insoportables, pedimos su inmediata intervención, para evitar posibles brotes infecciosos.</i>
5	SC-1734-2023	15/05/2023	<i>presunta afectación ambiental que se estaría generando como consecuencia de la inadecuada crianza de ganado porcino y avícola, en el inmueble ubicado en la calle liberación mz. d, villa los angeles, distrito de huanchaco, provincia de trujillo, departamento de la libertad.</i>

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Evaluar la influencia de las granjas avícolas y porcinas; así como, establos ganaderos en el incremento de moscas y malos olores en torno a los sectores Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros, en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad.

3.2. Objetivos específicos

- Evaluar la distribución de moscas adultas en las granjas avícolas y porcinas; así como, establos ganaderos y viviendas en torno a los sectores Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros, en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad.
- Evaluar la presencia de estadios tempranos de moscas en las granjas avícolas y porcinas; así como, establos ganaderos en torno a los sectores Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros, en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad.
- Evaluar el desarrollo del ciclo de vida de moscas en las granjas avícolas y porcinas; así como, establos ganaderos en torno a los sectores Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros, en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad.
- Evaluar el manejo de las excretas de animales provenientes de granjas avícolas y porcinas; así como, establos ganaderos en torno a los sectores Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros, en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad
- Determinar la influencia de los olores generados en las granjas avícolas y porcinas; así como, establos ganaderos en torno a los sectores Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros, en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad.

4. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio corresponde a la zona sur del distrito de Huanchaco, donde se encuentran varias granjas pecuarias y establos ganaderos que colindan con viviendas ubicadas en los sectores Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros. El distrito de Huanchaco se encuentra ubicado en la costa norte de Perú, en la provincia de Trujillo – región La Libertad, a una altitud de 23 m.s.n.m. en una latitud sur: 08° 04' 31" y una longitud oeste 79°06' 57" y a 13 km al nor - oeste del centro histórico de la ciudad de Trujillo.

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Colinda por el norte, con los pantanos de huanchaco, por el nordeste con el centro poblado menor el Milagro, por el este con el distrito de La Esperanza, por el sudeste con el distrito de Trujillo y Víctor Larco Herrera, por el sur y noroeste con el Océano Pacífico.

El distrito de Huanchaco, cuenta con una población de aproximadamente 87,192 habitantes según estimaciones del INEI para 2020⁴. La economía local se basa en actividades como la pesca artesanal, el turismo y la agricultura.

La producción pecuaria de la provincia de Trujillo se caracteriza por basarse en aves para carne y huevos, ganado vacuno, porcino y caprino, con una clara concentración y tendencia creciente de producción de ganado vacuno y ganado lechero; y ser el primer productor de aves regional, localizándose la producción principalmente en Huanchaco entre otros distritos de Trujillo⁵.

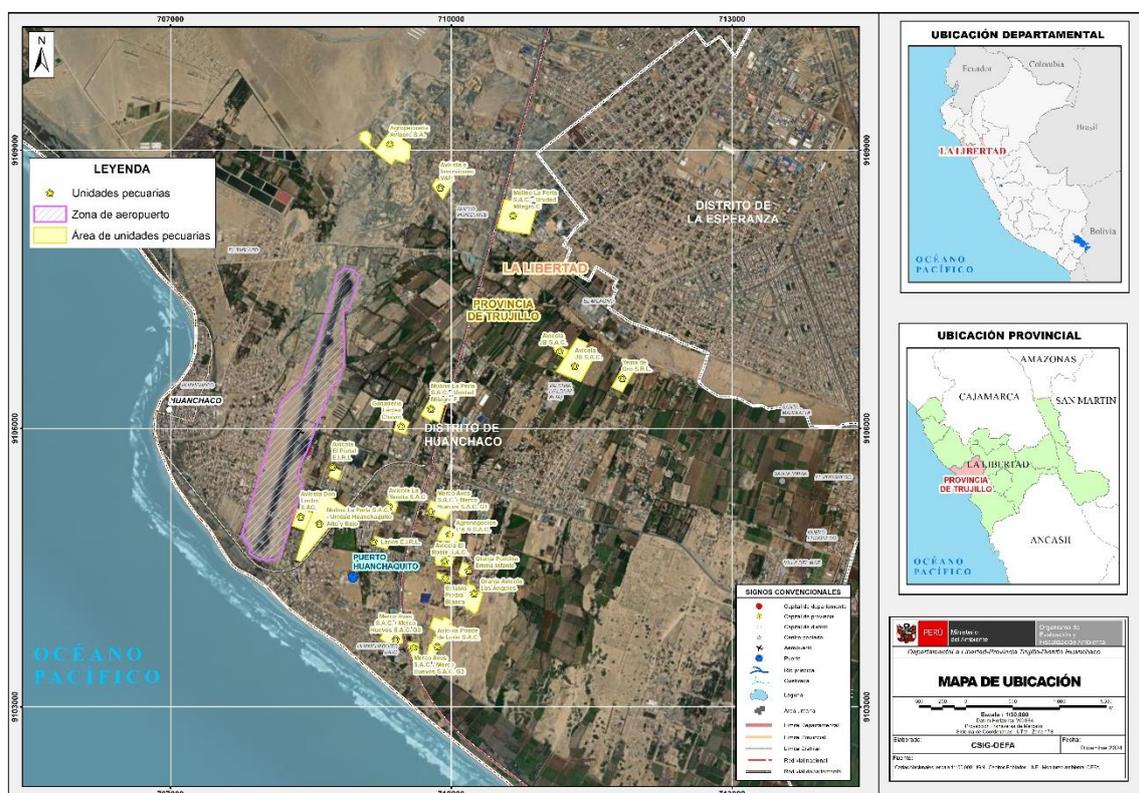


Figura 4.1. Mapa de ubicación de los centros de producción agropecuaria en el distrito de Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad.

Fuente: Elaborado a partir de datos recopilados en campo.

En el distrito de Huanchaco en el 2022, la producción de aves (kg) varió entre 44,3% y 46% (Figura 4.2), y la producción de gallinas de postura varió entre 42,2% y 44,8% (Figura 4.3) de la producción total de la provincia de Trujillo, siendo Huanchaco la región con mayor producción avícola⁶.

⁴ INEI (2020), Perú, Estimaciones y Proyecciones de Población Por Departamento, Provincia y Distrito, 2018 - 2020.

⁵ Plan de acondicionamiento territorial de la provincia de Trujillo, 2012.

⁶ Gerencia General de Agricultura – Gobierno Regional La Libertad, <https://agrolalibertad.gob.pe/estadisticas-agropecuarias-pecuaria-series/>, realizado el 9 de febrero de 2024



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

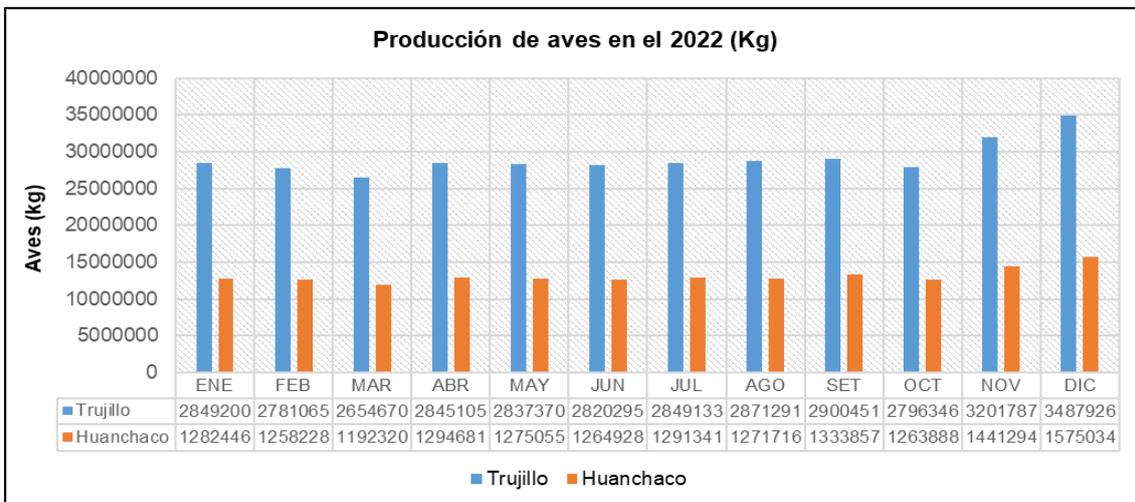


Figura 4.2. Producción de aves (kg) en la provincia de Trujillo en comparación con el distrito de Huanchaco en el 2022.

Fuente: Gerencia general de agricultura – Gobierno Regional La Libertad (<https://agrolalibertad.gob.pe/estadisticas-agropecuarias-pecuaria-series/>)

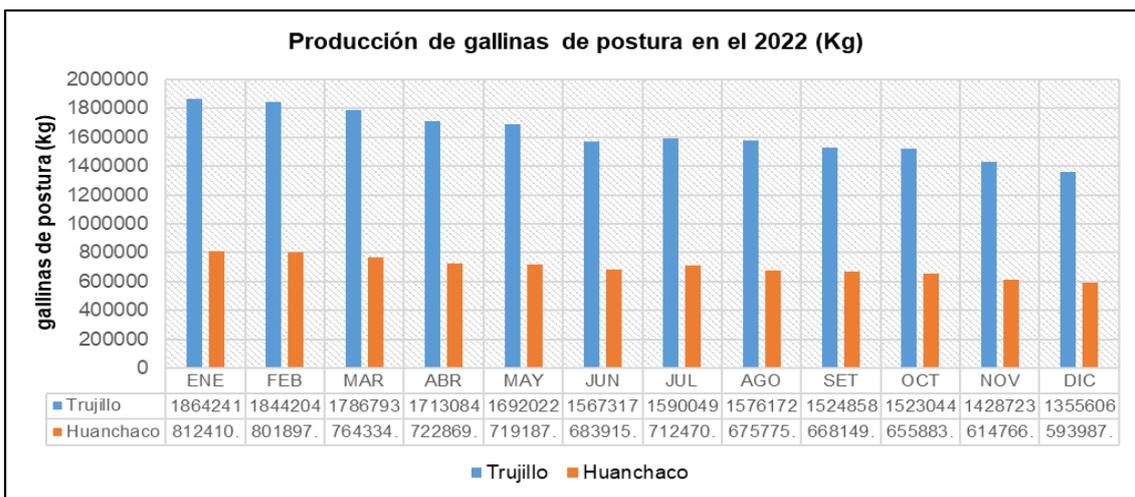


Figura 4.3. Producción de gallinas de postura (kg) en la provincia de Trujillo en comparación con el distrito de Huanchaco en el 2022.

Fuente: Gerencia general de agricultura – Gobierno Regional La Libertad (<https://agrolalibertad.gob.pe/estadisticas-agropecuarias-pecuaria-series/>)



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

5. METODOLOGÍA

El presente estudio tiene como objetivo evaluar la influencia de las granjas avícolas y establos ganaderos en el incremento de moscas en torno a los sectores Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros, distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad. Para el cumplimiento de este objetivo se ha determinado identificar unidades pecuarias y viviendas con mayor densidad de moscas, lo cual se abordó con el primer objetivo específico.

También se plantea evaluar el ciclo de vida de las moscas identificando la presencia de estadios tempranos (larvas y pupas) y la evaluación de su desarrollo, lo cual se aborda en los objetivos 2 y 3. Además se evalúa el manejo de las excretas, considerando el uso de larvicidas y la tolerancia que pueden desarrollar las poblaciones de dípteros, lo cual se abordó en el objetivo específico 4. Por último, se evalúan las molestias que puede estar generando la actividad pecuaria por la presencia de malos olores, lo cual es abordado en el objetivo específico 5, donde se consideró la identificación de fuentes de olores en unidades pecuarias y el modelamiento de la dispersión de olores.

Se realizaron 3 ejecuciones durante los meses de abril, agosto y octubre del presente año. En el mes de abril se evaluó la población de moscas en 16 unidades pecuarias, 10 de estas, ubicadas en el entorno del aeropuerto y sector Huanchaquito (lugares donde se presentaron las denuncias); mientras que, en los meses de agosto y octubre se priorizaron las 10 unidades cercanas al área de las denuncias.

Es importante mencionar que conforme se muestra en la tabla 2.1 (Sección 2 del presente documento), algunas granjas impidieron el ingreso y/o el desarrollo de las actividades de evaluación, por lo que la información mostrada corresponde únicamente a las granjas donde se desarrollaron actividades.

En la Figura 5.1 se presenta el modelo conceptual de los impactos generados por las actividades pecuarias, principalmente de granjas avícolas. Según el modelo el proceso de crianza (aves, gallinas ponedoras, cerdos y ganado vacuno) genera diversos residuos, tales como gallinaza, aves muertas, excretas; siendo fuentes de proliferación de moscas. Cuando las poblaciones de moscas no se controlan adecuadamente, se pueden convertir en un problema de salud pública en las explotaciones avícolas y en las comunidades adyacentes (centros poblados, urbanizaciones, postas médicas, colegios, etc), lo que a menudo lleva a la propagación de enfermedades, además de malos olores en las zonas comunitarias asociadas a los animales y el manejo de sus excretas; generando potenciales impactos negativos en la productividad de las granjas pecuarias, y en el bienestar comunitario de las familias (viviendas) que se ubican en los entornos de los emplazamientos pecuarios.



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, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

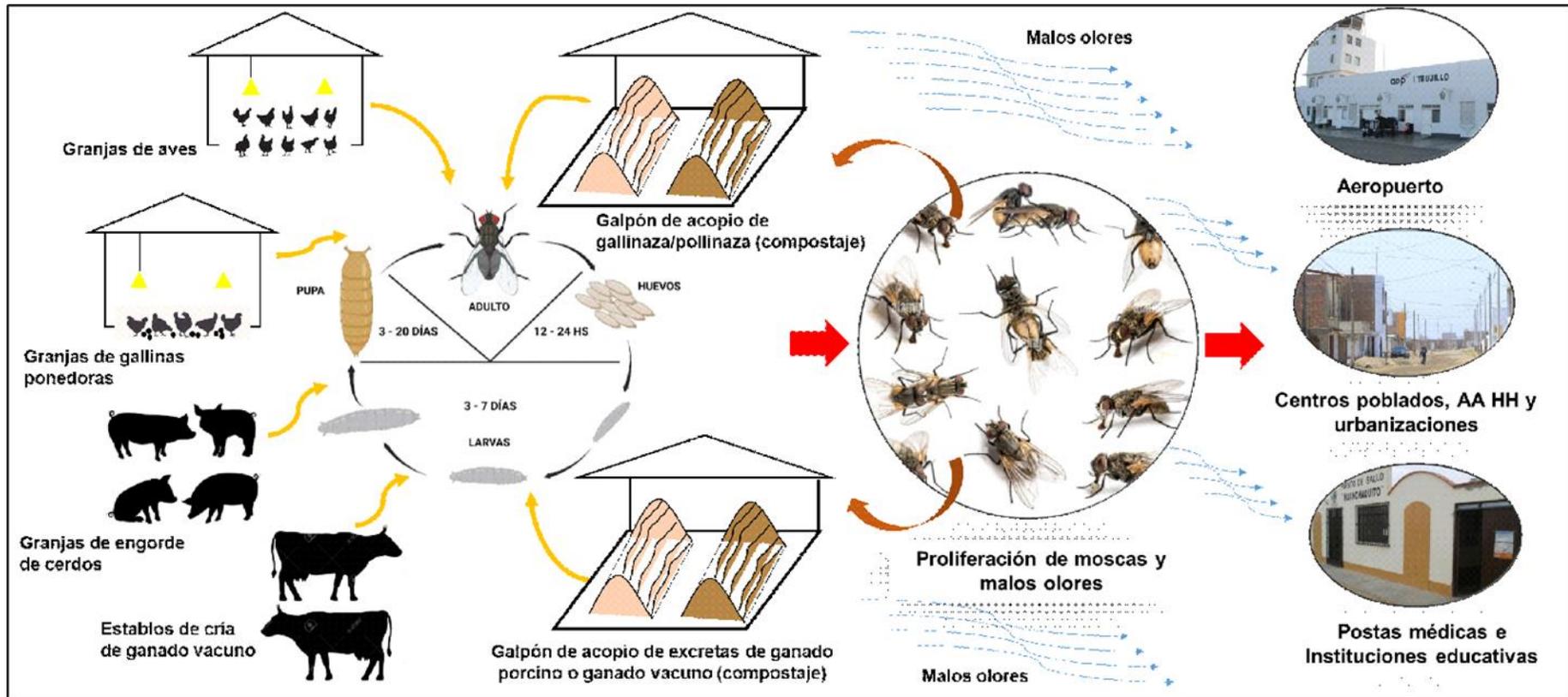


Figura 5.1. Modelo conceptual de la proliferación de moscas generados por la actividad pecuaria (granjas avícolas, granjas porcinas y establos de ganado vacuno) y su relación con las viviendas en su entorno.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

5.1 Objetivo específico 1: Evaluar la distribución de moscas adultas en las granjas avícolas y porcinas; así como, establos ganaderos y viviendas en torno a los sectores Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros, en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad.

El presente objetivo permite evidenciar la presencia de dípteros adultos en las unidades pecuarias y en las viviendas ubicadas en su entorno. Asimismo, permite identificar zonas con mayor densidad de dípteros dentro del área de estudio. A continuación, se presentan los protocolos y procedimientos seguidos para el cumplimiento de este objetivo.

5.1.1 Guías utilizadas para la evaluación

Debido a que en el país no se cuenta con una metodología establecida para la evaluación de moscas; se usó, como referencia principal la sección 5.1 del Boletín INIA N° 249⁷ del Instituto de investigaciones Agropecuarias del Ministerio de Agricultura del Gobierno Regional de Arica y Parinacota del gobierno de Chile⁸, con un cambio en el color de las trampas a utilizarse (color amarillo).

Por consiguiente, la metodología empleada para establecer indicadores de la densidad poblacional de moscas en granjas y viviendas, fue el siguiente:

- Se ubicarán puntos de muestreo al interior de la granja en coordinación con los encargados de estas; así como, en viviendas y exteriores en coordinación con propietarios.
- Se colocarán las trampas (plásticos de 20 x 30 cm), con dos réplicas por cada punto de muestreo, las mismas que se adhirieron a un soporte mediante cinta masking tape; posteriormente, usando una brocha se cubrió la superficie del plástico con pegamento entomológico (TEM-O-CID) sin atrayente, y luego se registró la ubicación, hora y fecha de instalación de la trampa.
- Después de 24 horas aproximadamente se retirarán las trampas, contando previamente la cantidad de moscas capturadas e identificando a las especies mosca doméstica (*Musca domestica*), mosca doméstica menor (*Fannia canicularis*) y mosca verde (*Lucilia sericata*), obteniendo un promedio entre las cantidades encontradas en los puntos de muestreo.

Para la identificación de especies y aspectos biológicos de moscas se realizó de acuerdo a lo señalado por Salas, C. & Larrain, P., 2012:

Mosca doméstica, *Musca domestica* (Dip.: Muscidae)

Los adultos de esta especie son moscas de coloración grisácea, de 5 a 9 mm de longitud por 12 a 15 mm de envergadura alar. Presentan 4 franjas negras distinguibles en el mesonoto, o dorso del tórax, sobre un fondo gris. Los ojos en las hembras se

⁷ La Segunda Disposición Transitoria, Complementaria y Final de la Ley General del Ambiente, Ley N° 28611 indica que: En tanto no se establezcan en el país, Estándares de Calidad Ambiental, Límites Máximos Permisibles y otros estándares o parámetros para el control y la protección ambiental, son de uso referencial los establecidos por instituciones de Derecho Internacional Público, como los de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

⁸ Salas, C. & Larrain, P., 2012. Identificación y control integrado de moscas con importancia médica y veterinaria presentes en la Región de Arica y Parinacota, Chile.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

encuentran separados, mientras que en machos se encuentran juntos. Por su parte, el abdomen presenta dos manchas de color amarillo-crema en los costados. Las patas son largas, delgadas y de color negro, mientras que las alas son transparentes, caracterizándose por la curvatura de la vena M en la porción apical del ala, quedando casi en contacto con la vena R₄₊₅.



Figura 5.2. Vista dorsal adulto de mosca doméstica

Mosca doméstica menor, *Fannia canicularis* (Dip.: Fanniidae)

Moscas de 5 – 8 mm de longitud. Ojos compuestos de color rojo ocupando gran parte de la cabeza, de tipo holópticos en machos y dicópticos en hembras. Tórax de color pardo y abdomen alargado. En machos se observa abdomen trimaculado con los terguitos I a III y a veces IV, de color amarillo translúcido con una línea divisoria de coloración castaño-oscuro. En las hembras los terguitos I-II y la base del III de color amarillo.



Figura 5.3. Vista dorsal de mosca doméstica menor

Mosca flecha verde, *Lucilia sericata* Meigen

Moscas de 6 a 9 mm de longitud, poseen un cuerpo de color verde brillante. Presentan palpos amarillentos y una tenue línea longitudinal en el dorso del abdomen.

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»



Figura 5.4. Vista dorsal de mosca flecha verde

Mosca flecha, *Sarcophaga* sp.

Moscas de color gris o negro, con tres rayas longitudinales de color negro en el mesonoto; patrón cuadrículado gris y negro en el abdomen. Arista larga y plumosa en la parte basal. Tamaño aprox 8-14 mm.



Figura 5.5. Vista dorsal de mosca flecha

Mosca flecha azul, *Calliphora vicina* Rob. Desv.

Moscas robustas, que miden de 6 a 9 mm de longitud El tórax es de color negro, con franjas grises distintivas en el dorso, y el abdomen es verde o azul brillante.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»



Figura 5.6. Vista dorsal de mosca flecha azul

Mosca negra, *Hydrotaea aenescens*

Moscas de color negro metálico y ojos rojos. Palpos de color amarillo – naranja. Hembras: dicópticas, con triángulo ocelar largo y ancho con ápice redondeado que alcanza la lúnula. Machos: holópticos, trocánter posterior ventralmente con un mechón de finas setas. Es importante resaltar que la mosca negra es llamada *H. aenescens* o *Ophyra aenescens* en los reportes de campo y resultados.



Figura 5.7. Vista dorsal de mosca negra

Mosca de los establos, *Stomoxys calcitrans*

Moscas medianas de color grisáceo, probóscide larga y esclerosada, ojos compuestos emarginados posteriormente. Hembras con los ojos compuestos más separados que los machos. Meron con pequeñas sétulas. Abdomen con un patrón de manchas oscuras

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»



Figura 5.8. Vista dorsal de mosca de los establos

- Los promedios obtenidos en granjas se compararán de manera referencial con los umbrales de daño económico de control.

Adicionalmente, se obtendrá información mediante observación visual y entrevista a los dueños de los predios con el fin de recolectar los siguientes datos:

- Lugar de instalación de las trampas (vivienda, bodega o restaurant / exterior o interior).
- Tipo de material de construcción (concreto o ladrillo, madera).
- Servicios de saneamiento con los que cuenta (Con agua potable, con servicio de alcantarillado, con crianza de animales en traspatio, recojo de residuos sólidos municipales y frecuencia de recojo de residuos sólidos por semana).

5.1.2 Puntos de monitoreo

Se realizaron 3 monitoreos en los meses de abril, agosto y octubre considerando puntos de muestreo dentro de unidades pecuarias y en viviendas. En la tabla 5.1 se presentan la cantidad de puntos por administrado y unidades pecuarias, para mayor detalle de ubicación de los puntos revisar el anexo 2 reportes de campo (RC-012-2024-STEC, RC-053-2024-STEC y RC-070-2024-STEC).

Tabla 5.1. Cantidad de puntos de muestreo de dípteros adultos por campaña de monitoreo.

N°	Administrados	Abril	Agosto	Octubre
1	Agronegocios L&S	6	6	-
2	Enma Infante	6	6	-
3	Establo Piedra Blanca	6	6	-
4	Avícola La Yemita	7	-	-
5	Molino La Perla - Milagro F	6	-	-
6	Ponce de León	6	6	-
7	Establo Larios	6	7	-
8	Molino La Perla - Huancaquito Alto y Bajo	6	7	-
9	Avícola Don Lucho	6	6	-
10	Molino La Perla - Milagro C	6	-	-



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

N°	Administrados	Abril	Agosto	Octubre
11	Avícola El Portal	6	6	-
12	Avícola JB	6	-	-
13	Avícola V&R	6	-	-
14	Avícola El Roble	6	6	-
15	Ganadería Láctea Chavín	6	-	-
16	Avícola Yema de Oro	6	-	-
17	Ganado Torrel	-	6	-
18	Viviendas	63	52	63
Total de puntos		160	114	63

5.1.3 Parámetros

El parámetro evaluado es el índice de actividad de adultos de moscas, representado por el conteo de moscas atrapadas por cada trampa en 24 horas (aproximadamente).

5.1.4 Equipamiento y herramientas utilizadas

Para el muestreo de dípteros adultos se utilizaron cámaras fotográficas para las fotografías y filmaciones y equipos GPS para la georreferenciación de puntos; asimismo, se utilizaron materiales mencionados en el punto 5.1.1. Para mayores detalles de los equipos y herramientas utilizados ver el Anexo 2: Reportes de Campo N.º RC-012-2024-STEC, N.º RC-053-2024-STEC y N.º RC-070-2024-STEC.

5.1.5 Criterios de evaluación

Debido a que en la normativa nacional no existe un valor umbral para la cantidad de moscas adultas en establecimientos pecuarios, se tomará en cuenta como criterio de evaluación, de manera referencial, lo desarrollado en la sección 5.3 del Boletín INIA N° 249 del Instituto de investigaciones Agropecuarias del Ministerio de Agricultura del gobierno regional de Arica y Parinacota del gobierno de Chile.

Tabla 5.2. Cantidad de moscas en trampas 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 individuo adultos promedio, capturados por trampa de pegamento por día.

Fuente: Salas y Larrain, 2012

Es importante mencionar que este criterio solo se aplicó para las unidades pecuarias. Ya que no se tiene un valor de referencia de la cantidad de moscas en viviendas se ha utilizado el valor de la mediana en cada mes evaluado bajo la siguiente fórmula:



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

$$\text{Med}(X) = \begin{cases} X[\frac{n+1}{2}] & \text{si } n \text{ es impar} \\ \frac{X[\frac{n}{2}] + X[\frac{n}{2}+1]}{2} & \text{si } n \text{ es par} \end{cases}$$

X = lista ordenada de valores del conjunto de datos

n = número de valores del conjunto de datos

5.2 Objetivo específico 2: Evaluar la presencia de estadios tempranos de moscas en las granjas avícolas y porcinas; así como, establos ganaderos en torno a los sectores Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros, en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad.

Este objetivo permite conocer si parte del ciclo de vida de las moscas se está cumpliendo dentro de las unidades fiscalizables, para lo cual se realizaron conteos de larvas y pupas en las granjas y establos visitados.

5.2.1 Guías y protocolos utilizadas para la evaluación

Según lo indicado la sección 5.1 del Boletín INIA N° 249 del instituto de investigaciones agropecuarias del Ministerio de Agricultura de Chile la detección de moscas, tiene por finalidad determinar la existencia temprana de focos de producción de moscas, requiere realizar monitoreos periódicos, considerando que el 15% de la población de moscas corresponde a la etapa adulta; mientras que huevos, larvas y pupas representan el 85% restante.

Para la colecta de muestras se consideró cuadrantes de 0,25 x 0,25 m, colectándose 5 réplicas en una línea diagonal en cada zona elegida (cama de gallinaza, galpón, corral, etc) dentro de las unidades pecuarias.

5.2.2 Ubicación de puntos de muestreo

La ubicación de los puntos se realizó teniendo en cuenta los componentes con mayor probabilidad de encontrar larvas y pupas, por ejemplo, galpones, camas de gallinaza y corrales ubicados en las granjas y establos. En la tabla 5.3 se observa la distribución de puntos.

Tabla 5.3. Ubicación de los puntos de muestreo de excretas para viabilidad

N°	Código de punto	Ejecución	Coordenadas UTM -WGS 84 Zona 17 L		Altitud m.snm	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	PMLP-AGN-1	Primera	710043	9104918	42	Muestra de gallinaza tomado en el galpón de Agronegocios L & S S.A.C - Unidad de CP Huanchaquito Alto, para recuento in situ de larvas y pupas.
2	PMLP-PBL-1	Primera	709865	9104427	35	Muestra tomada en el corral de crianza de ganado vacuno de Agropecuaria Piedra Blanca E.I.R.L. para recuento in situ de larvas y pupas.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

N°	Código de punto	Ejecución	Coordenadas UTM -WGS 84 Zona 17 L		Altitud m.snm	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
3	PMLP-LYE-1	Primera	709348	9105171	43	Punto de monitoreo de larvas y pupas, ubicado en el área de gallinaza, de un área aproximadamente de 340 m ² .
4	PMLP-LPF-1	Primera	709766	9106173	47	Muestra tomada en el galpón N.º 5 de la unidad Milagro F de Molino La Perla S.A.C. para recuento in situ de larvas y pupas.
5	PMLP-PLE-1	Primera	709940	9103698	10	Muestra tomada en el galpón número 3 de Avícola Ponce De León E.I.R.L. - Granja de Aves - Huanchaquito Alto, para recuento in situ de larvas y pupas.
6	PMLP-LAR-1	Primera	709215	9104776	33	Punto de monitoreo de larvas y pupas, ubicado en corral de vacas de producción.
7	PMLP-LPH-1	Primera	708597	9105119	32	Muestra tomada en el galpón N.º 1 de la unidad Huanchaquito Alto de Molino La Perla S.A.C. para recuento in situ de larvas y pupas.
8	PMLP-DLU-1	Primera	708314	9105002	27	Muestra tomada en la cama usada del galpón de pavos de Avícola Don Lucho S.A.C. para recuento in situ de larvas y pupas.
9	PMLP-LPC-1	Primera	710706	9108322	74	Muestra tomada en el galpón N.º 12 de la unidad Milagro C de Molino La Perla S.A.C. para recuento in situ de larvas y pupas.
10	PMLP-EPO-1	Primera	708761	9105528	30	Punto de recuento de larvas y pupas, ubicado entre los galpones N° 1 y N° 2, cerca al área de gallinaza de 3 semanas aproximadamente.
11	PMLP-ERO-01	Primera	709907	9104576	37	Punto de monitoreo de larvas y pupas, ubicado en la cama de gallinaza.
12	PMLP-ROS-1	Primera	709478	9106048	43	Muestra tomada en los corrales N° 1-9 de Ganadería Láctea Chavín S.A.C. para recuento in situ de larvas y pupas.
13	PMLP-YOR-1	Primera	711869	9106480	64	Punto de monitoreo de larvas y pupas, ubicado en el galpón N.º 3 de aves de postura de aproximadamente 12000 aves.
14	PMLP-AGN	Segunda	710013	9104912	57	Muestra de gallinaza tomado en el galpón N° 3 de Agronegocios L & S S.A.C - Unidad de CP Huanchaquito Alto, para recuento in situ de larvas y pupas.
15	PMLP-PBL	Segunda	709908	9104414	28	Muestra tomada en el corral de crianza de ganado vacuno en las instalaciones de Agropecuaria Piedra Blanca E.I.R.L. para recuento in situ de larvas y pupas.
16	PMLP-PLE-1	Segunda	709940	9103698	10	Muestra tomada en el galpón número 3 de Avícola Ponce De León E.I.R.L. - Granja de Aves - Huanchaquito Alto, para recuento in situ de larvas y pupas
17	PMLP-LAR-1	Segunda	709236	9104750	33	Punto de monitoreo de larvas y pupas, ubicado en corral de vacas de producción.
18	PMLP-DLU	Segunda	708330	9105052	18	Punto de monitoreo de larvas y pupas, ubicado en la cama de gallinaza.
19	PMLP-DLU-2	Segunda	708321	9105005	18	Muestra tomada en la cama usada del galpón de pavos de Avícola Don Lucho S.A.C. para recuento in situ de larvas y pupas.
20	PMLP-EPO-1	Segunda	708761	9105528	24	Punto de monitoreo de larvas y pupas, ubicado en la cama de gallinaza.
21	PMLP-ERO-1	Segunda	709956	9104528	24	Punto de monitoreo de larvas y pupas, ubicado en la cama de gallinaza.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

N°	Código de punto	Ejecución	Coordenadas UTM -WGS 84 Zona 17 L		Altitud m.snm	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
22	PMLP-GTO-1	Segunda	708527	9105545	22	Punto de monitoreo de larvas y pupas, ubicado en la cama de estiércol.

Fuente: RC-012-2024-STEC, RC-053-2024-STEC

5.2.3 Parámetros y métodos de análisis

El parámetro analizado fue el número de individuos de larvas y pupas promedio, el método de análisis se basa en el conteo *in situ* de las larvas y pupas.

5.2.4 Equipamiento y herramientas utilizadas

Para el muestreo de larvas y pupas de dípteros se utilizaron cámaras fotográficas para las fotografías y filmaciones y equipos GPS para la georreferenciación de puntos. Para mayores detalles de los equipos y herramientas utilizados ver el Anexo 2: Reportes de Campo N.º RC-012-2024-STEC y N.º RC-053-2024-STEC.

5.2.5 Criterios de evaluación

El criterio a tener en cuenta es la presencia de los estadios tempranos de dípteros (larvas y pupas) que permite inferir que en las unidades fiscalizables donde se registraron larvas y pupas se está desarrollando el ciclo de vida de las moscas, o al menos parte del ciclo mencionado, haciendo que sean considerados como posibles focos generadores y no solo focos atractores. Los focos generadores se caracterizan porque hay un desarrollo larvario efectivo de las moscas posterior a la postura de huevos en ellos. Por su parte los focos atractores, corresponden a focos que son visitados por los adultos, pero en los que no hay postura de huevos y por lo tanto no se observa desarrollo larvario.

5.3 Objetivo específico 3: Evaluar el desarrollo del ciclo de vida de moscas en las granjas avícolas y porcinas; así como, establos ganaderos en torno a los sectores Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros, en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad.

En función al tratamiento con larvicidas, las larvas no deberían llegar a la etapa adulta y con capacidad de vuelo, considerando que las granjas son posibles focos generadores de moscas, es necesario validar que el tratamiento a nivel larvario es efectivo y consecuentemente las granjas no generan moscas adultas con capacidad de vuelo.

Para corroborar si el desarrollo larval está ocurriendo con normalidad en las unidades pecuarias se realizaron ensayos de viabilidad, que consisten en monitorear el desarrollo de las larvas de dípteros muestreadas a partir de los posibles focos generadores (camas de gallinaza, pollinaza, estiércol, etc) con el fin de evaluar si las larvas producen adultos viables y con capacidad de vuelo.

Asimismo, para evaluar el efecto de los larvicidas utilizados en las unidades pecuarias se realizaron ensayos de resistencia, que consisten en monitorear el efecto de diferentes concentraciones de larvicidas en las larvas de dípteros y su efecto comparado con una sustancia de referencia.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

5.3.1 Guías y protocolos utilizadas para la evaluación

Asimismo, para evaluar el efecto de los larvicidas utilizados en las unidades pecuarias se realizaron ensayos de resistencia, que consisten en monitorear el efecto de diferentes concentraciones de larvicidas en las larvas de dípteros y su efecto comparado con una sustancia de referencia.

Tabla 5.4. Protocolo empleado

Componente ambiental	Nombre	Sección
Suelo (Viabilidad de fauna entomológica)	Guideline for the testing of chemicals / Determination of developmental toxicity to dipteran dung flies - Section 5 (Pag 2)	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)
	Guideline for the testing of chemicals – Annex 4: Testing of dung collected from livestock treated with veterinary pharmaceuticals	

5.3.2 Ubicación de puntos de muestreo

Se colectaron muestras de excretas en las unidades pecuarias en los puntos de muestreo mencionados en la tabla 5.5.

Tabla 5.5. Ubicación de los puntos de muestreo de excretas para viabilidad

N°	Administrado	Código de punto	Monitoreo	Coordenadas UTM -WGS 84 Zona 17 L		Altitud m.snm	Descripción
				Este (m)	Norte (m)		
1	Agronegocios	PMV-AGN-1	Primero	710043	9104918	42	Punto de muestreo de gallinaza para ensayo de viabilidad, tomado en el galpón de Agronegocios L & S S.A.C - Unidad de CP Huanchaquito Alto.
2		PMV-AGN-1	Segundo	710013	9104912	57	Punto de muestreo de gallinaza para ensayo de viabilidad, tomado en el galpón N° 3 de Agronegocios L & S S.A.C - Unidad de CP Huanchaquito Alto.
3	Don Lucho	PMV-DLU-1	Primero	708314	9105002	27	Punto de muestreo de la cama usada para ensayo de viabilidad, tomada en el galpón de pavos de Avícola Don Lucho S.A.C.
4		PMV-DLU-1	Segundo	708318	9105006	18	Punto de muestreo de gallinaza para ensayo de viabilidad, tomado en el galpón de crianza de gallinas de postura, en las instalaciones de Avícola Don Lucho S.A.C.
5	El Portal	PMV-EPO-1	Primero	708761	9105528	30	Punto de muestreo de viabilidad, ubicado entre los galpones N° 1 y N° 2, cerca al área de gallinaza de 3 semanas aproximadamente.
6		PMV-EPO-1	Segundo	708761	9105528	24	Punto de muestreo de viabilidad, ubicado en cama de gallinaza.
7	El Roble	PMV-ERO-01	Primero	709903	9104569	35	Punto de muestreo de viabilidad, ubicado en cama de gallinaza.
8		PMV-ERO-01	Segundo	709951	9104549	28	Punto de muestreo de viabilidad, ubicado en cama de gallinaza.
9	Ganado Torrel	PMV-GTO-1	Segundo	708527	9105545	22	Punto de muestreo de viabilidad, ubicado en cama de estiércol de ganado Torrel.
10	Establo Larios	PMV-LAR-1	Primero	709215	9104776	33	Punto de muestreo de viabilidad, ubicado en corral de vacas de producción.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

N°	Administrado	Código de punto	Monitoreo	Coordenadas UTM -WGS 84 Zona 17 L		Altitud m.snm	Descripción
				Este (m)	Norte (m)		
11		PMV-LAR-1	Segundo	709215	9104776	33	Punto de muestreo de viabilidad, ubicado en corral de vacas de producción.
12	Molino La Perla – Milagro C	PMV-LPC-1	Primero	710706	9108322	74	Punto de muestreo de cama usada para ensayo de viabilidad, tomado en el galpón N.º 12 de la unidad Milagro C de Molino La Perla S.A.C.
13	Molino La Perla – Milagro F	PMV-LPF-1	Primero	709766	9106173	47	Punto de muestreo de cama usada para ensayo de viabilidad, tomado en el galpón N.º 5 de la unidad Milagro F de Molino La Perla S.A.C.
14	Molino La Perla - Huanchaquito Alto y Bajo	PMV-LPH-1	Primero	708597	9105119	32	Punto de muestreo de cama usada para ensayo de viabilidad, tomado en el galpón N.º 1 de la unidad Huanchaquito Alto de Molino La Perla S.A.C.
15	La Yemita	PMV-LYE-1	Primero	709348	9105171	43	Punto de muestreo de viabilidad, ubicado en el área de gallinaza, de un área aproximadamente de 340 m ² .
16	Piedra Blanca	PMV-PBL-1	Primero	709865	9104427	35	Punto de muestreo de estiércol de ganado vacuno para ensayo de viabilidad, tomada en el corral de crianza de ganado vacuno de Agropecuaria Piedra Blanca E.I.R.L.
17		PMV-PBL-1	Segundo	709908	9104414	28	Punto de muestreo de estiércol de ganado vacuno para ensayo de viabilidad, tomada en el corral de crianza de ganado vacuno en las instalaciones de Agropecuaria Piedra Blanca E.I.R.L.
18	Ponce de León	PMV-PLE-1	Primero	709940	9103698	10	Punto de muestreo de gallinaza para ensayo de viabilidad, tomado en el galpón de Avícola Ponce De León E.I.R.L. - Granja de Aves - Huanchaquito Alto.
19		PMV-PLE-1	Segundo	709940	9103698	10	Punto de muestreo de gallinaza para ensayo de viabilidad, tomado en el galpón de ponedoras Avícola Ponce De León E.I.R.L. - Granja de Aves - Huanchaquito Alto.
20	Ganadería láctea Chavín	PMV-ROS-1	Primero	709478	9106048	43	Punto de muestreo para ensayo de viabilidad, tomado en el corral N.º 1 de Ganadería Láctea Chavín S.A.C.
21	Yema de Oro	PMV-YOR-1	Primero	711869	9106480	64	Punto de muestreo de viabilidad, ubicado en el galpón N.º 3 de aves de postura de aproximadamente 12000 aves.

Fuente: RC-012-2024-STEC, RC-053-2024-STEC

5.3.3 Parámetros y métodos de análisis

El parámetro evaluado fue viabilidad de dípteros para lo cual se utilizó como referencia para su análisis la siguiente metodología:



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

OECD 228. OECD Guideline for the testing of chemicals. Determination of developmental toxicity to dipterian dung flies (*Scathophaga stercoraria* L. (Scathophagidae), *Musca autumnalis* De Geer (Muscidae).

5.3.4 Equipamiento y herramientas utilizadas

Para el muestreo de larvas y pupas de dípteros se utilizaron cámaras fotográficas para las fotografías y filmaciones y equipos GPS para la georreferenciación de puntos. Para mayores detalles de los equipos y herramientas utilizados ver el Anexo 2: Reportes de Campo N.º RC-012-2024-STEC y N.º RC-053-2024-STEC.

5.3.5 Criterios de evaluación

La evaluación de los resultados está sujeta al número de emergencia de moscas adultas y la comparación de los resultados totales entre unidades pecuarias evaluadas.

5.4 Objetivo específico 4: Evaluar el manejo de las excretas de animales provenientes de granjas avícolas y porcinas; así como, establos ganaderos en torno a los sectores Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros, en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad.

Este objetivo busca evaluar el manejo de las excretas, como focos generadores, realizado en las unidades productivas, para lo cual se evaluó la presencia y el uso de larvicidas en alimentos.

Asimismo, para evaluar el efecto de los larvicidas utilizados en las unidades pecuarias se realizaron ensayos de resistencia en las poblaciones de dípteros, que consisten en monitorear el efecto de diferentes concentraciones de larvicidas en las larvas de dípteros.

5.4.1 Guías utilizadas para la evaluación

Las guías tomadas como referencia para el análisis se encuentran en la tabla 5.6.

Tabla 5.6. Protocolo empleado para el muestreo

Componente	Protocolo	País o entidad
Alimentos	Procedimiento: Toma y envío de muestras para el control de residuos contaminantes en alimentos de origen animal y vegetal	SENASA
Suelo (Viabilidad de fauna entomológica)	Guideline for the testing of chemicals / Determination of developmental toxicity to dipteran dung flies - Section 5 (Pag 2)	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)
	Guideline for the testing of chemicals – Annex 4: Testing of dung collected from livestock treated with veterinary pharmaceuticals	

5.4.2 Ubicación de puntos de muestreo

La cantidad de puntos evaluados se estableció considerando la información brindada por los administrados en el área de estudio, cuando el administrado declaró no usar larvicida no se tomaron muestras. En el caso de las pruebas de resistencia se tomaron muestras solamente en las granjas ubicadas en los extremos del área de estudio para asegurar una adecuada representatividad de la población de moscas. Los puntos muestreados se muestran en la tabla 5.7.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Tabla 5.7. Ubicación de puntos de muestro de alimento para animales.

N°	Código de punto	Monitoreo	Coordenadas UTM -WGS 84 Zona 17 L		Altitud m.snm	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	PMAA-AGN-1	Primero	709982	9104859	42	Punto de muestreo de alimento para aves.
2	PMAC-EIN-01	Primero	710180	9104468	45	Punto de muestreo de alimento para cerdos.
3	PMAA-LPF-1	Primero	709824	9106281	47	Punto de muestreo de alimento para aves de la Granja de producción pollo carne Milagro F.
4	PMAA-LYE-1	Primero	709360	9105183	37	Punto ubicado en zona de almacenamiento y preparación de alimento para aves
5	PMAA-PBL-1	Primero	709983	9104417	35	Punto de muestreo de alimento de ganado vacuno de Agropecuaria Piedra Blanca E.I.R.L.
6	PMAA-LPH-1	Primero	708597	9105119	32	Toma de muestra de alimento para aves, tomado del galpón N.º 1 de la unidad Huanchaquito Alto de Molino La Perla S.A.C.
7	PMAA-ERO-01	Primero	709894	9104621	39	Punto de muestreo de alimento para aves.
8	PMAA-PLE-1	Primero	709864	9103714	10	Punto ubicado en zona de almacenamiento y preparación de alimento para aves
9	PMAA-AGN-1	Segundo	709969	9104915	57	Punto de muestreo de alimento de Agronegocios L & S S.A.C - Unidad de CP Huanchaquito Alto.
10	PMAA-ERO-1	Segundo	709854	9104618	28	Punto de muestreo de alimento para aves.
11	PMA-LAR-1	Segundo	709215	9104776	33	Alimento empleado para vacas de producción.
12	PMAA-PLE-1	Segundo	709940	9103698	10	Punto de muestreo de alimento, tomado en el galpón de Avícola Ponce De León E.I.R.L. - Granja de Aves - Huanchaquito Alto.
13	PMAA-EPO-1	Segundo	708768	9105550	24	Punto de muestreo de alimento para aves.
14	PMAA-DLU-1	Segundo	708321	9105005	18	Punto de muestreo de alimento de gallinas de postura, en las instalaciones de Avícola Don Lucho S.A.C.

Fuente: Reporte de Campo N.º RC-012-2024-STEC y RC-053-2024-STEC

La precisión de la medición de las coordenadas fue de ± 3 m**Tabla 5.8.** Ubicación de los puntos de muestreo de larvas para resistencia.

N°	Código de punto	Coordenadas UTM -WGS 84 Zona 17 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	PMR-01	708715	9105544	42	Punto de muestreo de larvas para ensayo de resistencia, colectado en la granja de aves de avícola El Portal
2	PMR-02	709876	9103687	10	Punto de muestreo de larvas para ensayo de resistencia, colectado en la granja de aves de avícola Ponce de León

Fuente: Reporte de Campo N.º RC-070-2024-STEC

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

5.4.3 Parámetros y métodos de análisis

Los parámetros evaluados para el cumplimiento de este objetivo se encuentran listados en la tabla 5.9.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Tabla 5.9. Parámetros evaluados.

Componente	parámetros	Método
Alimento	Ciromazina en alimento	UNE-EN 15662 - March 2019 Foods of plant origin. Multiple method for the determination of pesticide residues by analysis based on GC and LC after extraction with acetonitrile and cleaning by dispersion SPE
Sustancia química desconocida	Resistencia a larvicidas	Guideline for the testing of chemicals – Annex 4: Testing of dung collected from livestock treated with veterinary pharmaceuticals

5.4.4 Equipamiento y herramientas utilizadas

Para el muestreo de alimento y larvas de dípteros se utilizaron cámaras fotográficas para las fotografías y filmaciones y equipos GPS para la georreferenciación de puntos. Para mayores detalles de los equipos y herramientas utilizados ver el Anexo 2: Reportes de Campo N ° RC-012-2024-STEC, RC-053-2024-STEC y RC-070-2024-STEC.

5.4.5 Criterios de evaluación

Se evaluarán los resultados de los ensayos de resistencia considerando el desarrollo de larvas enfrentadas a los diferentes tratamientos. En relación a la concentración de ciromazina en alimentos, se considerará la ficha técnica de los plaguicidas empleados en las distintas unidades, considerando su concentración recomendada en alimentos.

5.5 Objetivo específico 5: Determinar la influencia de los olores generados en las granjas avícolas y porcinas; así como, establos ganaderos en torno a los sectores Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros, en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad.

5.5.1 Protocolos y guía revisados

Se emplearon guías que proporcionaron criterios para: calcular las emisiones, realizar el modelamiento de dispersión y evaluar la percepción de olores generados por las actividades de las granjas pecuarias y establos ganaderos de los sectores Huanchaquito, Bello Horizonte y Valdivia, ubicados en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad. En la Tabla 5.10 se presentan las guías utilizadas.

Tabla 5.10. Guías utilizadas para determinar la influencia de los olores generados en las granjas pecuarias y establos ganaderos

Matriz	Protocolo	País	Institución	Año
Emisión de olor	Guía para la predicción y evaluación de impactos por olor en el SEIA	Chile	Servicio de Evaluación Ambiental	2017
	Documento de referencia sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) para la cría intensiva de aves de corral o cerdos	Unión Europea	Oficina Europea Integrada de Prevención y Control de la Contaminación (EIPPCB) del Centro Común de Investigación de la Comisión Europea	2017
	Factores de emisión de olores de la producción ganadera	Polonia	Instituto de Tecnología y Ciencias de la Vida/ Departamento de Gestión Ambiental en Edificios Ganaderos y Protección del Aire	2014



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Matriz	Protocolo	País	Institución	Año
	Factores de emisión de olores: herramientas fundamentales para la gestión de la calidad del aire	Italia	Politécnico de Milano	2014
Modelamiento de dispersión de olores	Manual internacional sobre la evaluación de la exposición a olores mediante modelos de dispersión	España	Asociación Medioambiental Internacional de Gestores del Olor	2023
	Manual técnico para la elaboración de documentos técnicos sobre modelamiento de dispersión de contaminantes atmosféricos	Perú	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú	2021
Percepción de olores	Guía de campo para encuestadores – Queja por olores	Colombia	Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca	2018
	Guía para planificación de campo y procesamiento de datos – Evaluación sicométrica de las molestias por olores	Colombia	Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca	2018
	Guía Técnica para la Gestión de las Emisiones Oloríferas Generadas por las Explotaciones Ganaderas Intensivas	España	Consejería de Medio Ambiente Agua, Urbanismo y Vivienda	2008

5.5.2 Inventario de emisiones

Como parte de la segunda ejecución de la EAC Huanchaquito⁹, se realizó el inventario de emisiones de olores de un total de 10 unidades fiscalizables (pertenecientes a 10 administrados) dedicadas a la crianza ganadera, avícola y porcina. Estas unidades fueron identificadas previamente (en la primera ejecución) como potenciales generadores de olores que podrían causar molestias a la población de los sectores Huanchaquito, Bello Horizonte y Valdivia.

Tabla 5.11. Unidades fiscalizables que forman parte del inventario de emisiones de olores

N°	Administrado	Unidad fiscalizable	En adelante	Actividad	Coordenadas UTM - WGS 84		Área (ha)
					Este	Norte	
1	Molino La Perla S.A.C.	Unidad Huanchaquito Alto y Bajo	Avícola Molino La Perla	Crianza de aves para producción de carne	708588	9104976	14.75
2	Avícola Ponce de León E.I.R.L	Granja de aves – Huanchaquito Alto	Avícola Ponce de León	Crianza de aves para producción de huevos	709823	9103644	1.33
3	Avícola El Roble S.A.C.	Granja Huanchaquito Alto	Avícola El Roble	Crianza de aves para producción de huevos	709922	9104574	1.88
4	Avícola El Portal EIRLTDA	Granja de gallina de postura	Avícola El Portal	Crianza de aves para producción de huevos	708757	9105516	1.13
5	Agronegocios L&S S.A.C.	Unidad de CP Huanchaquito Alto	Avícola Agronegocios	Crianza de aves para producción de huevos	709981	9104854	3.25

⁹ Evaluación ambiental de causalidad de la población de moscas en las granjas pecuarias y establos ganaderos de los sectores Huanchaquito, Bello Horizonte, Valdivia entre otros, ubicados en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad, en el 2024. Segunda ejecución realizada desde el 15 al 23 de agosto del 2024. Con código de acción 003-8-2024-411.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

N°	Administrado	Unidad fiscalizable	En adelante	Actividad	Coordenadas UTM - WGS 84		Área (ha)
					Este	Norte	
6	Agropecuaria Piedra Blanca E.I.R.L.	Piedra Blanca	Establo Piedra Blanca	Crianza de ganado vacuno para producción de leche	709946	9104405	1.67
7	Larios E.I.R.L.	Establo Larios	Establo Larios	Crianza de ganado vacuno para producción de leche	709248	9104770	1.73
8	Ganado Torrel	Establo ganado Torrel	Establo Torrel	Crianza de ganado vacuno para producción de carne	708541	9105519	0.84
9	Infante Montañez Enma Giudelia	Granja de cerdos ubicada en Villa Los Ángeles	Granja Porcina Enma Infante	Crianza de ganado porcino para producción de carne	710139	9104477	1.23
10	Avícola Don Lucho S.A.C.	Avícola Don Lucho	Avícola Don Lucho	Crianza de aves (para producción de huevos y carne), ganado vacuno, porcino y equino.	708402	9105022	3.26

5.5.2.1 Identificación de las fuentes de emisión de olores en el área de estudio

Todas las operaciones ganaderas generan cierto olor, independientemente del tamaño de la explotación (CMAAUH, 2008). En las Figuras 5.9 y 5.10 se muestran la ubicación de las fuentes de emisión de olores identificadas en cada unidad pecuaria (unidad fiscalizable) durante la segunda ejecución. Estas fuentes fueron consideradas de tipo de área y están vinculadas a los procesos de crianza de aves, crianza de ganado (vacuno, porcino, ovino, caprino y equino), tratamiento de las excretas y aves muertas, y aguas residuales porcinas.



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, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

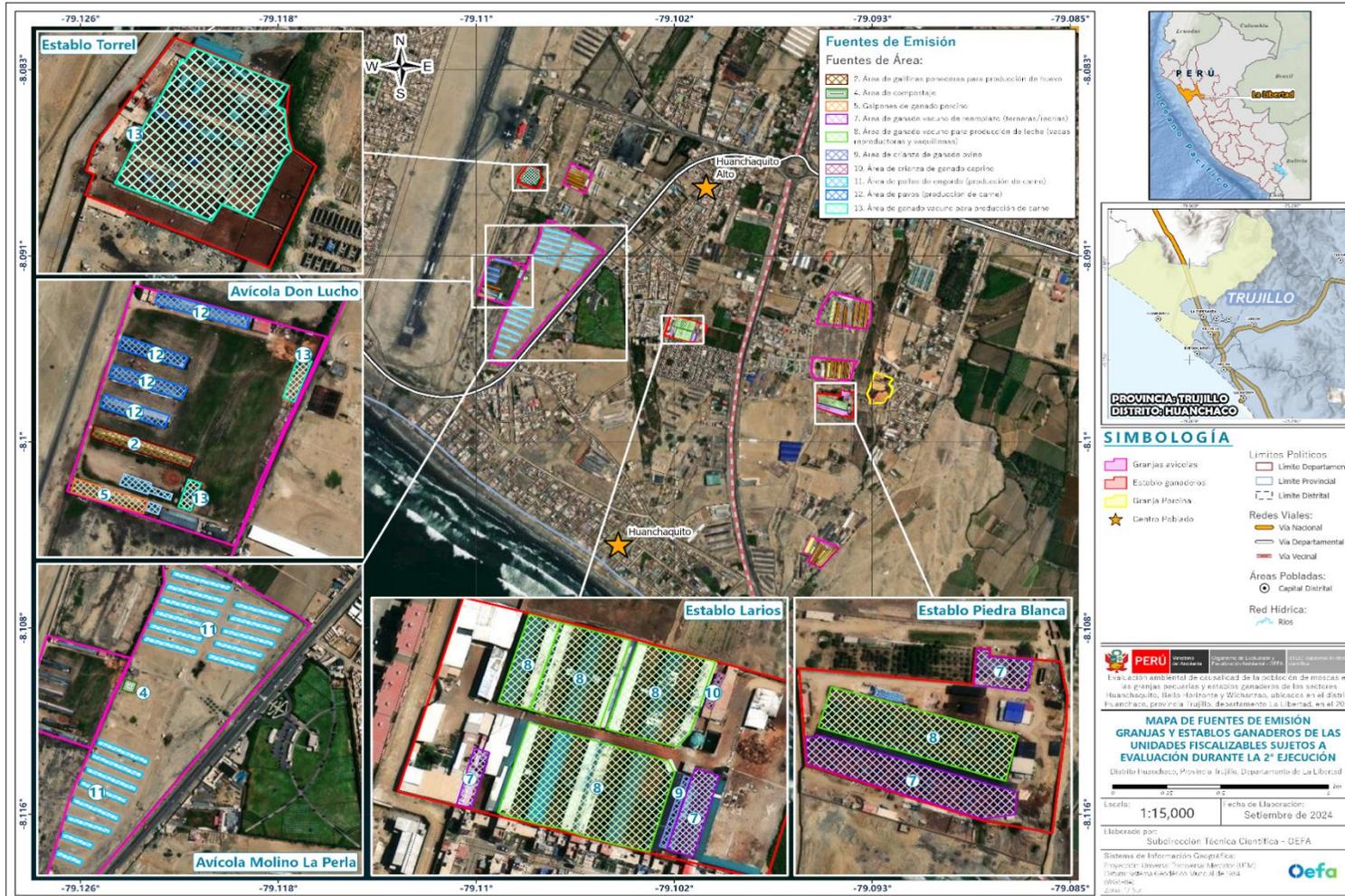


Figura 5.9. Mapa de ubicación de las fuentes de emisión de olores de los administrados Establo Torrel, Avícola Don Lucho, Avícola Molino La Perla, Establo Laríos y Establo Piedra Blanca



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, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»



Figura 5.10. Mapa de ubicación de las fuentes de emisión de olores de los administrados Avícola El Portal, Avícola Agronegocios, Avícola El Roble, Granja Porcino Enma Infante y Avícola Ponce de León



5.5.2.2 Cálculo para la estimación de emisiones de olores

Las tasas de emisión de olores (OER, por sus siglas en inglés) asociados a cada fuente de emisión dentro de las granjas, la cual se expresa en unidades de olor por unidad de tiempo (OU_E/s) (SEIA, 2017), se calcularon en función a factores de emisión de olores (OEF, por sus siglas en inglés). El OEF es un valor representativo que relaciona la cantidad de olor liberado a la atmósfera y el nivel de una actividad específica vinculado con esa liberación, como el número de animales, el número de galpones o la cantidad de abono producido, entre otros (Capelli et al., 2014; Mielcarek y Rzeznik, 2014). La ecuación utilizada para calcular las emisiones se expresa de la siguiente manera:

$$OER = A \times OEF \times \left(1 - \frac{ER}{100}\right)$$

Donde:

OER: Tasa de emisión de olor

A: Nivel de actividad

OEF: Factor de emisión de olores

ER: Eficiencia global de reducción de emisiones (%)

Se seleccionaron factores de emisión de olores específicos y representativos para la actividad de crianza ganadera intensiva, obtenidos de fuentes científicas como Capelli et al., (2009), Sironi et al., (2006), Giner et al., (2017) y Pagans et al., (2012). Estos OEF fueron desarrollados a partir de mediciones de concentraciones de olor (expresados en OU_E/m^3) en la fuente mediante la técnica de olfatometría dinámica. Generalmente, estas mediciones fueron realizadas en diferentes épocas del año, abarcando diversas condiciones climáticas, y en una amplia variedad de instalaciones, capturando de esta manera la variabilidad de las emisiones de olores. Cuando factores de emisión específicos no estaban disponibles en la literatura, se optó por utilizar OEF correspondientes a actividades más generales, como en el caso de tratamiento de excretas y aves muertas, así como tratamiento de aguas residuales porcinas.

En el caso de las emisiones de las áreas de crianza de aves y ganado, el nivel de actividad corresponde a la población de animales de cada una de las categorías establecidas según la etapa del ciclo productivo del animal. Los datos necesarios para determinar el nivel de actividad durante un periodo anual fueron proporcionados por los administrados en el cierre de acta y recolectados por medio de entrevistas en la segunda ejecución.

La metodología para la estimación de emisiones generado por cada uno de los procesos identificados como fuentes de emisión de olor en las unidades fiscalizables dedicadas a actividades pecuarias intensivas para la producción de carne, huevos, leche y otros usos, se detalla en el reporte del inventario de emisiones (RR-079-2024-STEC).



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

5.5.3 Modelamiento de dispersión de olores

5.5.3.1 Información de datos meteorológicos

La información meteorológica se generó mediante la aplicación del modelo WRF (Weather Research and Forecasting), el cual es un modelo numérico que sirve para la simulación y predicción del estado atmosférico a escalas de corto, mediano y largo plazo.

Para las simulaciones del modelo WRF, se ha usado como entrada los datos meteorológicos de reanálisis ERA 5 (Tabla 5.12 y 5.13), los cuales tuvieron un pretratamiento para su uso en el modelo WRF. ERA 5 tiene una resolución espacial de 25 km y temporal de 1 hora. Las simulaciones consistieron en generar información meteorológica de superficie y de altura en alta resolución para el área de estudio; para este proceso se utilizaron 2 anidamientos: un anidamiento que generaba información meteorológica con una resolución desde 25 km (resolución de la data de entrada) a 5 km y el otro anidamiento que generaba información desde una resolución de 5 km a 1 km.

Tabla 5.12. Información del modelo meteorológico

Nombre del modelo meteorológico	Versión	Resolución espacial	Resolución temporal
WRF	4.3	1 km	1 hora

Tabla 5.13. Parametrizaciones físicas usadas para las simulaciones del modelo WRF

Parametrizaciones físicas	Esquema
Microfísica	Thompson
Capa límite planetaria	Universidad de Yonsei
Superficie de la tierra	Noah-MP
Modelo de radiación	RRTMG- Modelo de transferencia radiactiva rápida
Capa superficial	Revised MM5 Scheme

El periodo de modelamiento meteorológico fue de 6 años (periodo 2018-2023), con una resolución espacial de 1 km y temporal de 1 hora, para un dominio de modelamiento de 50 km x 50 km. En la Figura 5.11 se presentan la grilla meteorológica y el dominio de simulación considerado en el presente estudio. El análisis de tiempo y clima se presentan en el reporte de modelamiento meteorológico (Anexo 5 – RR-057-2024 STEC).

Con las salidas generadas por el modelo meteorológico WRF, se generaron los datos meteorológicos de entrada para el modelamiento de olores generados por las granjas pecuarias y establos ganaderos, ubicados en el distrito de Huanchaco, provincia de Trujillo y departamento de La Libertad.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

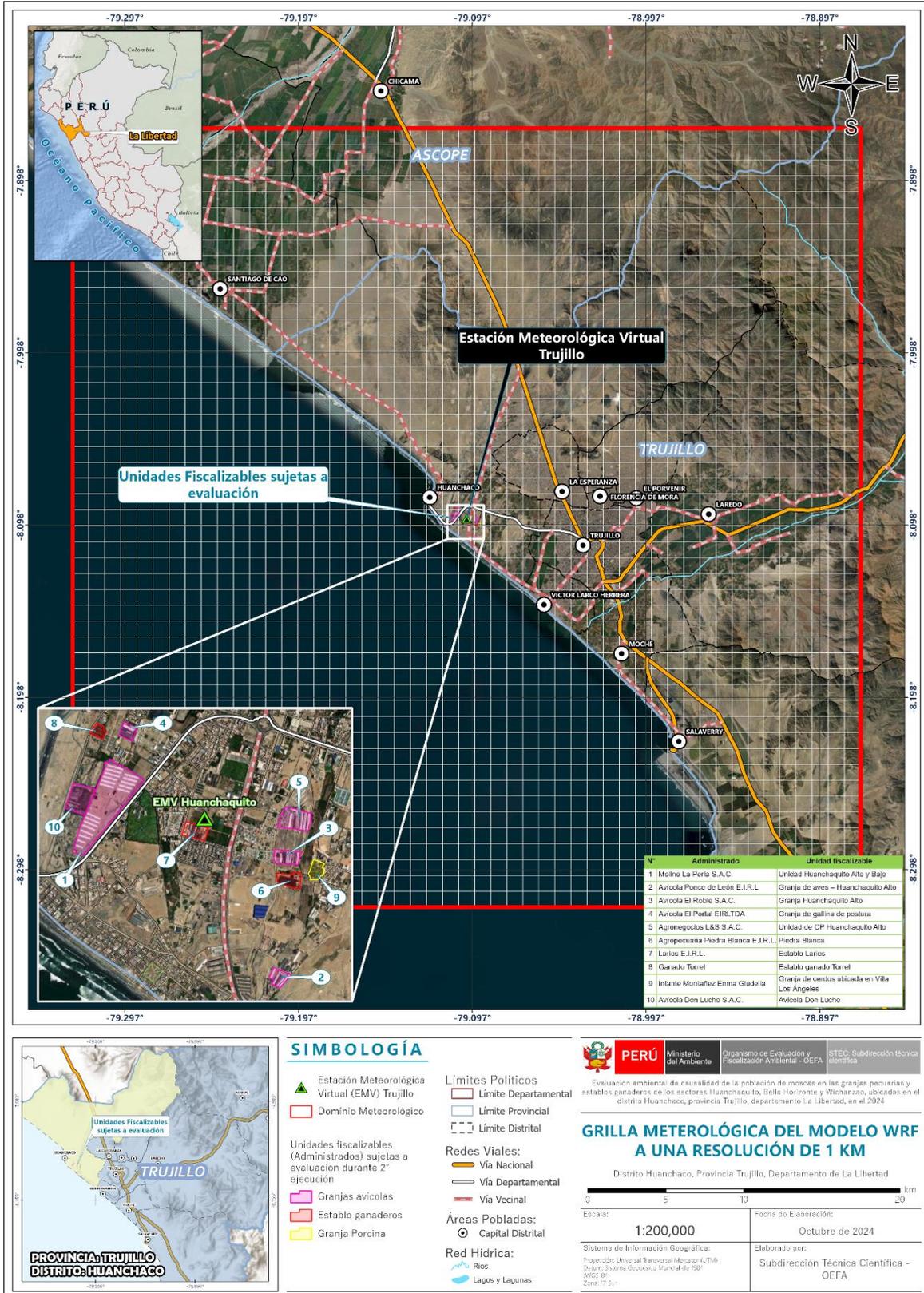


Figura 5.11. Dominio del modelo meteorológico



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

5.5.3.2 Modelo de dispersión de olores

Para el estudio se seleccionó el Modelo Puff de California (CALPUFF, por sus siglas en inglés) en su versión 7.0. CALPUFF es un modelo Lagrangiano-Gaussiano No Estacionario tipo Puff, multi-especie y multi-capa, que simula los efectos de variación espacio-tiempo de las condiciones meteorológicas en el transporte, transformación y remoción de contaminantes y olores (EPA, 2022). CALPUFF ha sido adoptado por la U.S. EPA, en su Guía de modelos de calidad de aire, como un modelo alternativo, que puede ser empleado en aplicaciones regulatorias (bajo justificación del caso) para estimar el transporte y dispersión de contaminantes tanto de largo como corto alcance y sus impactos en escenarios que involucren condiciones meteorológicas complejas (EPA, 2017). Además, es ampliamente usado para aplicaciones regulatorias en Australia, Nueva Zelanda (Johnson, 2022), y Chile (SEIA, 2023).

La elección del modelo se basó en los siguientes criterios:

- i. CALPUFF es un modelo de tipo puff recomendado por la U.S. EPA y que ha sido acogido también como modelo recomendado en el Manual Técnico para la Elaboración de Documentos Técnicos sobre Modelamiento de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos, aprobado por Resolución de Presidencia Ejecutiva N.º 053-2021-SENAMHI/PREJ.
 - ii. CALPUFF es un modelo de largo alcance, obteniendo resultados confiables para distancias de hasta 300 km.
 - iii. CALPUFF puede modelar la dispersión de olores.
- Por lo general, los datos de entrada básicos de un modelo de dispersión de contaminantes incluyen las fuentes de emisión, variables meteorológicas, e información del terreno como topografía y uso de suelo.
 - Para estimar la dispersión espacial y las concentraciones de olor producto de las emisiones de olor provenientes de las granjas¹⁰, se utilizó un dominio de modelamiento de 25 km x 23 km, con una resolución espacial de 200 m y temporal de 1 hora.
 - Asimismo, el periodo de modelamiento con el cual fue elaborado el modelo de dispersión es igual al periodo de los datos meteorológicos modelados que fueron ingresados al modelo CALPUFF, el cual abarca el periodo del 2018 al 2023. Además, para el modelamiento de olores, se realizó un solo escenario.
 - Sobre los receptores discretos, estas se definen como aquellos lugares donde es importante evaluar el comportamiento de la concentración de contaminantes (SENAMHI, 2021). Los receptores sociales son aquellos más vulnerables a las emisiones de un proyecto (viviendas y establecimientos cercanos al proyecto que son afectados por la dirección predominante de los vientos), también son consideradas aquellas áreas que albergan un gran número de personas expuestas por ciertos periodos de tiempo a los contaminantes atmosféricos, como centros poblados y comunidades. En la Figura 5.12 se muestra la ubicación de estos receptores.

¹⁰ Unidades fiscalizables (UF) de interés durante la segunda ejecución de la EAC Huanchaquito.



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, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

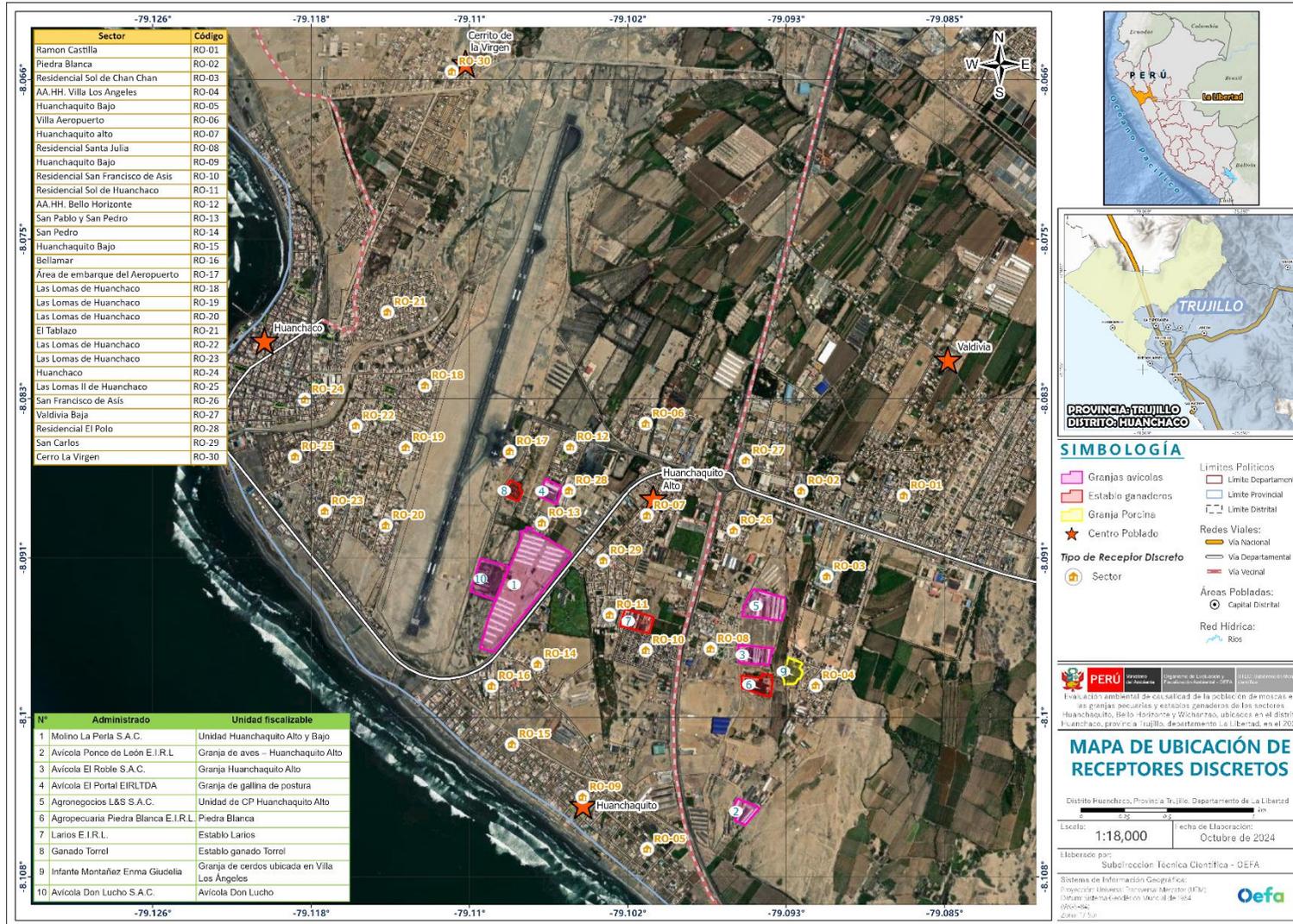


Figura 5.12. Ubicación de los receptores discretos



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

5.5.3.3 Criterios de evaluación

Se emplearon estándares internacionales como parte de los criterios de evaluación a la exposición a concentraciones de olor. En la Tabla 6.14, se muestra los estándares para olor de diferentes países usados en el presente estudio.

Tabla 5.14. Estándares internacionales para la evaluación de olor

País	Región	Actividad	Criterios de impacto de olor		Estándares (OU/m ³)
Colombia		Unidad producción pecuaria	1 hora (horas modeladas durante un año)	Percentil 98	5
Gran Bretaña		Ganadería intensiva			3
España	Cataluña	Ganadería, tratamiento de productos orgánicos, plantas de tratamiento de aguas residuales			5
Holanda		Ganadería (área concentrada, dentro zona edificada)			3

La metodología para realizar el modelamiento de dispersión de olores generados por las actividades de crianza pecuaria y ganadera intensiva para la producción de carne, huevos, leche y otros usos, se detallan en el reporte de modelamiento de olores (Anexo 6 – RR-079-2024-STEC).

5.5.4 Encuestas de percepción de olor

La utilización de encuestas son una forma de evaluar la percepción del olor en los receptores e involucra activamente a la ciudadanía (SEIA, 2017). En tal sentido, nuestra población a encuestar son las personas del distrito de Huanchaco, distrito donde se encuentran las 10 unidades fiscalizables (administrados) sujetos a evaluación en la EAC Huanchaquito, esto con la finalidad de conocer la percepción de olores por las actividades de lo administrados. En Hernández (2014) menciona que, lo primero que hay que hacer es definir la unidad de muestreo/análisis y posterior a eso seleccionar la muestra (subgrupo del universo o población del cual se recolecta los datos).

5.5.4.1 Delimitación de zonas de muestreo

Para la delimitación de las zonas de muestreo, se utilizó el modelamiento de concentraciones horarias máximas de olores en la zona de estudio (EAC Huanchaquito¹¹). A partir del alcance de la dispersión espacial de estas concentraciones se establecieron 3 zonas de influencia: baja, media y alta, por lo que se categorizó las zonas como: zona 1 (influencia alta), zona 2 (influencia media) y zona 3 (influencia baja). En la Figura 5.13 se muestra las 3 zonas de muestreo.

¹¹ Evaluación ambiental de causalidad de la población de moscas en las granjas pecuarias y establos ganaderos de los sectores Huanchaquito, Bello Horizonte, Valdivia, entre otros, ubicados en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad, en el 2024. Tercera ejecución realizada desde el 16 al 24 de octubre, con código de acción 0003-10-2024-411



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, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

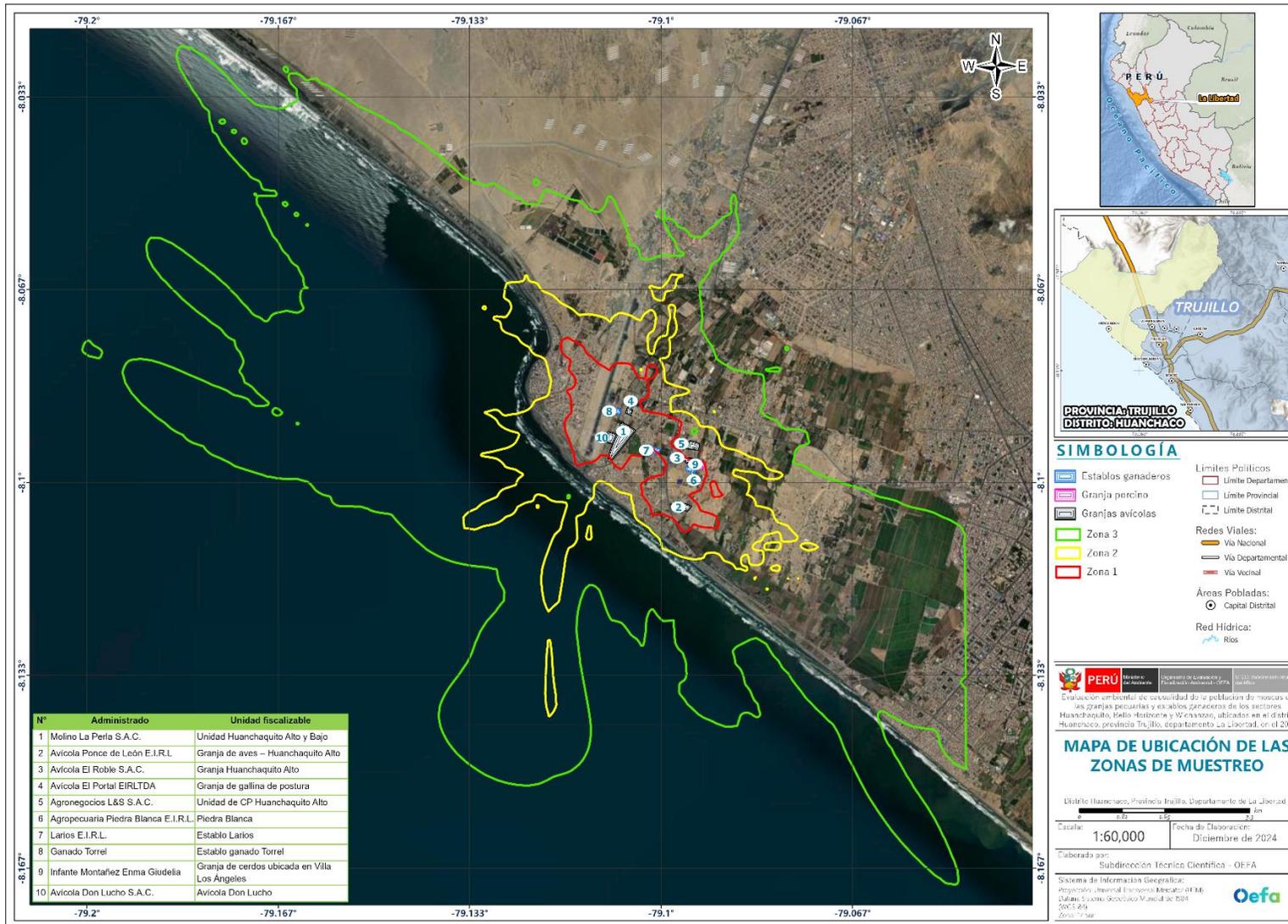


Figura 5.13. Mapa de ubicación de las zonas de muestreo



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

5.5.4.2 Cálculo de tamaño de muestra

Para definir el tamaño de muestra se usó la metodología de la guía¹² “Planificación de campo y procesamiento de datos – Evaluación sicométrica de las molestias por olores” de la CVC¹³ (Colombia). Esta guía detalla el procedimiento para determinar el tamaño de muestra (vivienda/persona, encuestando a una persona por cada vivienda); donde indica que, para calcular un aproximado de viviendas por zona de muestreo (muestra neta o efectiva = n_f), es necesario establecer el nivel de significancia, las cuales comprenden riesgo alfa (α), el riesgo beta (β) y la magnitud relativa del efecto.

Para determinar el tamaño de muestra efectiva o neta (tamaño de muestra donde se cumple el número mínimo de sujetos validos a entrevistar) para realizar la medición de percepción de olores, se basa en la siguiente tabla:

Tabla 5.15. Tamaño de la muestra en relación al riesgo alfa y la magnitud relativa del efecto (efecto D=diferencia media entre las dos muestras)

Riego β	Riesgo α	Magnitud del efecto								
		0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
		Tamaño de muestra								
0.05	0.05	650	289	162	104	72	53	41	32	26
	0.01	891	369	223	143	99	73	56	44	36
		Tamaño de muestra								
0.2	0.05	393	175	99	64	45	33	26	19	17
	0.01	586	259	148	95	67	49	38	29	25
		Tamaño de muestra								
0.5	0.05	192	85	48	31	21	16	12	9	8
	0.01	332	147	83	53	37	27	21	16	13

Fuente: CVC (Colombia) – Norma técnica NTC 6012-1 2013-08-28

Para el presente estudio, en relación a la percepción de olores, se ha tomado los valores para el riesgo beta de 0.05, riesgo alfa de 0.05 y para la magnitud del efecto se ha tomado los valores de: 0.5, 0.6 y 0.7 para las zonas 1, 2 y 3 respectivamente. Por lo tanto, la cantidad de la muestra neta o efectiva (n_f) es de 104, 72 y 53 para la zona 1, 2 y 3 respectivamente.

Adicionalmente, a la cantidad de muestra neta (229 personas a encuestar) se encuestó a 95 personas más con la finalidad de asegurar que se cuenta con una cantidad suficiente de datos que representan adecuadamente a toda la población. Por lo que, se aplicó las encuestas de percepción de olores a un total de 324 personas.

5.5.4.3 Selección y recorrido de la muestra

La selección y recorrido se hizo de manera aleatoria en cada zona de muestreo: Es decir, no hubo un sistema predefinido para seleccionar y recorrer. Se abordó al azar una persona por vivienda y mayor de edad.

¹² Guía enmarcado dentro de los lineamientos establecidos en la Norma Técnica Colombiana NTC 6012-1 de 2013 la cual titula “Efectos y evaluación de los olores. Evaluación sicométrica de las molestias por olores. Cuestionarios”

¹³ CVC: Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, es el ente encargado de administrar dentro de su área de jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio del Medio Ambiente. <https://cvc.gov.co/acerca-de-cvc>



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junin y Ayacucho»

5.5.4.4 Formato de la encuesta utilizada

Para definir el formato de la encuesta para la aplicación en la etapa de trabajo de campo, se realizó en base a las guías del Centro de Tecnologías Limpias de la Comunitat Valenciana, España (Guía técnica para la gestión de las emisiones odoríferas generadas por las explotaciones ganaderas intensivas) y de la CVC, Colombia (Guía de campo para encuestadores – Queja por olores). Estas guías proporcionan criterios para el registro de la percepción del impacto odorífero de una población expuesta a uno o varios olores.

El formato de la encuesta tiene 15 preguntas y está diseñada en dos secciones: información general (preguntas del 1 al 5) y contaminación por olores (preguntas del 6 al 15). En la Figura 5.14 se muestra el formato de la encuesta utilizada en campo.

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE OLORES DE LAS ACTIVIDADES PECUARIAS UBICADOS EN LOS SECTORES HUANCHAQUITO, BELLO HORIZONTE Y WICHANZO DEL DISTRITO DE HUANCHACO, PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD																																					
Fecha de aplicación: ____/____/____		Zonas: Z1 Z2 Z3																																			
Dirección: _____																																					
Coordenadas: _____																																					
I. INFORMACIÓN GENERAL																																					
1.- Sexo	Mujer	Hombre	1 2																																		
2.- Edad:	1 2																																				
3.- Tiempo de residencia en la zona	4.- En el día por lo general, ¿Cuántas horas al día estás en tu residencia o vivienda?																																				
Menos de 2 años	0	Menos de 2 horas	0																																		
Entre 2 a 5 años	1	Entre 2 a 5 horas	1																																		
Entre 6 a 10 años	2	Entre 5 a 10 horas	2																																		
Entre 11 a 20 años	3	más de 10 horas	3																																		
Entre 20 a 30 años	4																																				
Más de 30 años	5																																				
5.- ¿Usted o algún miembro de la familia trabaja en la zona? Si 0 No 1																																					
Si la respuesta es Si, especifique Donde: _____																																					
II. CONTAMINACIÓN POR OLORES																																					
6.- ¿Considera que su comunidad enfrenta dificultades en lo que respecta a problemas de olores? Si 0 No 1																																					
Si el encuestado le indica No (1), aquí se termina la encuesta																																					
7.- ¿Qué tan fuerte cree usted, es la contaminación por olores en los alrededores de su vivienda?		8.- ¿Con qué frecuencia percibe olores en los alrededores de su vivienda?																																			
Sin olor	0	Una o menos de una vez por mes	0																																		
Leve	1	2 a 3 veces por mes	1																																		
Moderada	2	1 vez por semana	2																																		
Fuerte	3	2 a 3 veces por semana	3																																		
Muy Fuerte	4	Casi todos los días	4																																		
9.- Suponiendo que la siguiente gráfica del termómetro, mide la molestia a la contaminación por olores, donde 10 representa lo "Intolerablemente molesto (máxima molestia)", 1 "Mínima molestia" y 0 cuando no hay molestia (Marque x)																																					
¿Cómo califica la molestia por OLORES en los alrededores de su vivienda?																																					
10.- Indique en esta escala de respuestas su calificación del nivel de molestias que experimenta debido a los olores		11.- ¿En que horarios del día siente usted con mayor intensidad los olores molestos en el ambiente?																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivel de molestia</th> <th>Olores</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Ninguna Molestia</td><td>0</td></tr> <tr><td>Molestia insignificante</td><td>1</td></tr> <tr><td>Molestia leve</td><td>2</td></tr> <tr><td>Molestia moderada</td><td>3</td></tr> <tr><td>Molestia grave</td><td>4</td></tr> <tr><td>Molestia muy grave</td><td>5</td></tr> <tr><td>Molestia insoportable</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>		Nivel de molestia	Olores	Ninguna Molestia	0	Molestia insignificante	1	Molestia leve	2	Molestia moderada	3	Molestia grave	4	Molestia muy grave	5	Molestia insoportable	6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Horario</th> <th>Intensidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Mañana (Entre las 6:00 am a 12:00 pm)</td><td>0</td></tr> <tr><td>Tarde (Entre las 12:00 pm a 6:00 pm)</td><td>1</td></tr> <tr><td>Noche (Entre 6:00 pm a 10:00 pm)</td><td>2</td></tr> <tr><td>Madrugada (Entre las 10:00 pm a 6:00 am)</td><td>3</td></tr> <tr><td>Todo el tiempo</td><td>4</td></tr> </tbody> </table>		Horario	Intensidad	Mañana (Entre las 6:00 am a 12:00 pm)	0	Tarde (Entre las 12:00 pm a 6:00 pm)	1	Noche (Entre 6:00 pm a 10:00 pm)	2	Madrugada (Entre las 10:00 pm a 6:00 am)	3	Todo el tiempo	4						
Nivel de molestia	Olores																																				
Ninguna Molestia	0																																				
Molestia insignificante	1																																				
Molestia leve	2																																				
Molestia moderada	3																																				
Molestia grave	4																																				
Molestia muy grave	5																																				
Molestia insoportable	6																																				
Horario	Intensidad																																				
Mañana (Entre las 6:00 am a 12:00 pm)	0																																				
Tarde (Entre las 12:00 pm a 6:00 pm)	1																																				
Noche (Entre 6:00 pm a 10:00 pm)	2																																				
Madrugada (Entre las 10:00 pm a 6:00 am)	3																																				
Todo el tiempo	4																																				
12.- ¿Cuál de los siguientes efectos experimentó usted debido a los malos olores? (Puede marcar más de 1 respuesta)		13.- ¿Cómo describiría usted un olor desagradable? Cuando olia mal ¿a qué oía?																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Efecto</th> <th>Olores</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Prefiero evitar llegar a casa</td><td>0</td></tr> <tr><td>Dificultad para concentrarme</td><td>1</td></tr> <tr><td>Me impide dormir</td><td>2</td></tr> <tr><td>Me provoca dolor de cabeza</td><td>3</td></tr> <tr><td>Me produce irritación/ mal humor</td><td>4</td></tr> <tr><td>Me produce pérdida de apetito</td><td>5</td></tr> <tr><td>Me causa náuseas</td><td>6</td></tr> <tr><td>Me despierta por la noche</td><td>7</td></tr> <tr><td>Me irrita los ojos, nariz o garganta</td><td>8</td></tr> </tbody> </table>		Efecto	Olores	Prefiero evitar llegar a casa	0	Dificultad para concentrarme	1	Me impide dormir	2	Me provoca dolor de cabeza	3	Me produce irritación/ mal humor	4	Me produce pérdida de apetito	5	Me causa náuseas	6	Me despierta por la noche	7	Me irrita los ojos, nariz o garganta	8	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Intensidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Como olor a basura</td><td>0</td></tr> <tr><td>Olor de cadáver o sangre</td><td>1</td></tr> <tr><td>Olor a gallinaza</td><td>2</td></tr> <tr><td>Olor a excreta de cerdos</td><td>3</td></tr> <tr><td>Olor de aguas residuales</td><td>4</td></tr> <tr><td>Otros especificar:</td><td></td></tr> </tbody> </table>		Descripción	Intensidad	Como olor a basura	0	Olor de cadáver o sangre	1	Olor a gallinaza	2	Olor a excreta de cerdos	3	Olor de aguas residuales	4	Otros especificar:	
Efecto	Olores																																				
Prefiero evitar llegar a casa	0																																				
Dificultad para concentrarme	1																																				
Me impide dormir	2																																				
Me provoca dolor de cabeza	3																																				
Me produce irritación/ mal humor	4																																				
Me produce pérdida de apetito	5																																				
Me causa náuseas	6																																				
Me despierta por la noche	7																																				
Me irrita los ojos, nariz o garganta	8																																				
Descripción	Intensidad																																				
Como olor a basura	0																																				
Olor de cadáver o sangre	1																																				
Olor a gallinaza	2																																				
Olor a excreta de cerdos	3																																				
Olor de aguas residuales	4																																				
Otros especificar:																																					
14.- Entre estos olores, ¿Cuál es la más frecuente?, ¿Cuánto suele durar el olor?																																					
15.- ¿Cuál cree usted que es el origen principal de estos olores?																																					
16.- Nombre del entrevistador:		Firma del entrevistador:																																			

Figura 5.14. Formato de la encuesta aplicado para la percepción de olores

Una descripción detallada de la metodología de la evaluación de la percepción de olores generados por las granjas pecuarias y establos ganaderos de los sectores Huanchaquito, Bello Horizonte y Valdivia, ubicados en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad, se presenta en el reporte de encuestas de olores (Anexo 7 - RR-080-2024-STEC).



6. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados de acuerdo con la secuencia de los objetivos específicos planteados, que permitendeterminar la causalidad de la proliferación de moscas y malos olores en torno a las unidades pecuarias ubicadas en Huanchaquito, Bello Horizonte, Valdivia, entre otros, ubicados en el distrito de Huanchaco, departamento de Trujillo.

6.1 Objetivo específico 1: Evaluar la distribución de moscas adultas en las granjas avícolas y porcinas; así como, establos ganaderos y viviendas en torno a los sectores Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros, en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad.

En la presente sección se muestran los resultados correspondientes al valor absoluto del promedio de adultos por trampa de *Musca domestica* e *Hydrotaea aenescens* que fueron las especies que dominaron en abundancia en todas las unidades pecuarias y viviendas evaluadas.

6.1.1 Moscas en unidades pecuarias

Avícola El Portal

Los dípteros adultos de la especie *Musca domestica* en la granja de aves de postura de Avícola El Portal durante los meses de abril y agosto permanecieron por debajo del umbral de daño económico, observándose un máximo de 42 individuos capturados en el punto PMMA-EPO-2 en el mes de abril y 35 individuos capturados en el mes de agosto (Figura 6.1). Los puntos mencionados corresponden al lindero oeste (PMMA-EPO-2) y a un galpón de cría de aves (PMMA-EPO-3) (Figura 6.2).

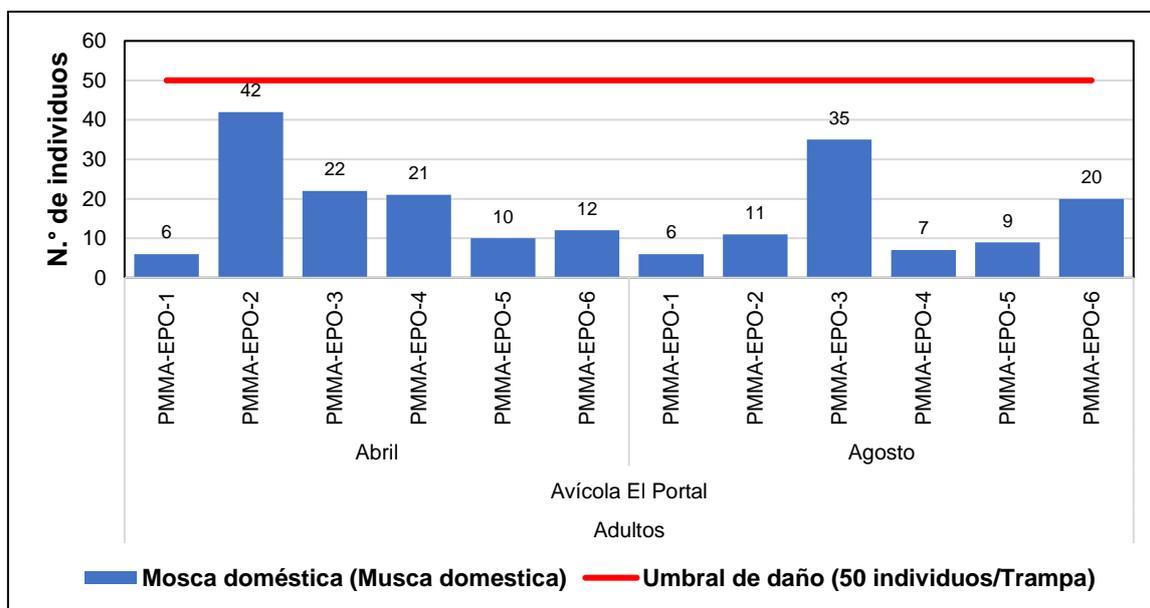


Figura 6.1. Distribución de mosca doméstica (*Musca domestica*) en Avícola El Portal

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

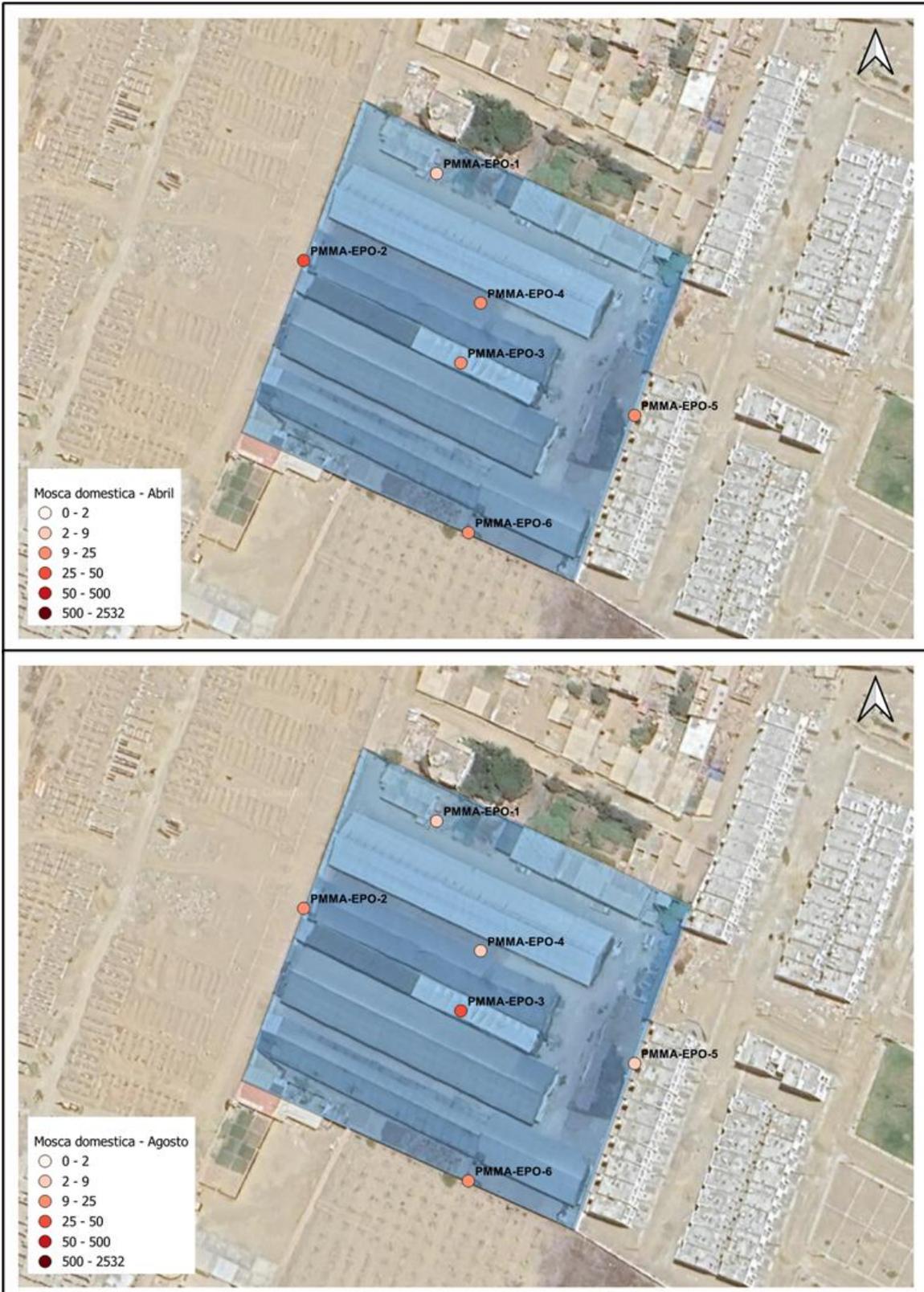


Figura 6.2. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en Avícola El Portal en abril y agosto de 2024.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Los individuos capturados correspondientes a la especie *Hydrotaea aenescens* en la granja de postura de avícola El Portal excedieron el umbral de daño económico en los puntos PMMA-EPO-2 y PMMA-EPO-3 durante los meses de abril y agosto, observándose un máximo de 1768 individuos capturados en el punto PMMA-EPO-2 y 548 individuos capturados en el punto PMMA-EPO-3 en el mes de abril, y 2143 individuos capturados en el punto PMMA-EPO-02 seguido de 1833 individuos capturados en el punto PMMA-EPO-3 en el mes de agosto (Figura 6.3). En la Figura 6.4 se muestra la distribución de *H. aenescens* siendo el lindero oeste (PMMA-EPO-2) y a un galpón de cría de aves (PMMA-EPO-3) los de mayor representación.

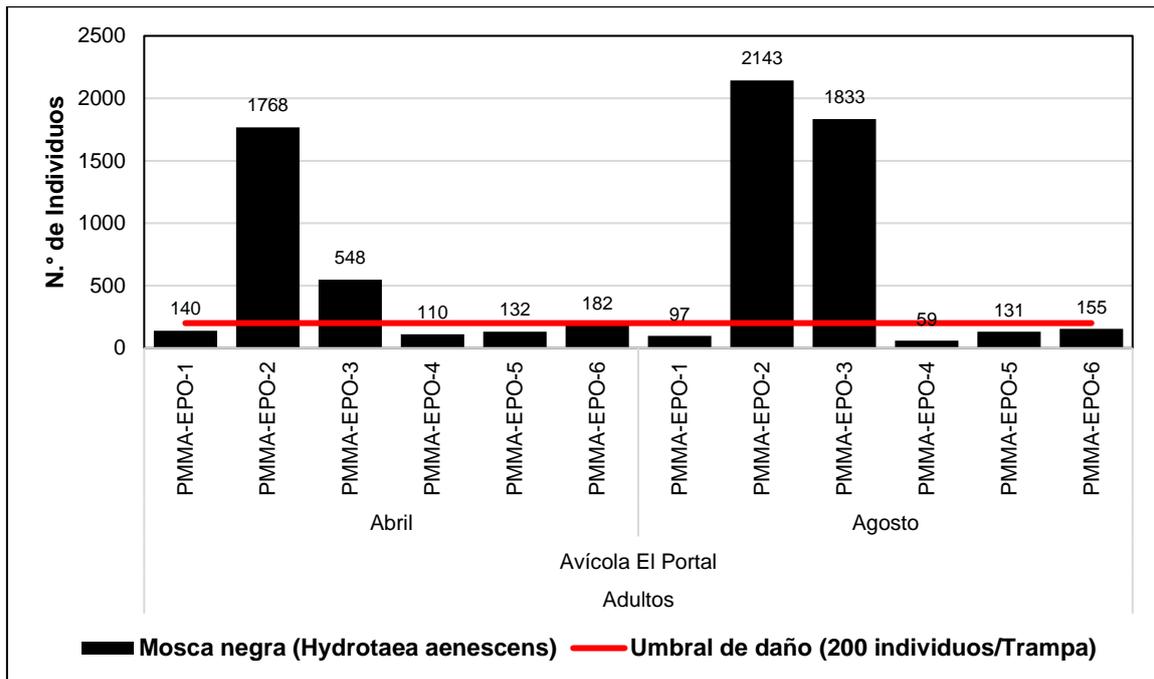


Figura 6.3. Distribución de mosca negra (*Hydrotaea aenescens*) en Avícola El Portal

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

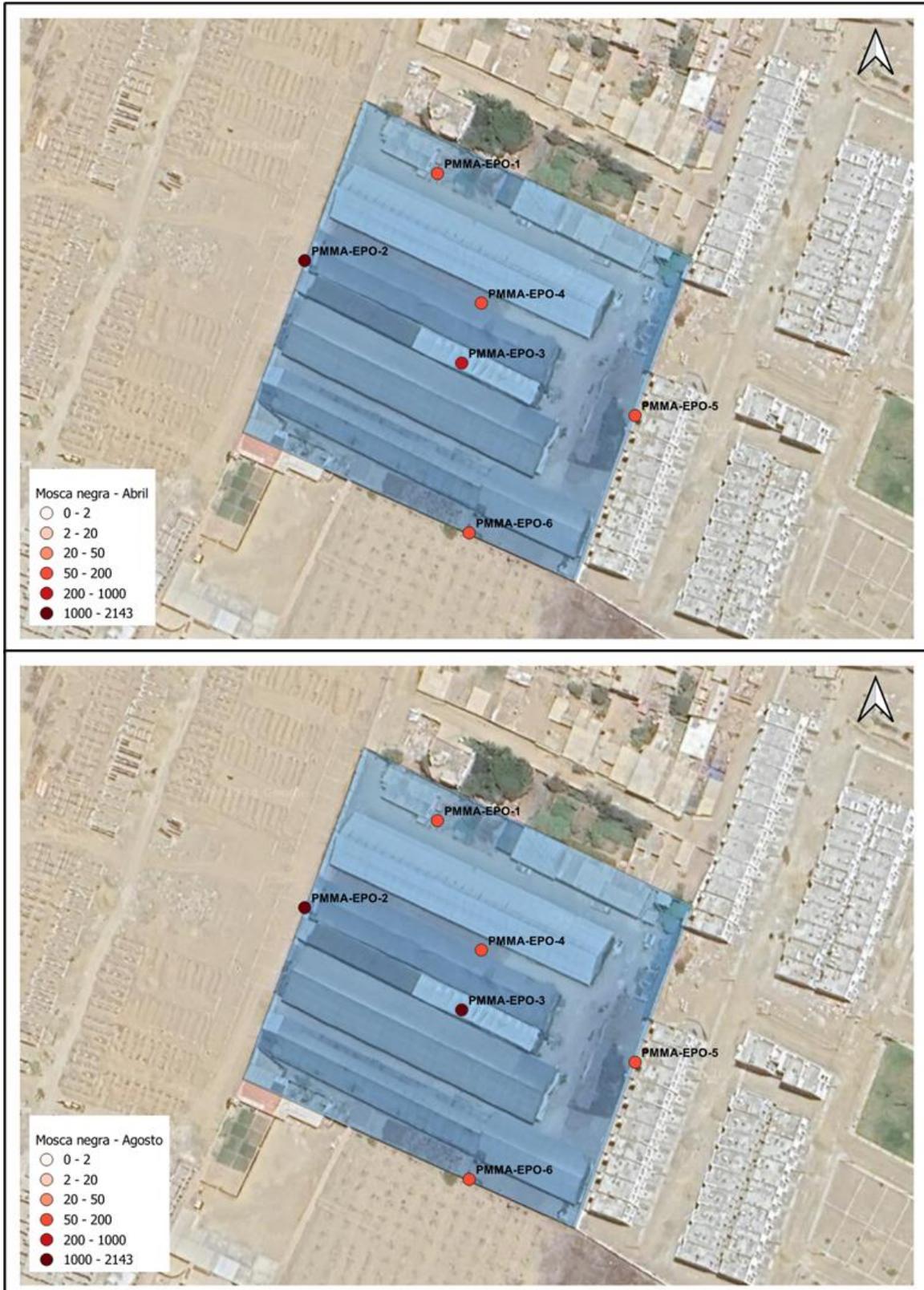


Figura 6.4. Distribución espacial de dípteros adultos (*Hydrotaea aenescens*) en Avícola El Portal en abril y agosto de 2024.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Avícola Don Lucho

Los dípteros adultos de la especie *Musca domestica* en la granja de Avícola Don Lucho durante los meses de abril y agosto excedieron el umbral de daño económico con los valores más altos en los puntos PMMA-DLU-6 con 169 individuos capturados y PMMA-DLU-4 con 516 individuos capturados, respectivamente (Figura 6.5). Los puntos mencionados corresponden al corral de ganado vacuno (PMMA-DLU-6) y a un galpón de crianza de pavos (PMMA-DLU-6) (Figura 6.6).

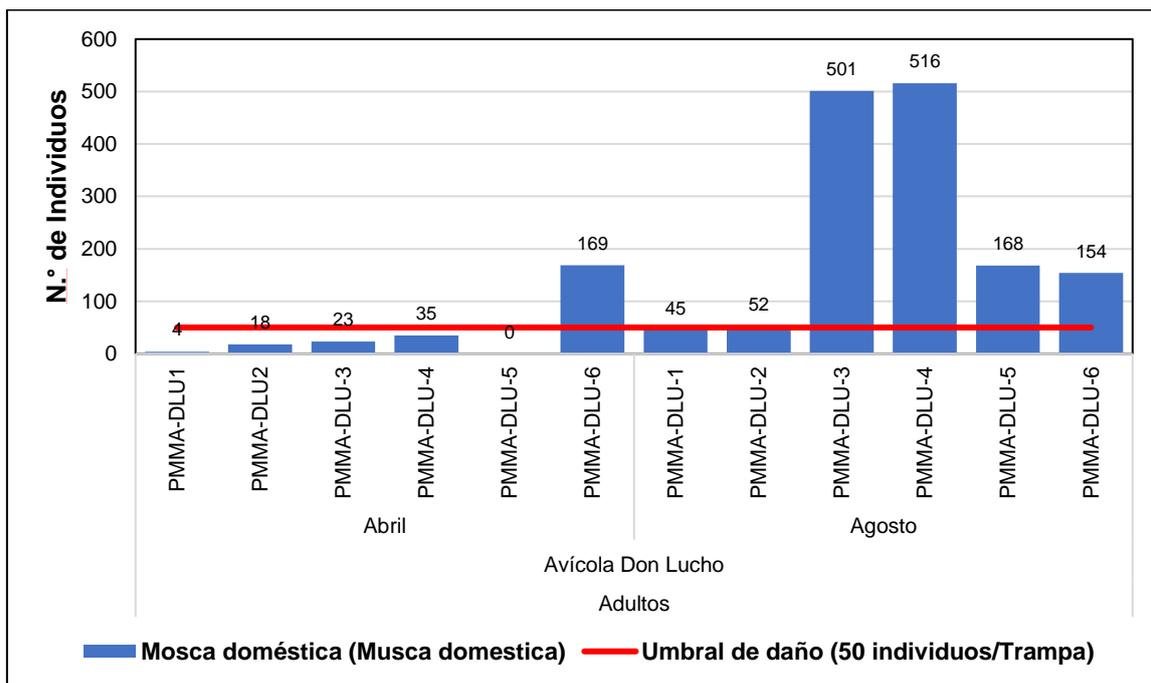


Figura 6.5. Distribución de mosca doméstica (*Musca domestica*) en Avícola Don Lucho



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»



Figura 6.6. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en Avícola Don Lucho en abril y agosto de 2024.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Los individuos capturados correspondientes a la especie *Hydrotaea aenescens* en la granja de Avícola Don Lucho durante los meses de abril y agosto no excedieron el umbral de daño económico; sin embargo, en abril no se reportaron moscas, en agosto los valores variaron de 35 individuos (PMMA-DLU-6) a 118 individuos (PMMA-DLU-4) capturados (Figura 6.7). Los puntos mencionados corresponden al corral de ganado vacuno (PMMA-DLU-6) y a un galpón de crianza de pavos (PMMA-DLU-6) (Figura 6.8). En la Figura 7.8 se muestra la distribución de *H. aenescens* siendo el lindero sur (PMMA-EDLU-3) y límite oeste, colindante con el aeropuerto de Trujillo (PMMA-DLU-6) los de mayor representación en agosto.

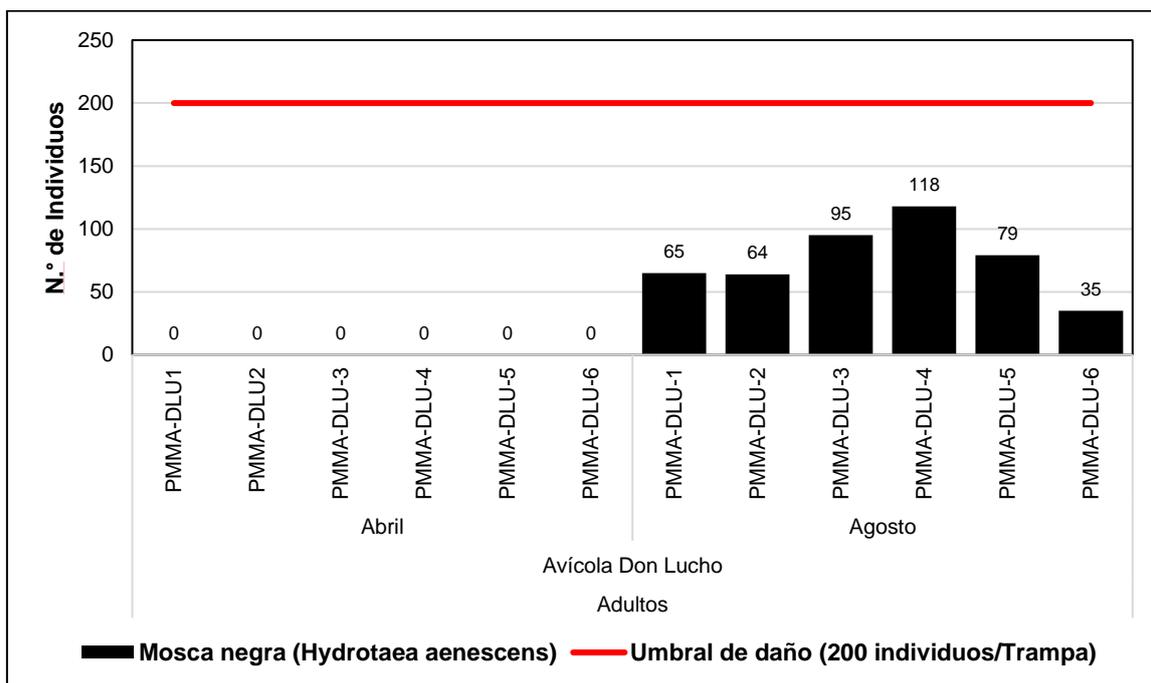


Figura 6.7. Distribución de mosca negra (*Hydrotaea aenescens*) en Avícola Don Lucho

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»



Figura 6.8. Distribución espacial de dípteros adultos (*Hydrotaea aenescens*) en Avícola Don Lucho en abril y agosto de 2024.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Molino La Perla – Huanchaquito Alto y Bajo

Los dípteros adultos de la especie *Musca domestica* en la granja de crianza de aves (producción de carne) Molino La Perla – unidad Huanchaquito Alto y Bajo durante los meses de abril y agosto excedieron el umbral de daño económico en los puntos PMMA-LPH-4 con 292 individuos capturados y PMMA-LPH-6 con 287 individuos capturados, siendo los mayores valores respectivamente (Figura 6.9). Los puntos mencionados corresponden al lindero oeste (PMMA-LPH-4) y galpón N°2 de Huanchaquito Alto (PMMA-LPH-6), en la granja (Figura 6.10).

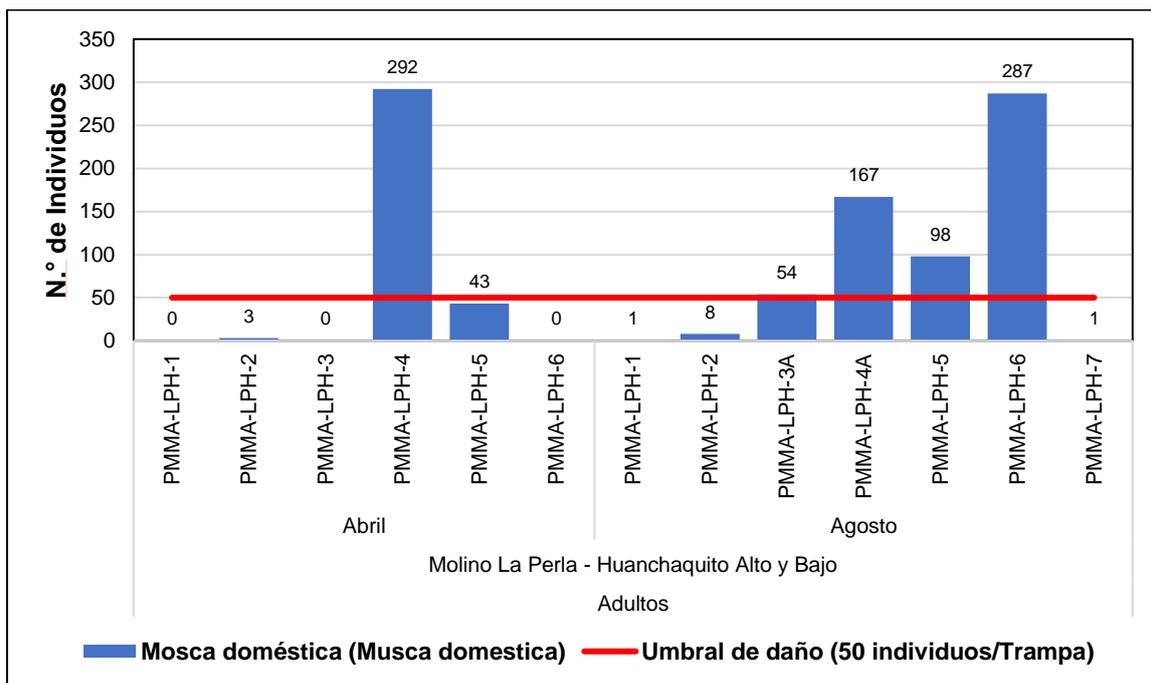


Figura 6.9. Distribución de mosca doméstica (*Musca domestica*) en Molino La Perla – Unidad Huanchaquito Alto y Bajo



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junin y Ayacucho»

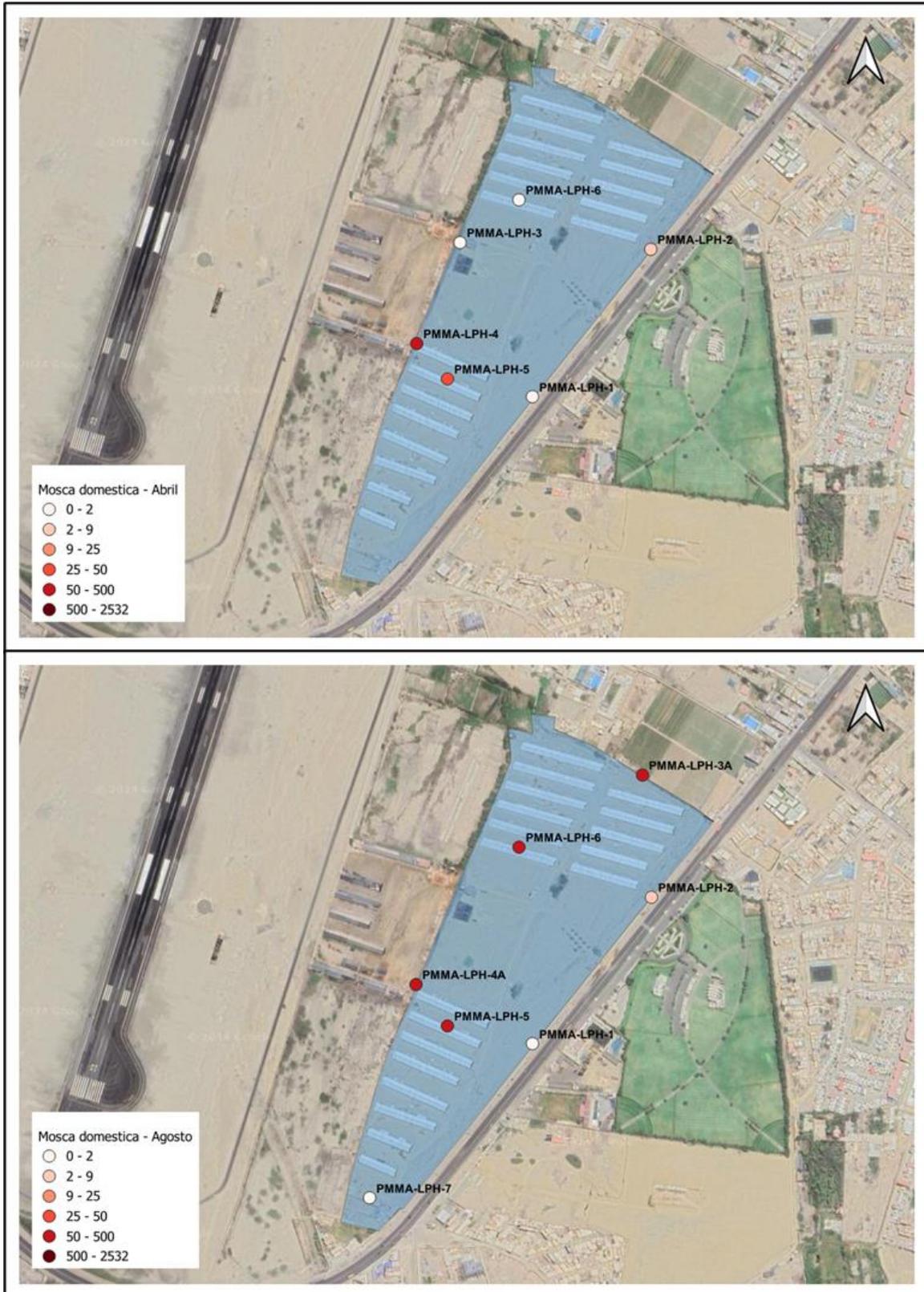


Figura 6.10. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en Molino La Perla – Unidad Huanchaquito Alto y Bajo I en abril y agosto de 2024.

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

No se registró capturas de la especie *Hydrotaea aenescens* en la granja de crianza de aves (producción de carne) Molino La Perla – unidad Huanchaquito Alto y Bajo durante las evaluaciones de abril y agosto, como se observa en la Figura 6.11).

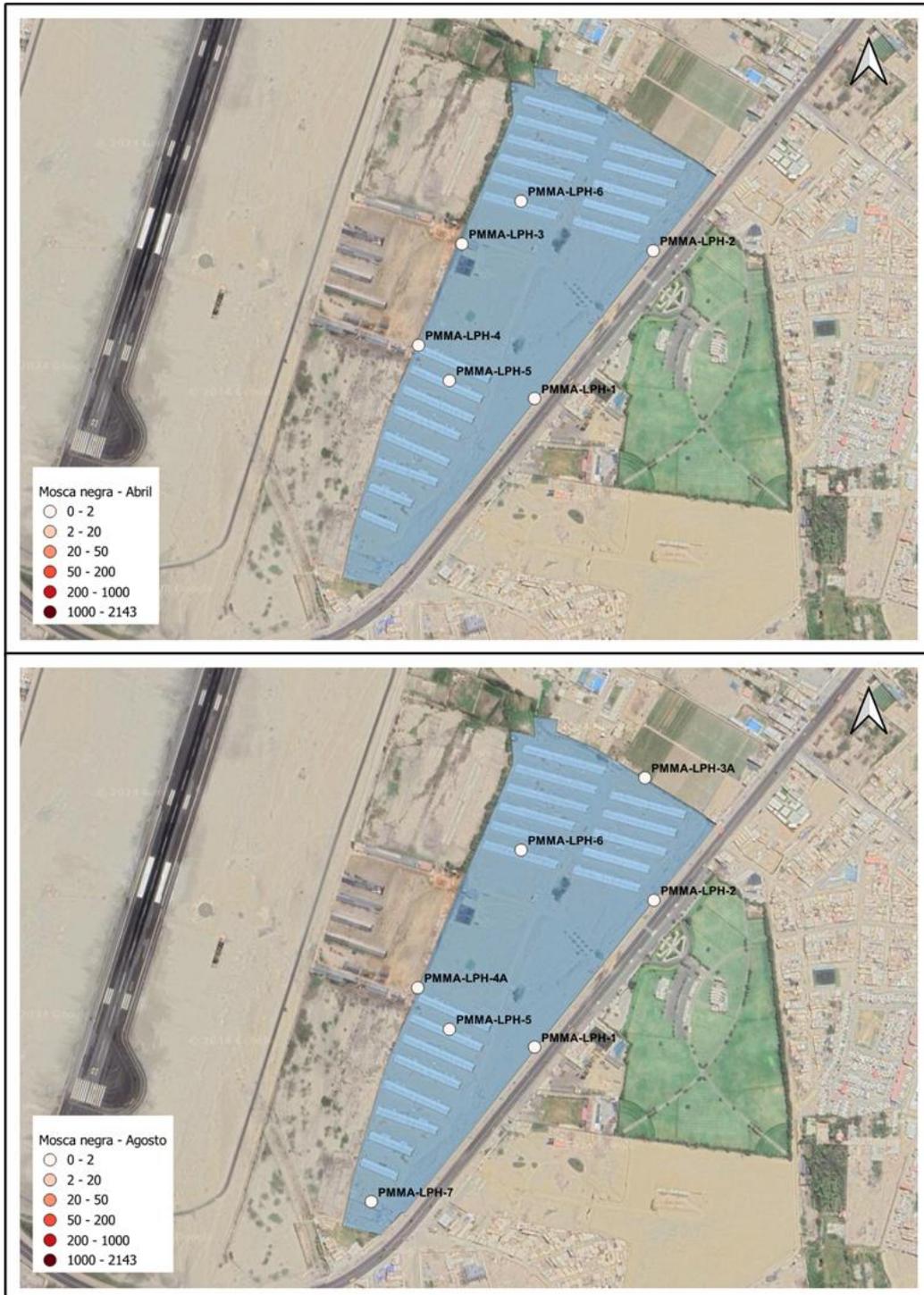


Figura 6.11. Distribución espacial de dípteros adultos (*Hydrotaea aenescens*) en Molino La Perla – Unidad Huanchaquito Alto y Bajo I en abril y agosto de 2024.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Ganado Torrel

Los dípteros adultos de la especie *Musca domestica* en Ganado Torrel en la evaluación de agosto excedieron el umbral de daño económico en los puntos PMMA-GTO-02 con 97 individuos capturados y PMMA-GTO-03 con 80 individuos capturados (Figura 6.12). Los puntos mencionados corresponden al almacén de alimento (PMMA-GTO-02) y comederos de corrales de ganado vacuno (PMMA-GTO-03), ubicados en el lindero norte de granja Torrel (Figura 6.13).

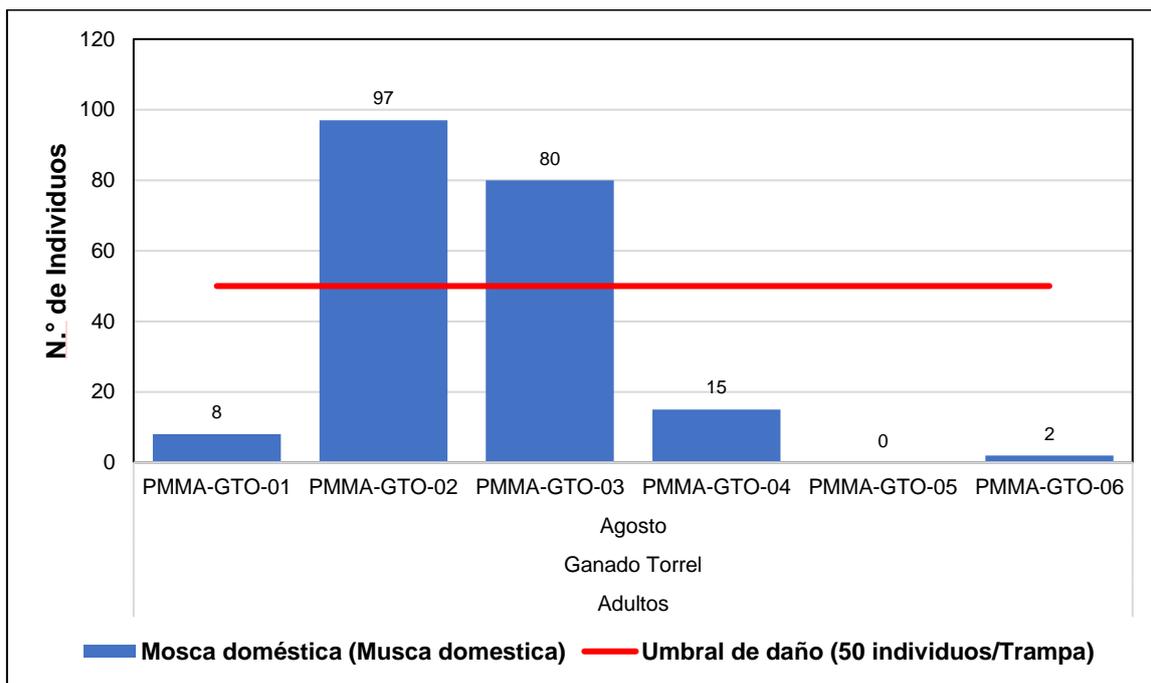


Figura 6.12. Distribución de mosca doméstica (*Musca domestica*) en el estable Ganado Torrel

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»



Figura 6.13. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en el establo Ganado Torrel en agosto de 2024

Los individuos capturados correspondientes a la especie *Hydrotaea aenescens* en ganado Torrel en agosto no excedieron el umbral de daño económico; sin embargo, los valores variaron de 1 individuo (PMMA-GTO-06) a 103 individuos (PMMA-GTO-02) y 194 individuos capturados (PMMA-GTO-03), estando muy próximo al umbral (Figura 6.14). En la Figura 6.15 se muestra la distribución de *H. aenescens* siendo el lindero sur (PMMA-GTO-06) y lindero norte (PMMA-GTO-02 y PMMA-GTO-03), los de mayor representación.

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

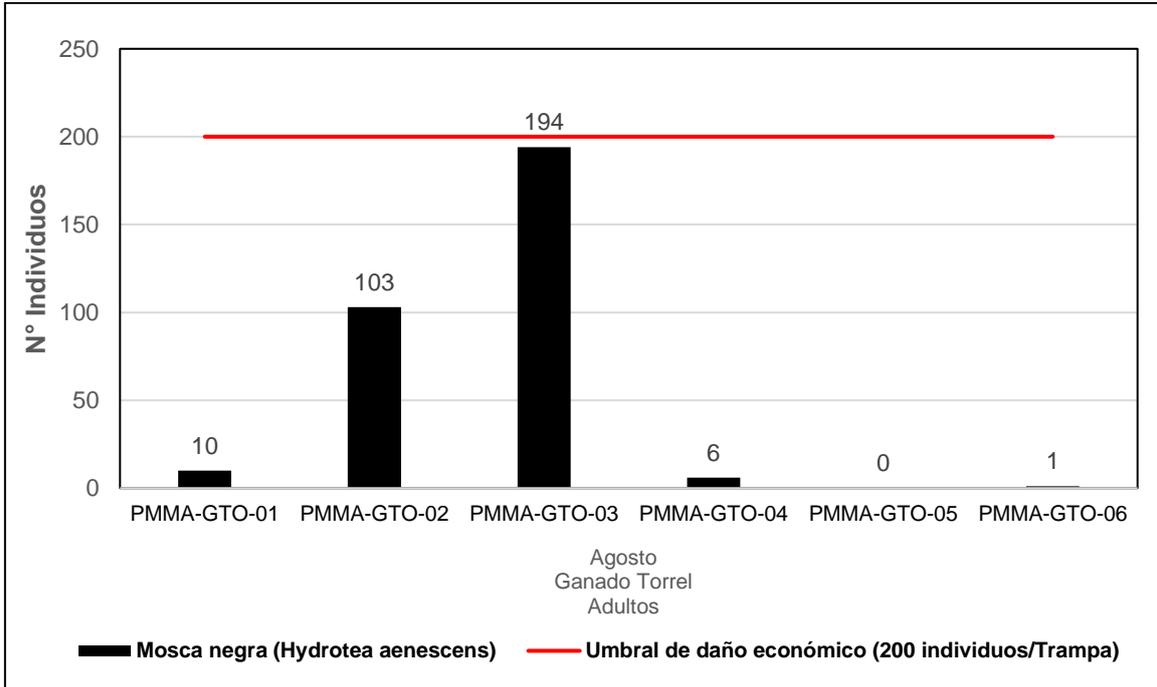


Figura 6.14. Distribución de mosca negra (*Hydrotaea aenescens*) en Ganado Torrel



Figura 6.15. Distribución espacial de dípteros adultos (*Hydrotaea aenescens*) en el establo Ganado Torrel



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

La Yemita

Los dípteros adultos de la especie *Musca domestica* en Ganado Torrel en la evaluación de abril excedieron el umbral de daño económico en los puntos PMMA-LYE-3 con 82 individuos capturados y PMMA-LYE-7 con 148 individuos capturados (Figura 6.16). Los puntos mencionados corresponden al área de acopio de gallinaza (PMMA-LYE-3) y galpón N°2 de gallinas ponedoras (PMMA-LYE-7) (Figura 6.17).

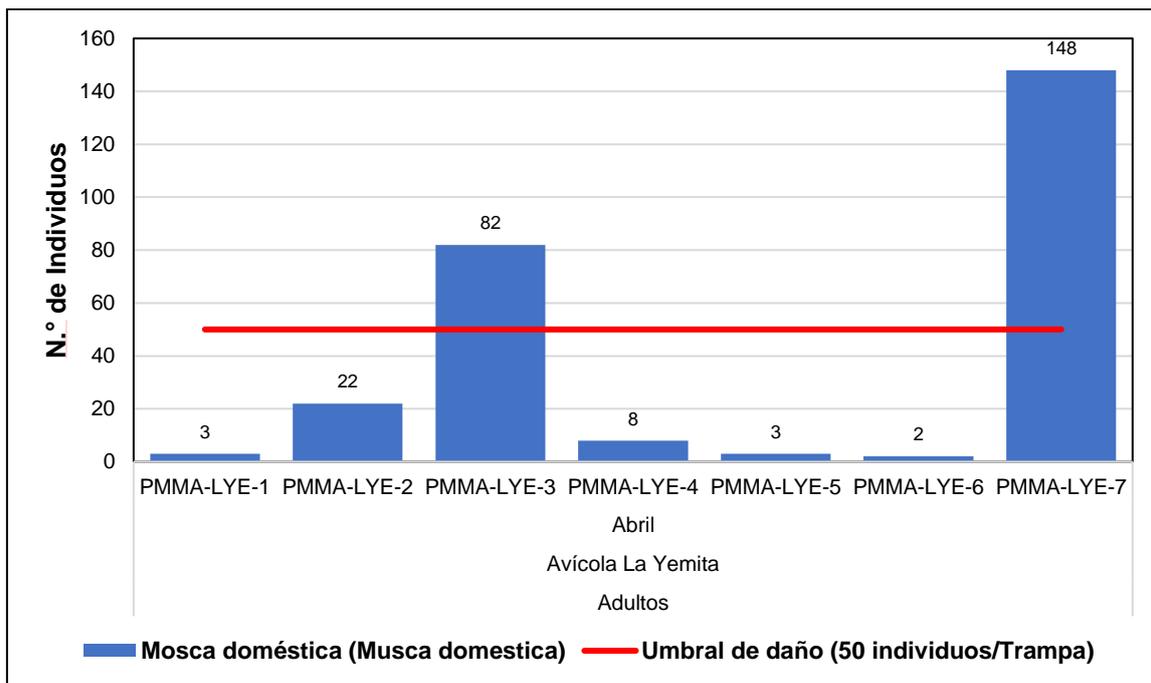


Figura 6.16. Distribución de mosca doméstica (*Musca domestica*) en Avícola La Yemita

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»



Figura 6.17. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en Avícola La Yemita

No se registró capturas de la especie *Hydrotaea aenescens* en la granja de gallinas ponedoras Avícola La Yemita durante la evaluación de abril como se observa en la Figura 6.18.

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»



Figura 6.18. Distribución espacial de dípteros adultos (*Hydrotaea aenescens*) en Avícola La Yemita

Establo Larios

Los dípteros adultos de la especie *Musca domestica* en el establo Larios durante los meses de abril y agosto se registró trampa que excedieron el umbral de daño económico, observándose un máximo de 746 individuos capturados en el punto PMMA-LAR-6 en abril y 72 individuos capturados en el punto PMMA-LAR-3 en agosto, siendo los registros más altos en ambas evaluaciones; asimismo, en agosto se observó una reducción de las capturas de *M. domestica* (Figura 6.19). Los puntos mencionados corresponden a corrales de vacas de producción (PMMA-LAR-6) y límite sur, adyacente a la chacra de maíz (PMMA-LAR-3) (Figura 6.20).



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

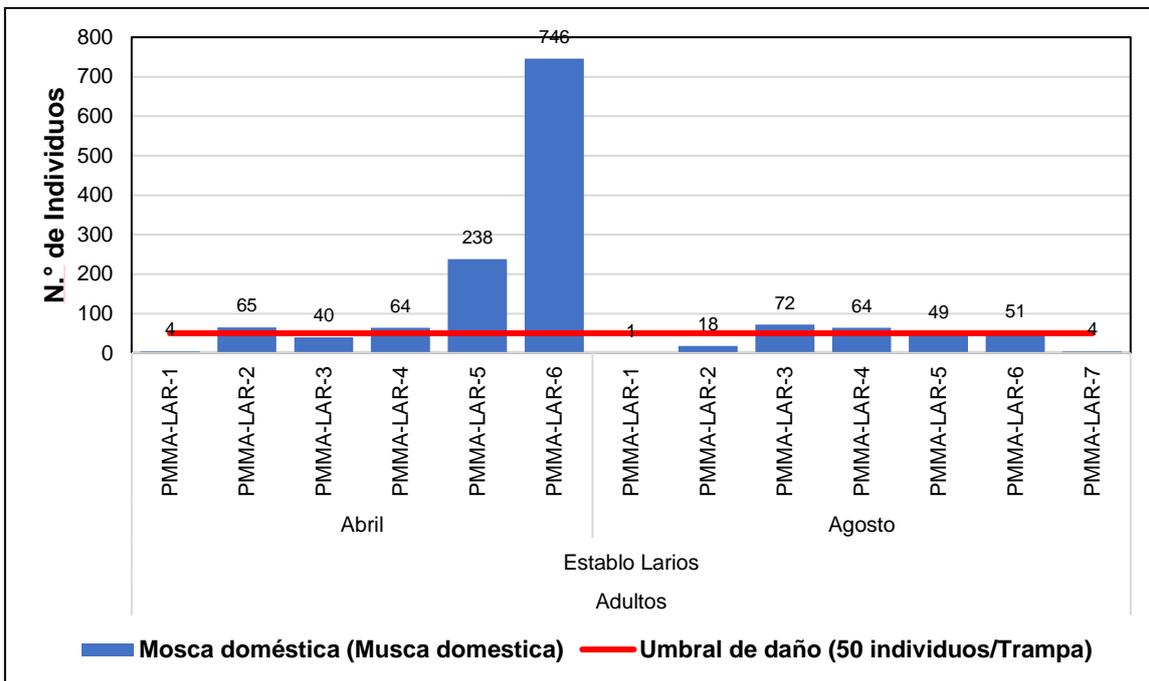


Figura 6.19. Distribución de mosca doméstica (*Musca domestica*) en el Establo Larios



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

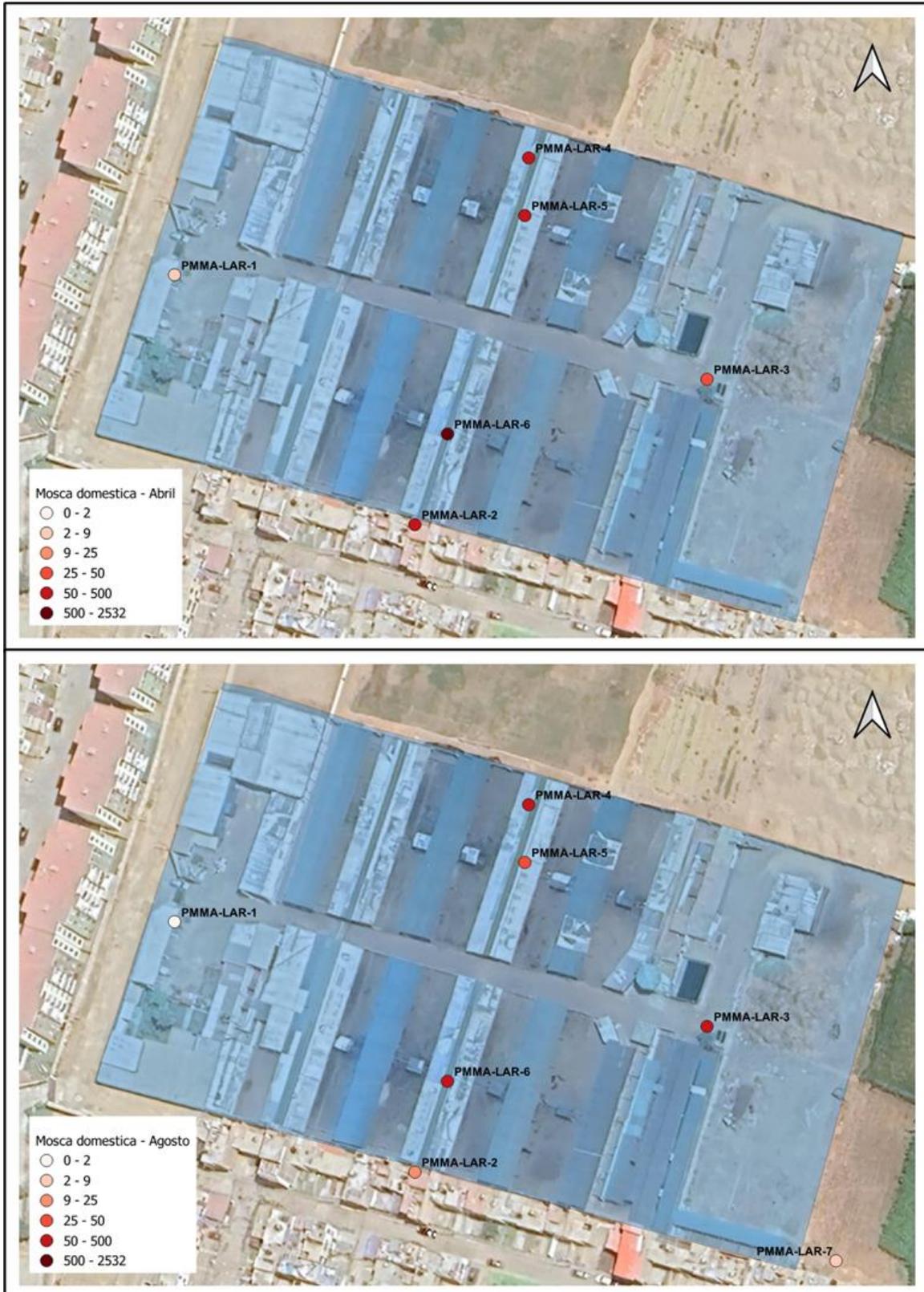


Figura 6.20. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en el Establo Larios



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Los individuos capturados correspondientes a la especie *Hydrotaea aenescens* en Establo Larios en abril y agosto no excedieron el umbral de daño económico; sin embargo, los valores variaron de 1 individuo en abril (PMMA-LAR-1) y agosto (PMMA-LAR-7) a 66 individuos en abril (PMMA-LAR-6) (Figura 6.21). En la Figura 6.22 se muestra la distribución de *H. aenescens* siendo los corrales de vacas de producción PMMA-LAR-06 y PMMA-LAR-06 en abril y agosto los de mayor representación.

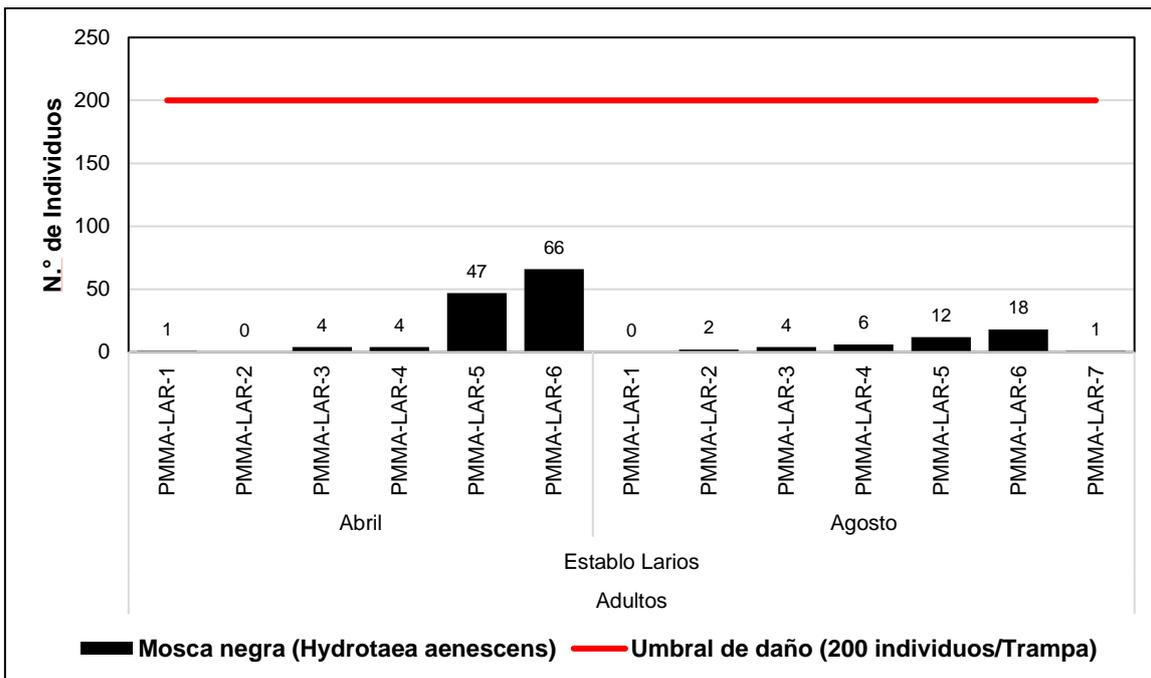


Figura 6.21. Distribución de mosca negra (*Hydrotaea aenescens*) en el Establo Larios

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

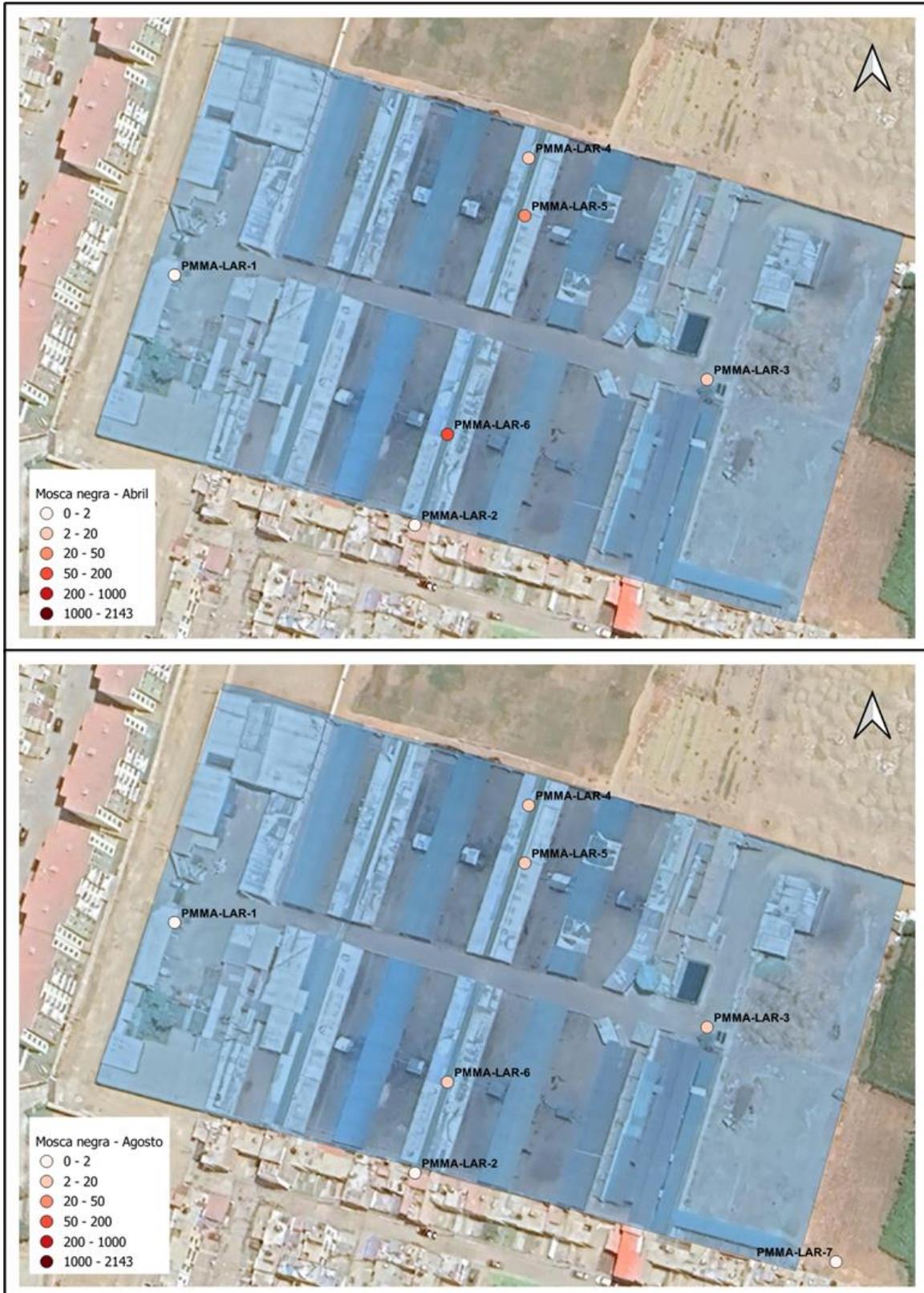


Figura 6.22. Distribución espacial de dípteros adultos (*Hydrotaea aenescens*) en el Establo Larios



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Agronegocios

Los dípteros adultos de la especie *Musca domestica* en la granja de aves de postura de Agronegocios en abril y agosto se registró trampas que excedieron el umbral de daño económico, observándose un máximo de 1057 individuos capturados en el punto PMMA-AGN-5 en abril y 65 individuos capturados en los puntos PMMA-AGN-1 y PMMA-AGN-2 en agosto, siendo los registros más altos en ambas evaluaciones; asimismo, en agosto se observó una reducción de las capturas de *M. domestica* (Figura 6.23). Los puntos mencionados corresponden a la zona de compostaje (PMMA-AGN-5) y límites norte (PMMA-AGN-1) y sur (PMMA-AGN-2) de la unidad de producción (Figura 6.24).

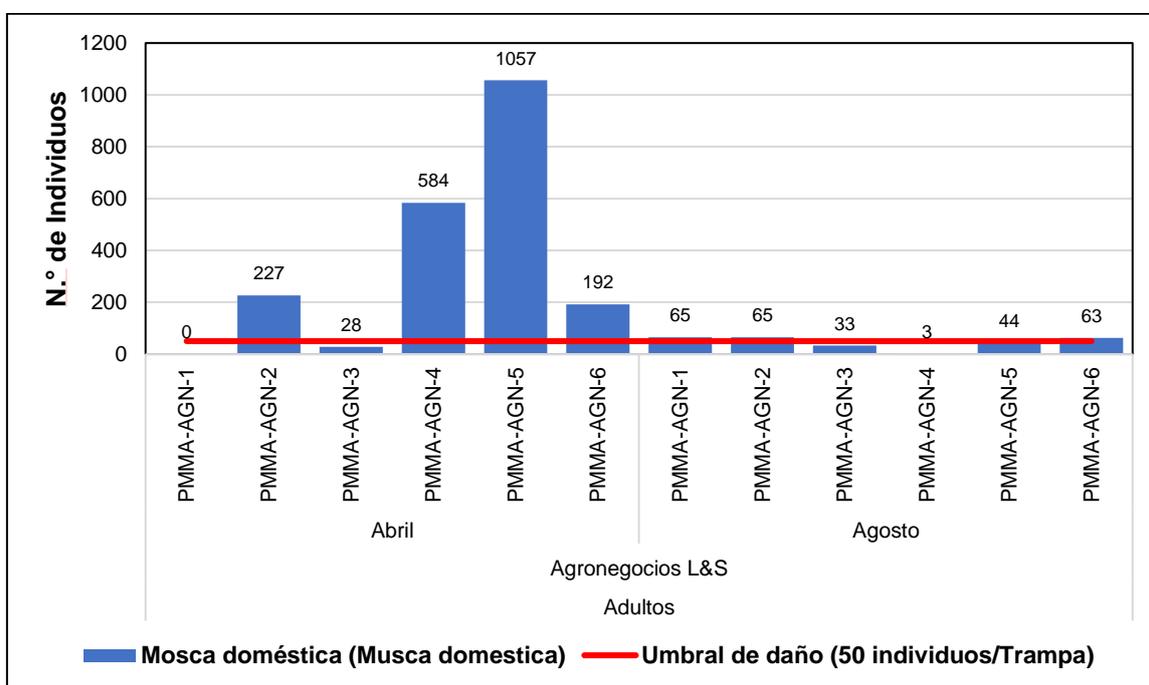


Figura 6.23. Distribución de mosca doméstica (*Musca domestica*) en Agronegocios L&S



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

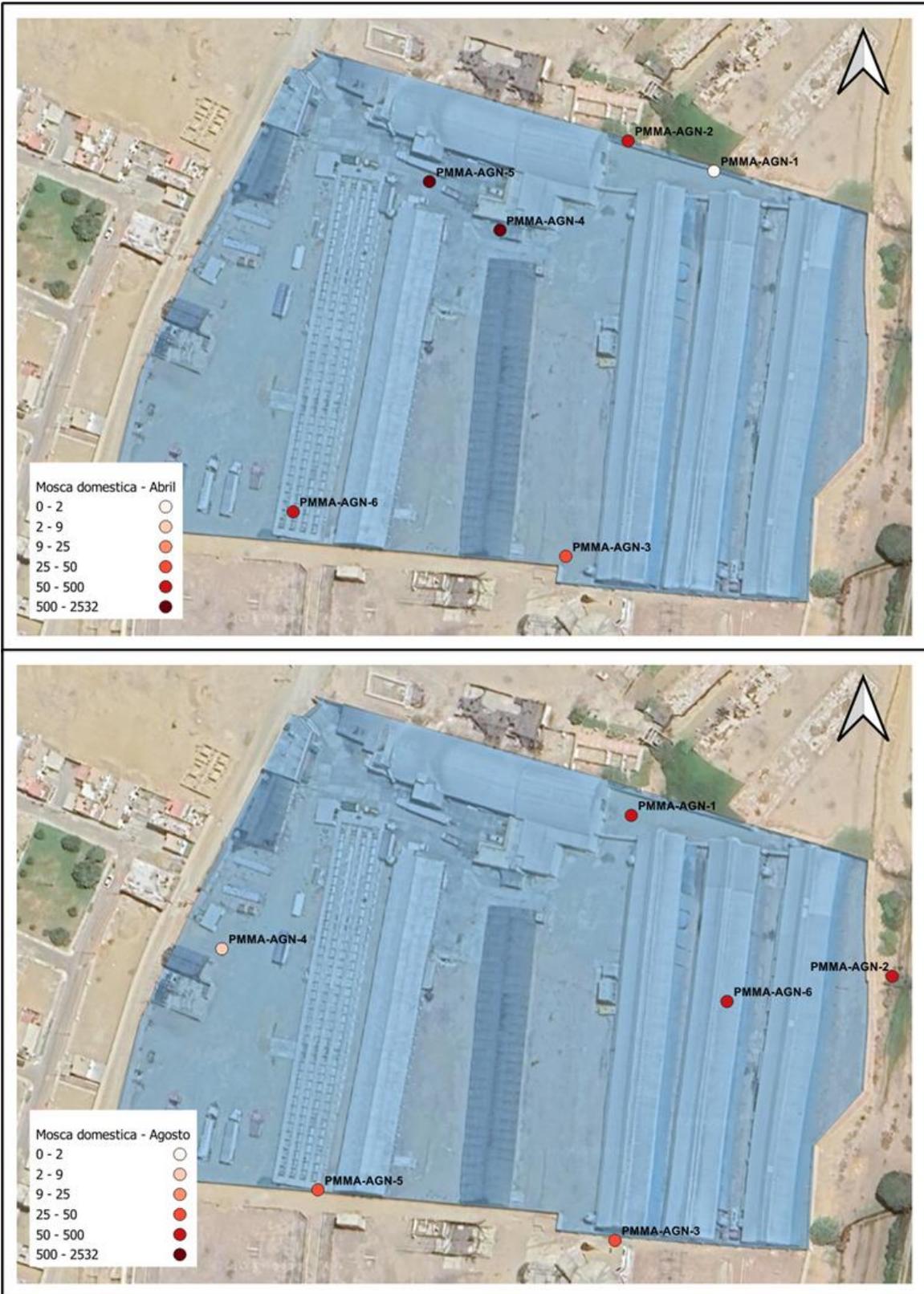


Figura 6.24. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en Agronegocios L&S



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Los individuos capturados correspondientes a la especie *Hydrotaea aenescens* en Agronegocios en abril y agosto no excedieron el umbral de daño económico tanto en abril (0 individuos) y en agosto, que registró 25 individuos capturados en el punto PMMA-AGN-6 (Figura 6.25). En la Figura 6.26 se muestra una baja representatividad de la distribución de *H. aenescens* en abril y agosto.

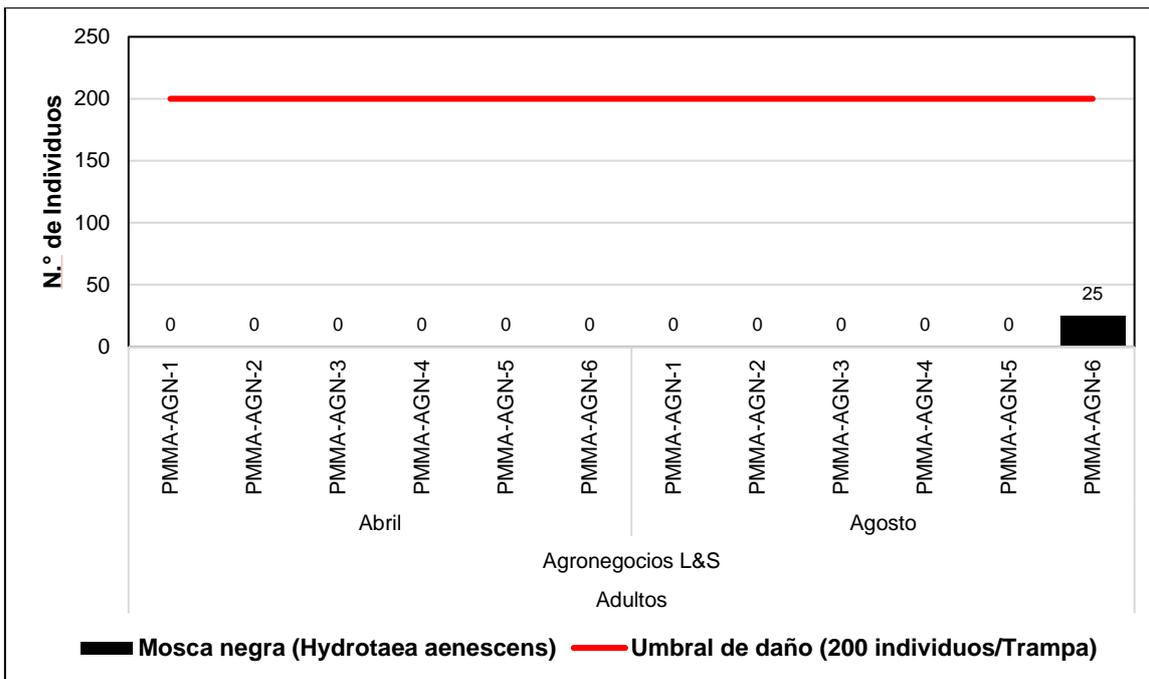


Figura 6.25. Distribución de mosca negra (*Hydrotaea aenescens*) en Agronegocios L&S



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

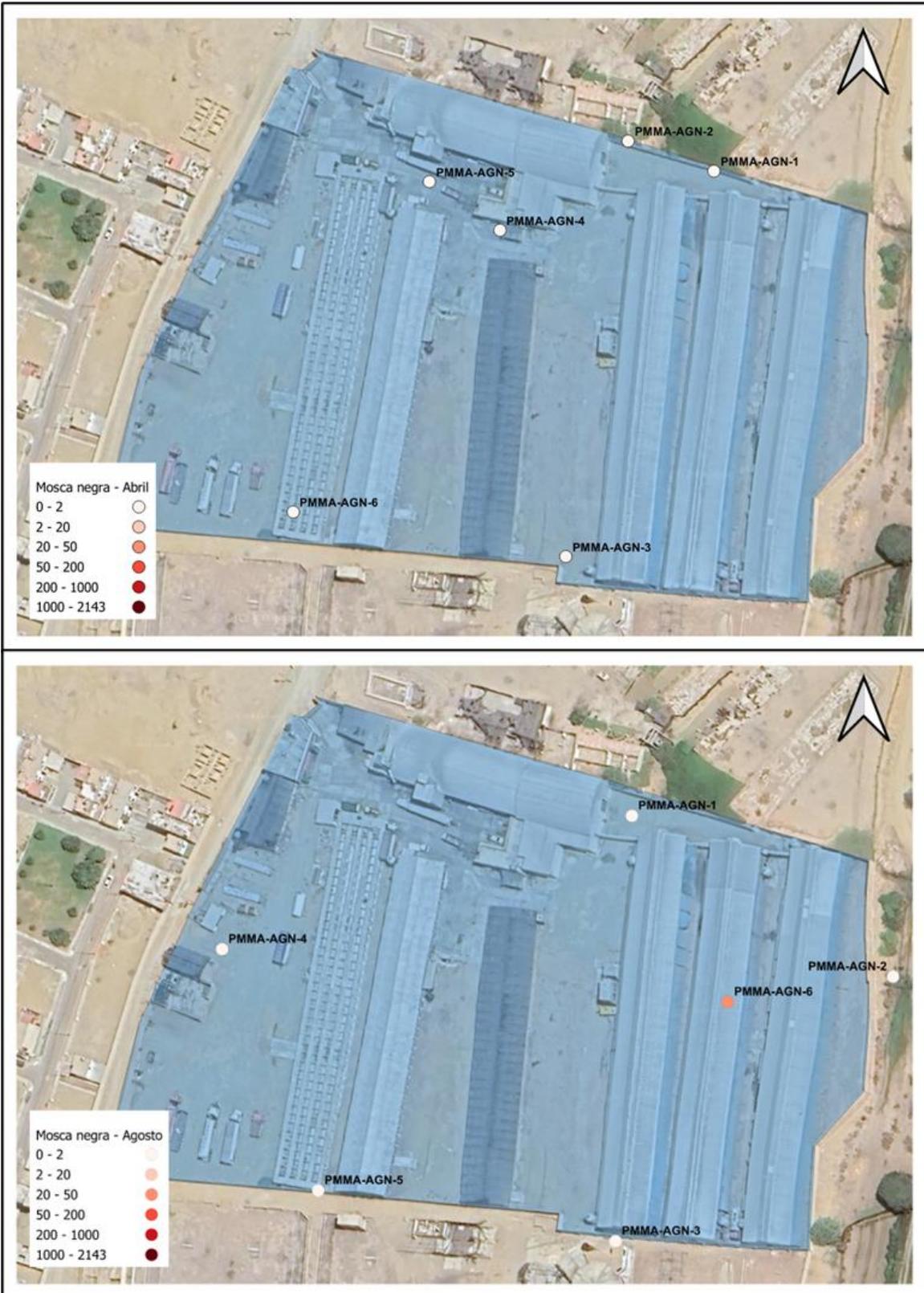


Figura 6.26. Distribución espacial de dípteros adultos (*Hydrotaea aenescens*) en Agronegocios L&S



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Avícola El Roble

Los dípteros adultos de la especie *Musca domestica* en la granja de aves de postura de Avícola El Roble en abril y agosto se registró trampas que excedieron el umbral de daño económico, observándose un máximo de 1722 individuos capturados en el punto PMMA-ERO-5 en abril y 55 individuos capturados en el punto PMMA-ERO-4 en agosto, siendo los registros más altos en ambas evaluaciones; asimismo, en agosto se observó una reducción de las capturas de *M. domestica* (Figura 6.27). Los puntos mencionados corresponden al galpón N°5 de aves de postura (PMMA-ERO-5) y límite oeste (PMMA-ERO-4), en la unidad de producción (Figura 6.28).

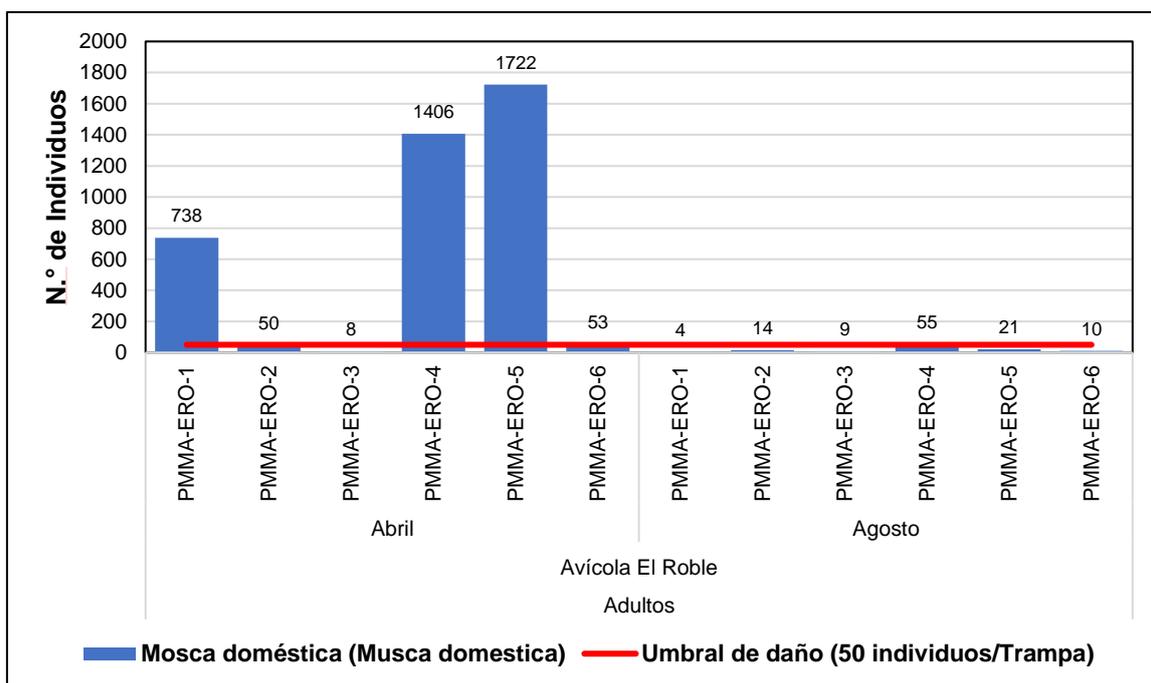


Figura 6.27. Distribución de mosca doméstica (*Musca domestica*) en Avícola El Roble

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

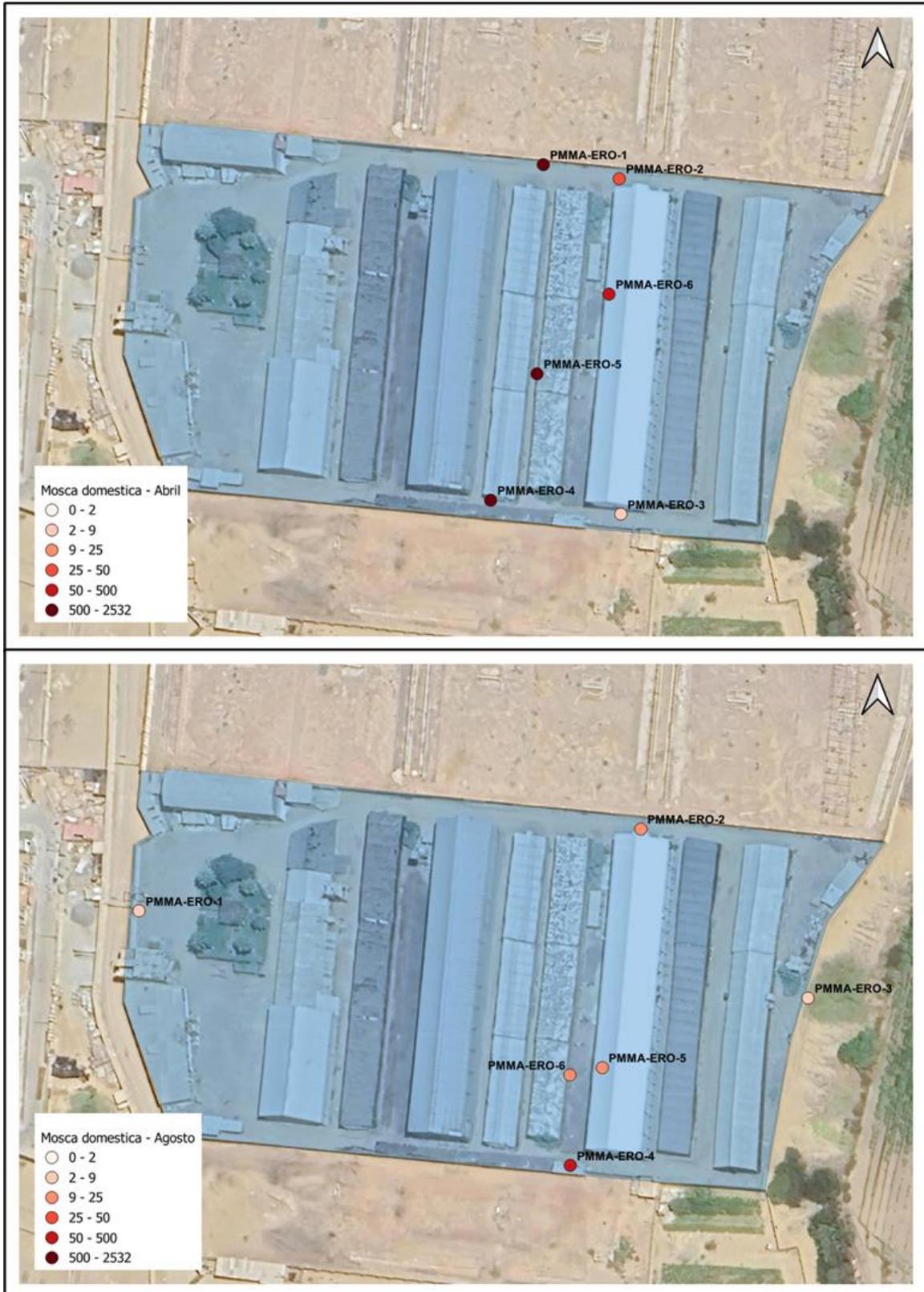


Figura 6.28. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en Avícola El Rob



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Los individuos capturados correspondientes a la especie *Hydrotaea aenescens* en la granja de postura de avícola El Roble excedieron el umbral de daño económico en los meses de abril y agosto, observándose un máximo de 817 individuos capturados en el punto PMMA-ERO-4 y 1239 individuos capturados en el punto PMMA-ERO-5 en abril, y 205 individuos capturados en el punto PMMA-ERO-6 seguido de 242 individuos capturados en el punto PMMA-ERO-5 en agosto, observándose una marcada reducción (Figura 6.29). En la Figura 6.30 se muestra la distribución de *H. aenescens* siendo el galpón N° 5 (PMMA-ERO-5) la zona con el mayor registro en abril y agosto de 2024.

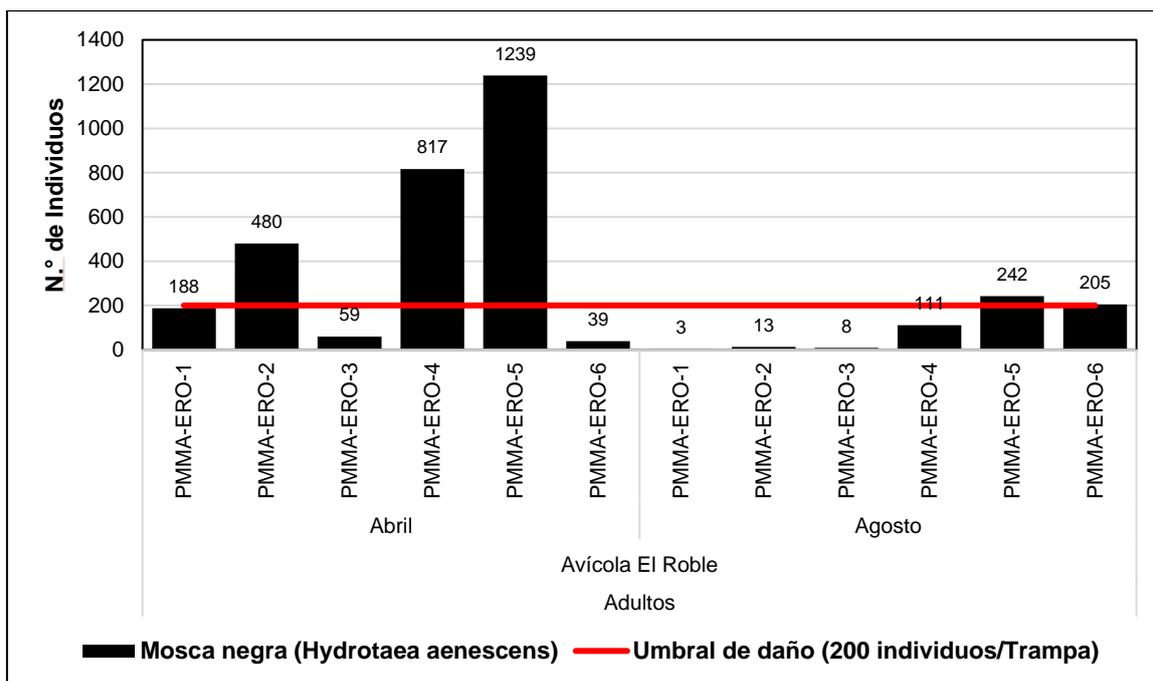


Figura 6.29. Distribución de mosca negra (*Hydrotaea aenescens*) en Avícola El Roble

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

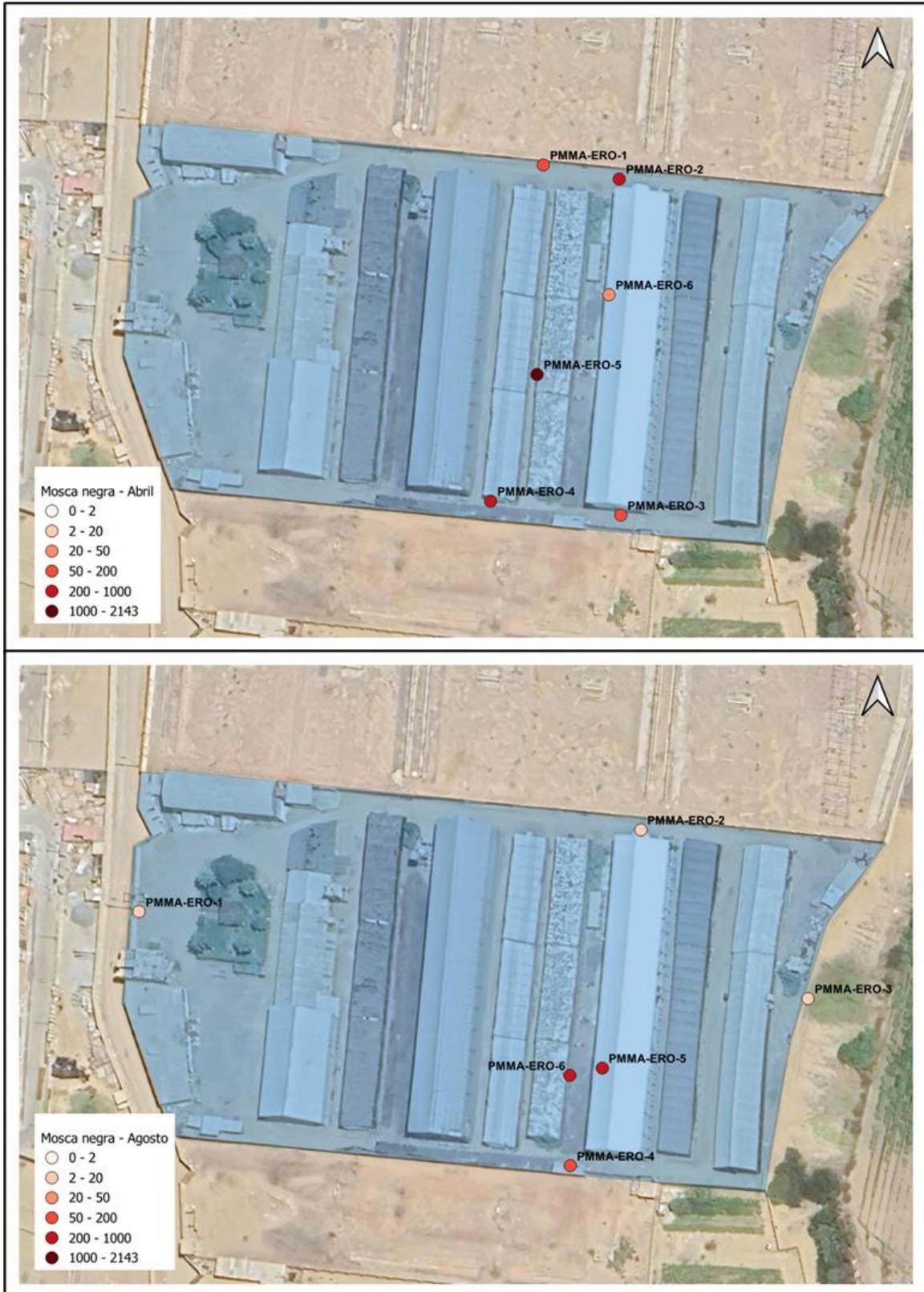


Figura 6.30. Distribución espacial de dípteros adultos (*Hydrotaea aenescens*) en Avícola El Rob



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Agropecuaria Piedra Blanca

Los dípteros adultos de la especie *Musca domestica* en el establo Piedra Blanca en abril y agosto se registró trampas que excedieron el umbral de daño económico, observándose un máximo de 1836 individuos capturados en el punto PMMA-PBL-4 en abril y 107 individuos capturados en el punto PMMA-PBL-3 en agosto, siendo los registros más altos en ambas evaluaciones; asimismo, en agosto se observó una reducción de las capturas de *M. domestica* (Figura 6.31). Los puntos mencionados corresponden a la loza de descarte (PMMA-PBL-4) y en el corral de terneros (PMMA-PBL-3) de la unidad de producción (Figura 6.32).

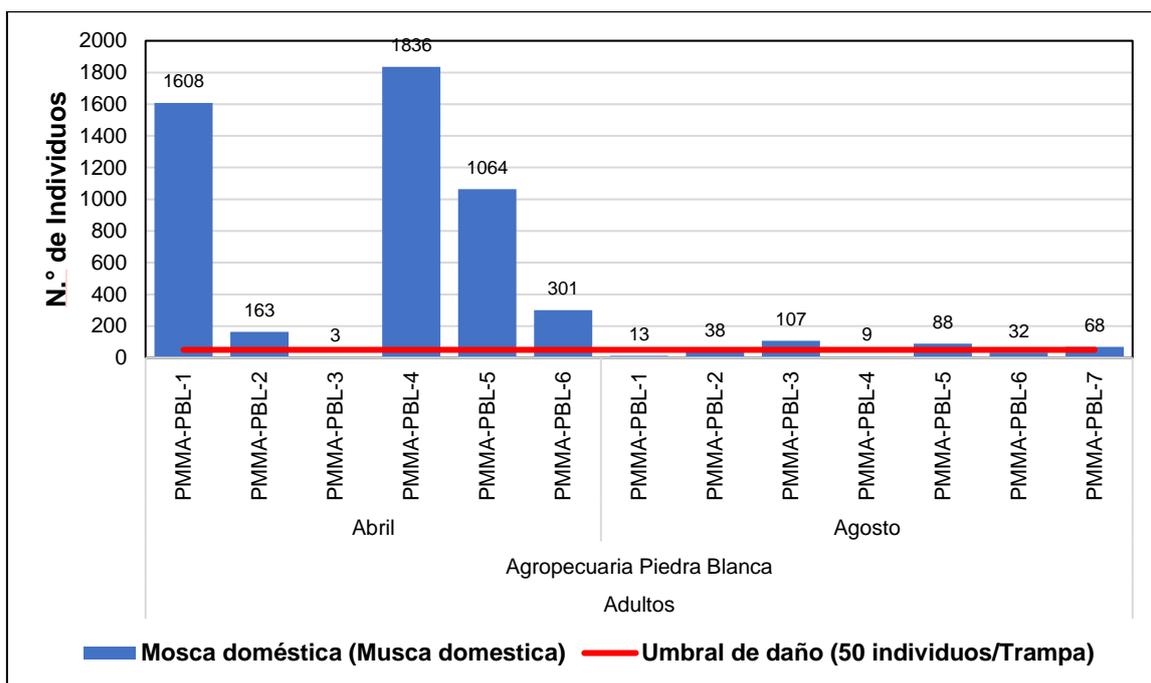


Figura 6.31. Distribución de mosca doméstica (*Musca domestica*) en Agropecuaria Piedra Blanca



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

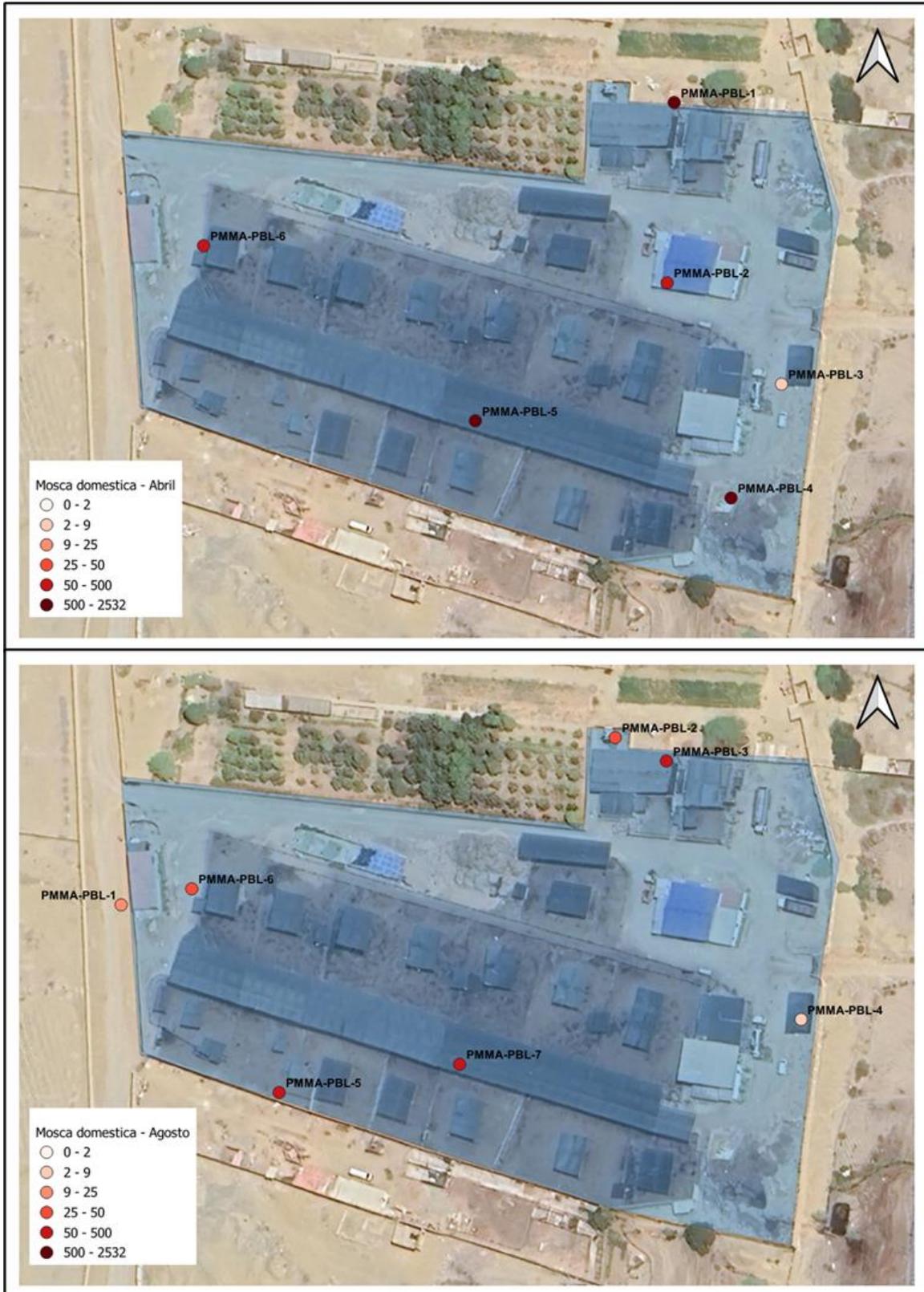


Figura 6.32. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en Agropecuaria Piedra Blanca



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Los individuos capturados correspondientes a la especie *Hydrotaea aenescens* en el establo Piedra Blanca tanto en abril (0 individuos) y en agosto, cuyo registró varió de 0 individuos (PMMA-PBL-1) a 150 individuos capturados en el punto PMMA-PBL-3, no excedieron el umbral de daño económico (Figura 6.33). En la Figura 6.34 se muestra un marcado incremento de *H. aenescens* en la evaluación de agosto.

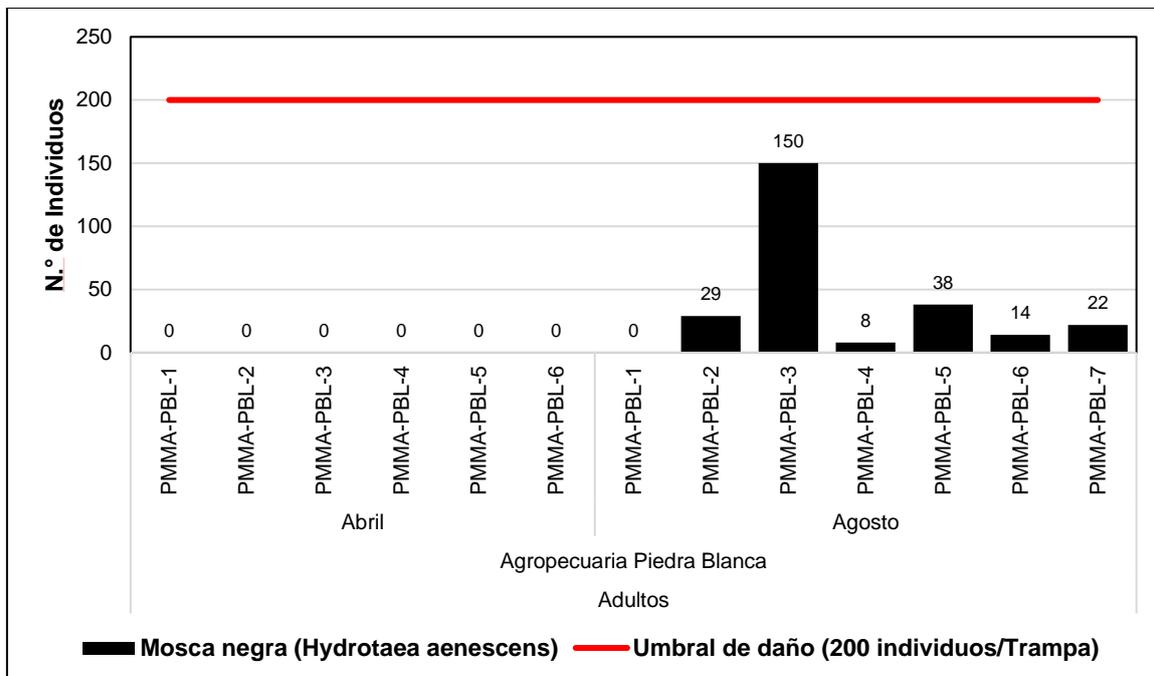


Figura 6.33. Distribución de mosca negra (*Hydrotaea aenescens*) en Agropecuaria Piedra Blanca



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

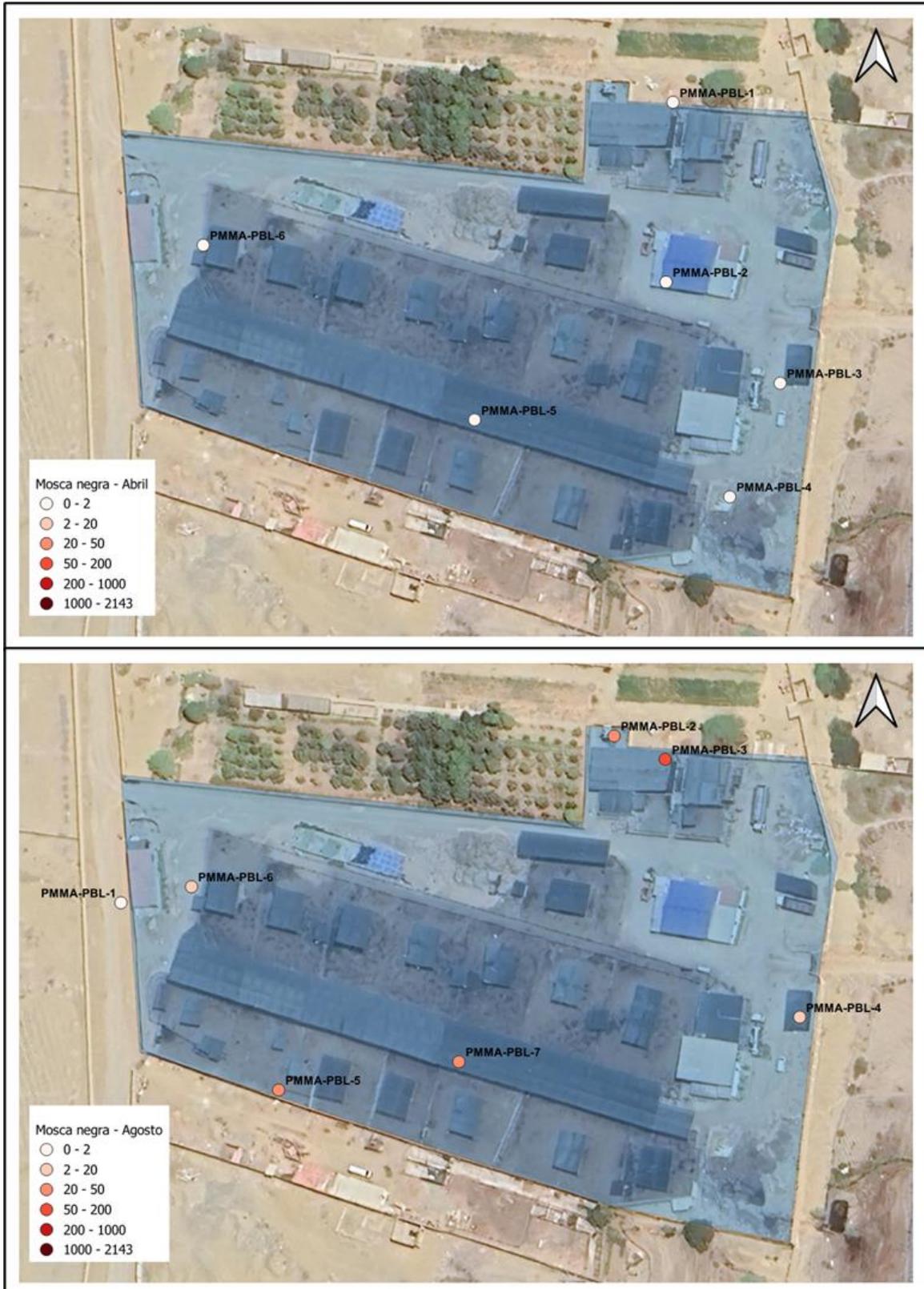


Figura 6.34. Distribución espacial de dípteros adultos (*Hydrotaea aenescens*) en Agropecuaria Piedra Blanca



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Granja de Cerdos Enma Infante

Los dípteros adultos de la especie *Musca domestica* en la granja de cerdos Enma Infante solo excedió el umbral de daño económico en abril, observándose un máximo de 75 individuos capturados en el punto PMMA-EIN-04 en abril y 46 individuos capturados en el punto PMMA-EIN-02 en agosto, siendo los registros más altos en ambas evaluaciones (Figura 6.35). Los puntos mencionados corresponden al lindero sur (PMMA-EIN-04) y en el corral de madres y crías (PMMA-EIN-02) de la unidad de producción (Figura 6.36).

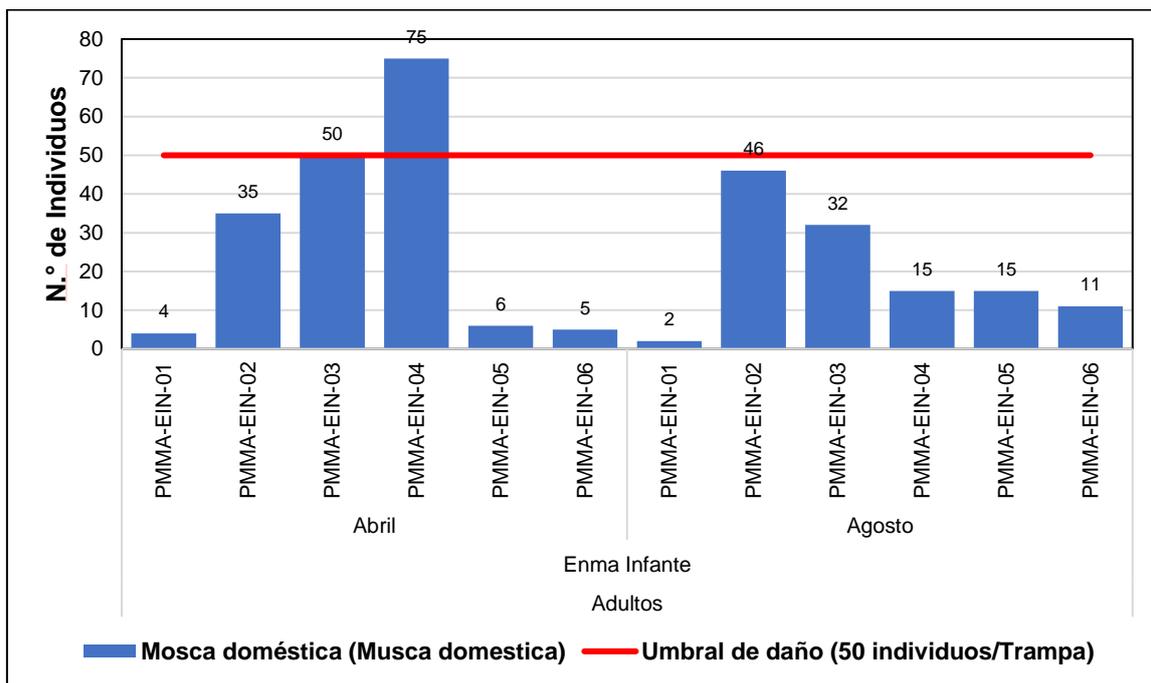


Figura 6.35. Distribución de mosca doméstica (*Musca domestica*) en la granja de cerdos Enma Infante



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

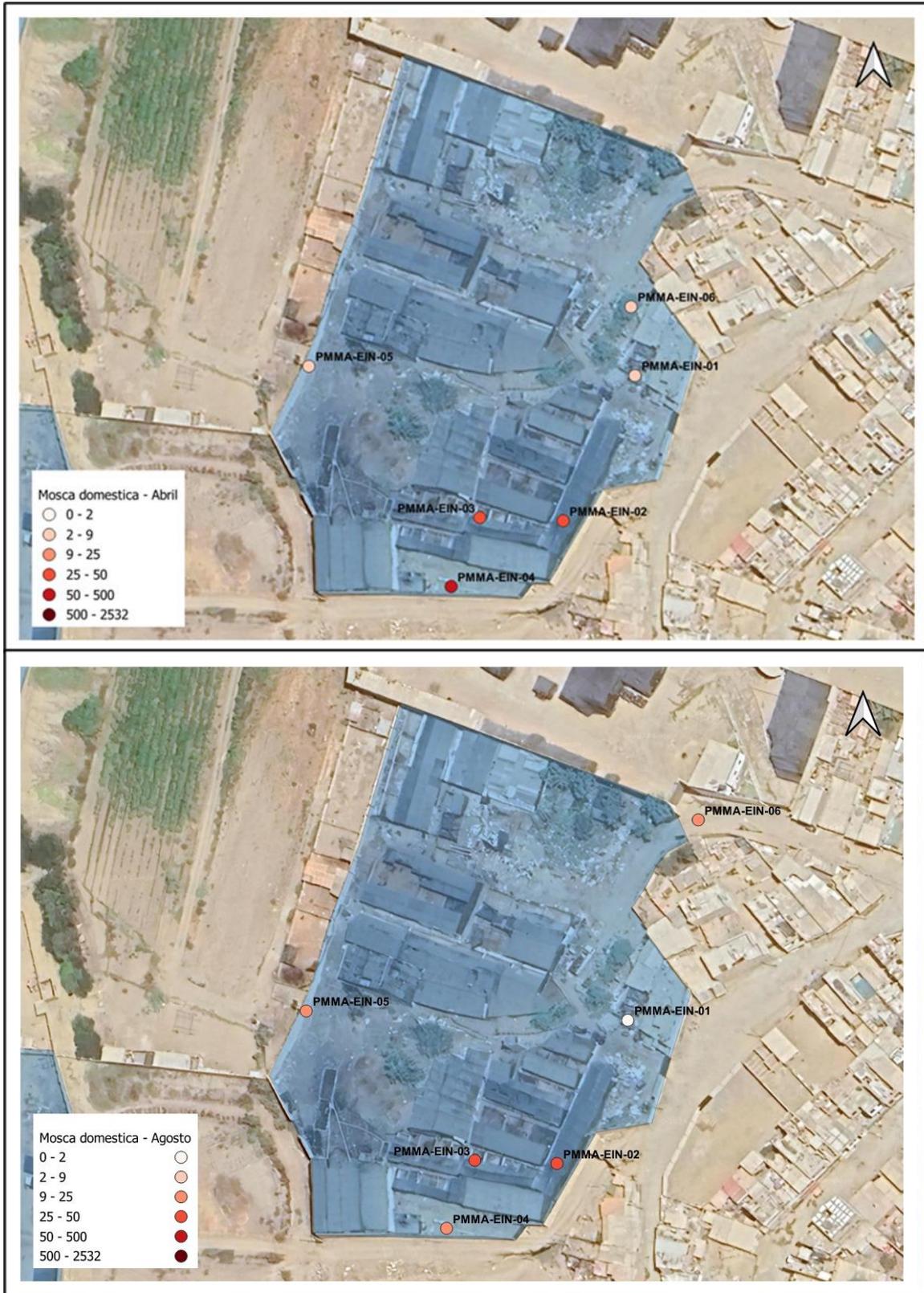


Figura 6.36. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en la granja de cerdos Enma Infante



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Los individuos capturados correspondientes a la especie *Hydrotaea aenescens* en la granja de cerdos Enma Infante solo excedió el umbral de daño económico en agosto, en donde varió de 3 individuos (PMMA-EIN-04 y PMMA-EIN-05) a 244 individuos capturados (PMMA-EIN-03) (Figura 6.37). En la Figura 6.38 se muestra la distribución de *H. aenescens* siendo los linderos sur y oeste (PMMA-EIN-04 y PMMA-EIN-05) y corral de cerdos en gestación (PMMA-EIN-03) los de mayor representación en agosto.

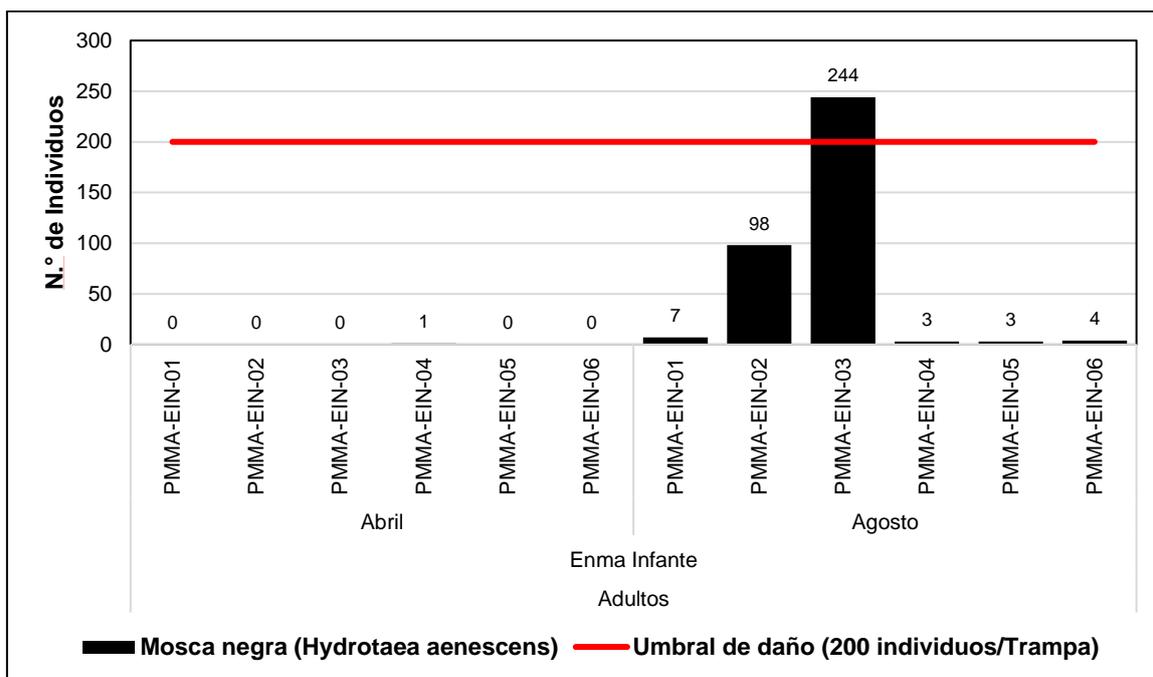


Figura 6.37. Distribución de mosca negra (*Hydrotaea aenescens*) en la granja de cerdos Enma Infante

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

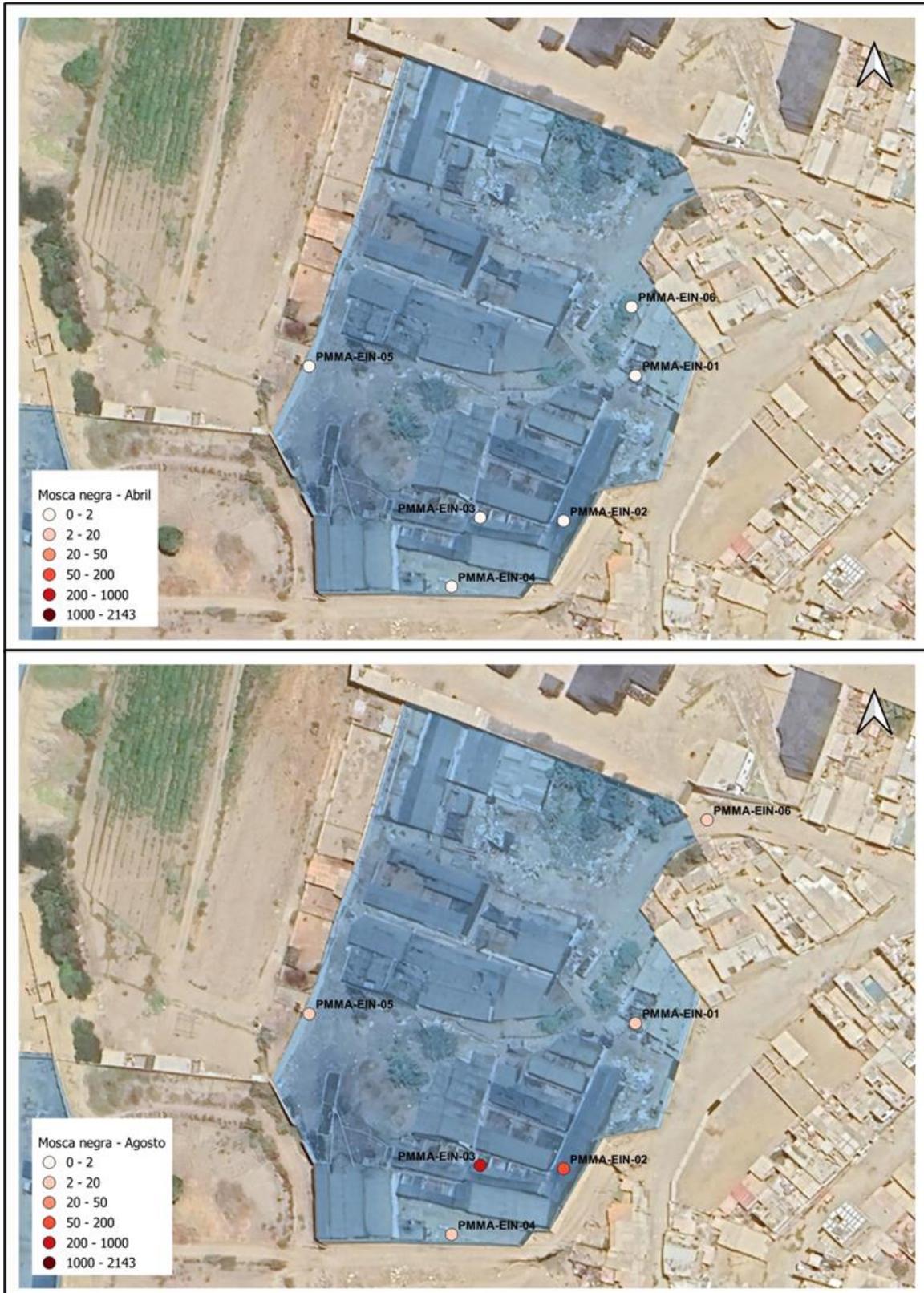


Figura 6.38. Distribución espacial de dípteros adultos (*Hydrotaea aenescens*) en la granja de cerdos Enma Infante



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Avícola Ponce de León

Los dípteros adultos de la especie *Musca domestica* en la granja de aves de postura de Avícola Ponce de León en abril y agosto se registró trampas que excedieron el umbral de daño económico, observándose un máximo de 311 individuos capturados en el punto PMMA-PLE-1 en abril y 132 individuos capturados en el punto PMMA-PLE-6 en agosto, siendo los registros más altos en ambas evaluaciones (Figura 6.39). Los puntos mencionados corresponden al galpón de pollitas (PMMA-PLE-1) y galpón de gallinas de postura (PMMA-PLE-6) de la unidad de producción (Figura 6.40).

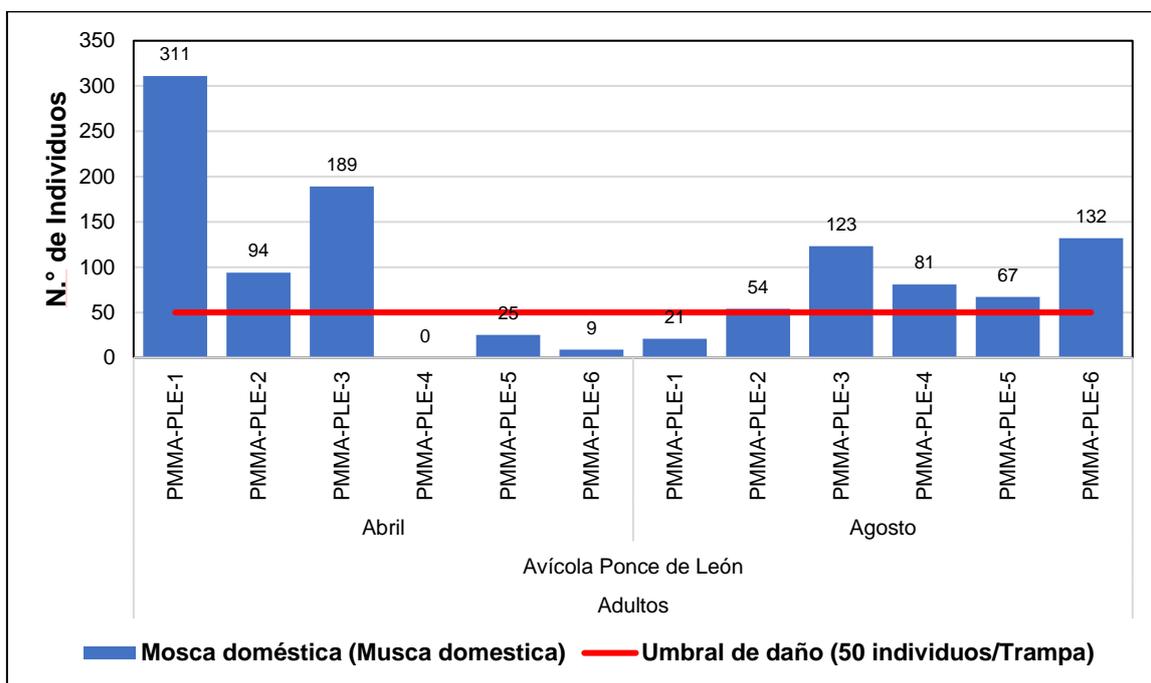


Figura 6.39. Distribución de mosca doméstica (*Musca domestica*) en Avícola Ponce de León

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

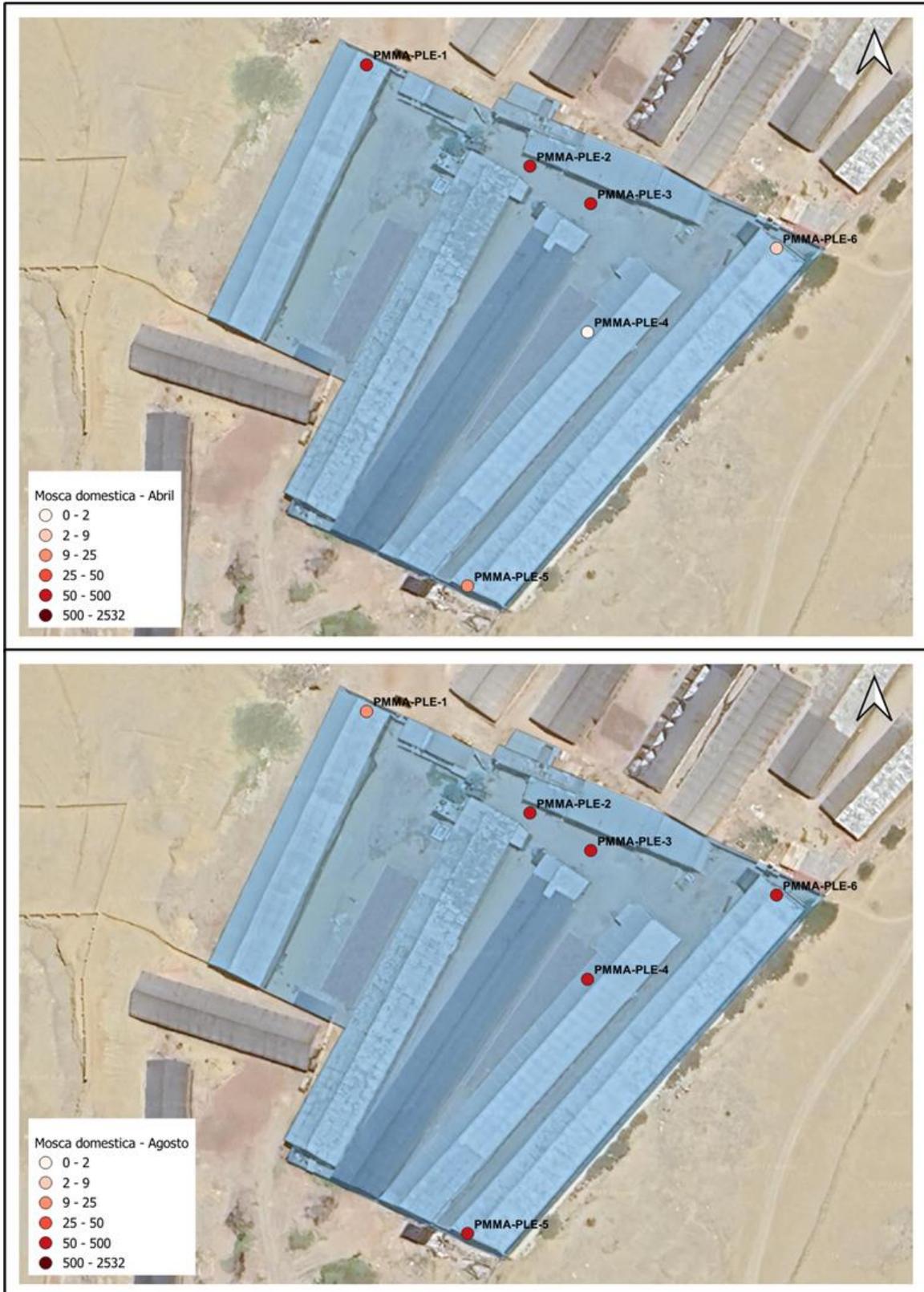


Figura 6.40. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en Avícola Ponce de León



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Los individuos capturados correspondientes a la especie *Hydrotaea aenescens* en la granja Avícola Ponce de León en las evaluaciones de abril y agosto no excedieron el umbral de daño económico, observándose 0 individuos en abril y en agosto se registró una variación de 3 individuos (PMMA-PLE-1) a 30 individuos capturados en el punto PMMA-PLE-3 (Figura 6.41). En la Figura 6.42 se muestra un leve incremento de *H. aenescens* en la evaluación de agosto.

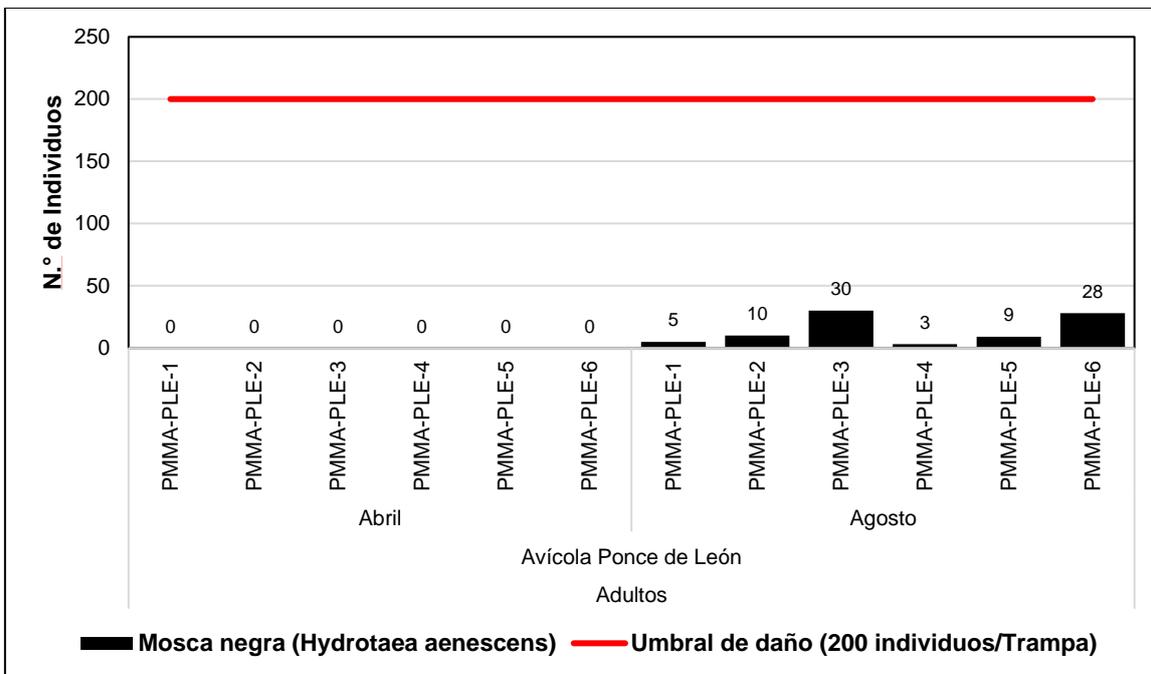


Figura 6.41. Distribución de mosca negra (*Hydrotaea aenescens*) en Avícola Ponce de León

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»



Figura 6.42. Distribución espacial de dípteros adultos (*Hydrotaea aenescens*) en Avícola Ponce de León



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Ganadería Láctea Chavín

Los dípteros adultos de la especie *Musca domestica* en Ganadería Láctea Chavín en la evaluación de abril excedió el umbral de daño económico en los puntos PMMA-ROS-1 (227 individuos capturados), PMMA-ROS-5 (2532 individuos capturados) y PMMA-ROS-6 (1346 individuos capturados) (Figura 6.43). Los puntos mencionados corresponden a la zona de ordeño mecanizado (PMMA-ROS-1), y adyacente a los corrales de vacas productoras (PMMA-ROS-5 y PMMA-ROS-6), en la unidad de producción (Figura 6.44).

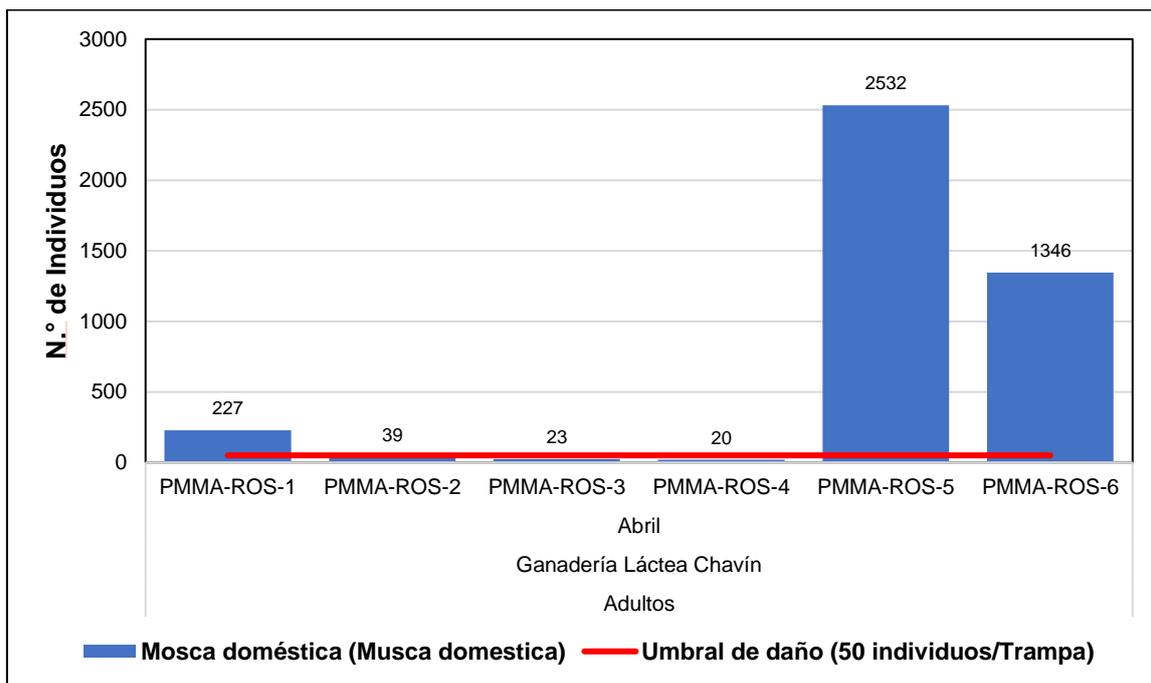


Figura 6.43. Distribución de mosca doméstica (*Musca domestica*) en Ganadería Láctea Chavín

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»



Figura 6.44. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en Ganadería Láctea Chavín

En abril, los individuos capturados correspondientes a la especie *Hydrotaea aenescens* en ganadería láctea Chavín no excedieron el umbral de daño económico registrando $3 \leq$ individuos capturados en los puntos evaluados (Figura 6.45). En la Figura 6.46 se muestra que la mayor captura de *H. aenescens* se presentó en la zona adyacente a los corrales de vacas productoras (PMMA-ROS-5).

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

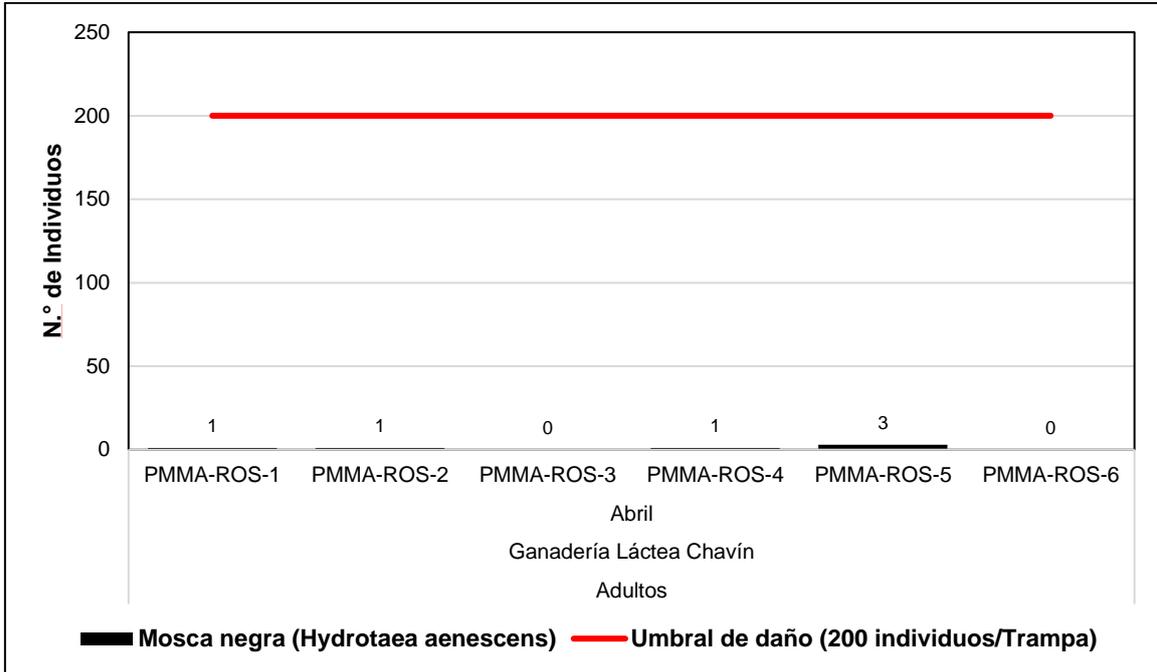


Figura 6.45. Distribución de mosca negra (*Hydrotaea aenescens*) en Ganadería Láctea Chavín



Figura 6.46. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en Ganadería Láctea Chavín



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Molino La Perla – Unidad Milagro F

Los dípteros adultos de la especie *Musca domestica* en la granja de crianza de aves (producción de carne) Molino La Perla – unidad Milagro F en la evaluación de abril excedió el umbral de daño económico en los puntos PMMA-LPF-5 (359 individuos capturados) y PMMA-LPF-6 (544 individuos capturados) (Figura 6.47). Los puntos mencionados corresponden a los galpones N° 4 (PMMA-LPF-5) y N° 5 (PMMA-LPF-6) en la unidad de producción (Figura 6.48).

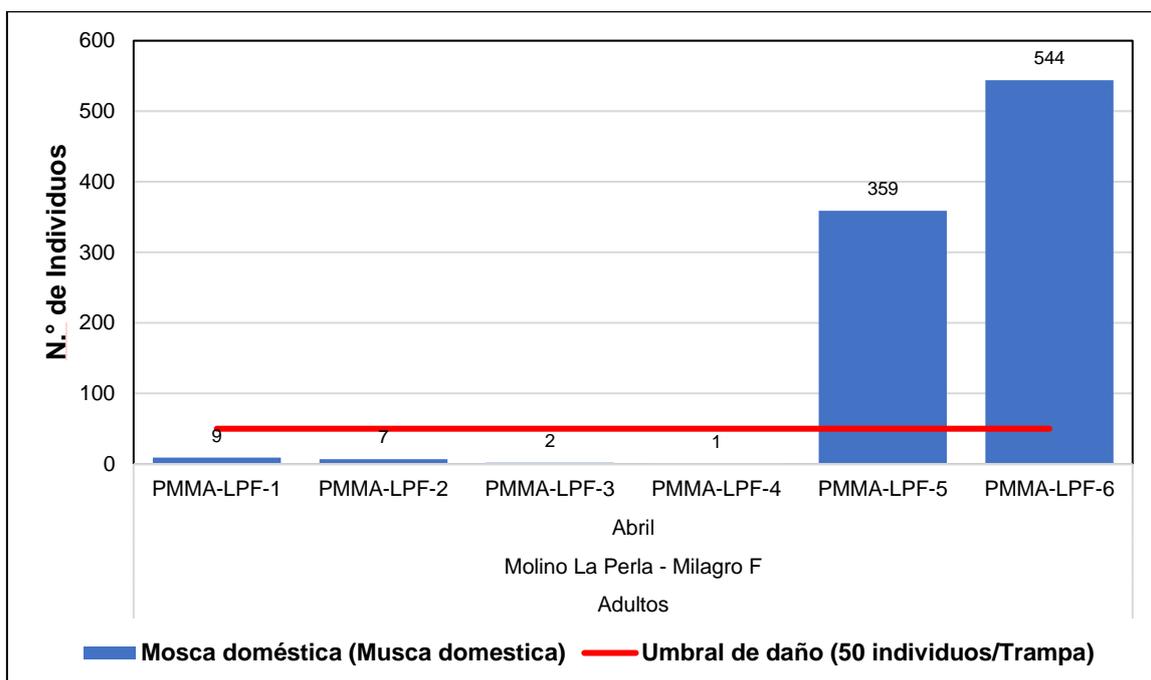


Figura 6.47. Distribución de mosca doméstica (*Musca domestica*) en Molino La Perla – Unidad Milagro F

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»



Figura 6.48. Distribución espacial de dípteros adultos (*Hydrotaea aenescens*) en Molino La Perla – Unidad Milagro F

En abril, los individuos capturados correspondientes a la especie *Hydrotaea aenescens* en la granja de crianza de aves (producción de carne) Molino La Perla – unidad Milagro F no excedieron el umbral de daño económico registrando ningún individuo capturado en los puntos evaluados (Figura 6.49). En la Figura 6.50 se muestra la nula presencia de *H. aenescens* en la unidad de producción avícola.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

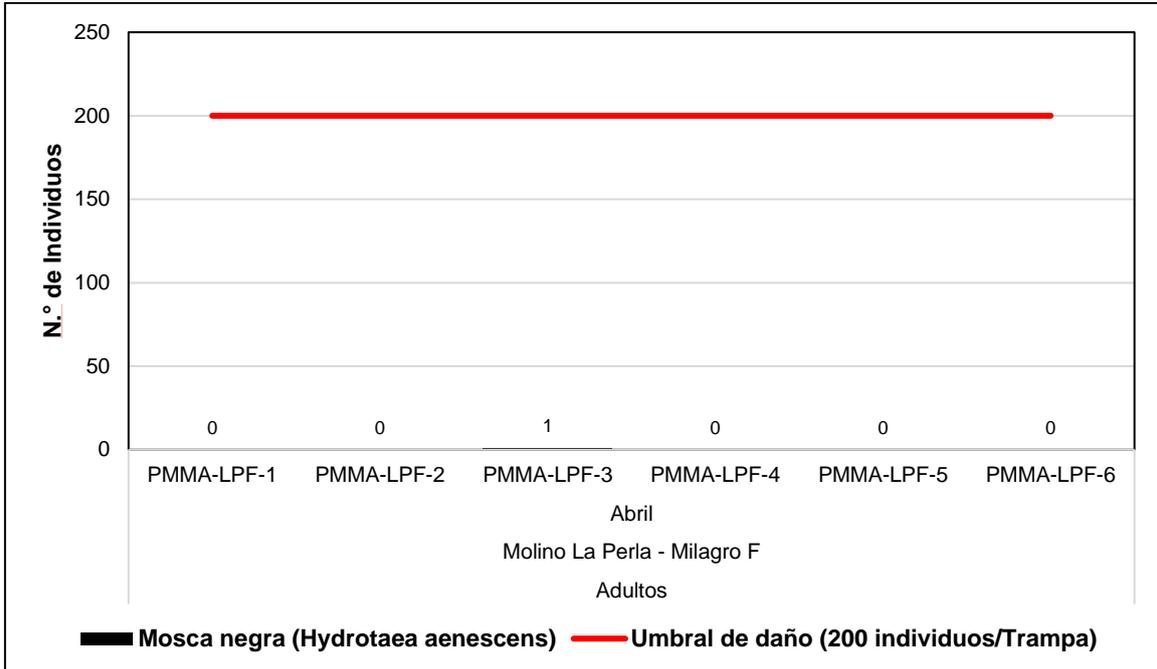


Figura 6.49. Distribución de mosca negra (*Hydrotaea aenescens*) en Molino La Perla – Unidad Milagro F



Figura 6.50. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en Molino La Perla – Unidad Milagro F



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Avícola V&R

Los dípteros adultos de la especie *Musca domestica* en la granja de crianza de aves (producción de carne) Avícola V&R en la evaluación de abril excedió el umbral de daño económico en todos los puntos con excepción en PMMA-VYR-1 (22 individuos capturados), registrándose en los puntos PMMA-VYR-3 y PMMA-VYR-4 las capturas más elevadas, en 285 individuos y 240 individuos, respectivamente (Figura 6.51). Los puntos mencionados corresponden a los linderos norte (PMMA-VYR-3) y este (PMMA-VYR-4) en la unidad de producción avícola, y adyacente a los galpones de crianza (Figura 6.52).

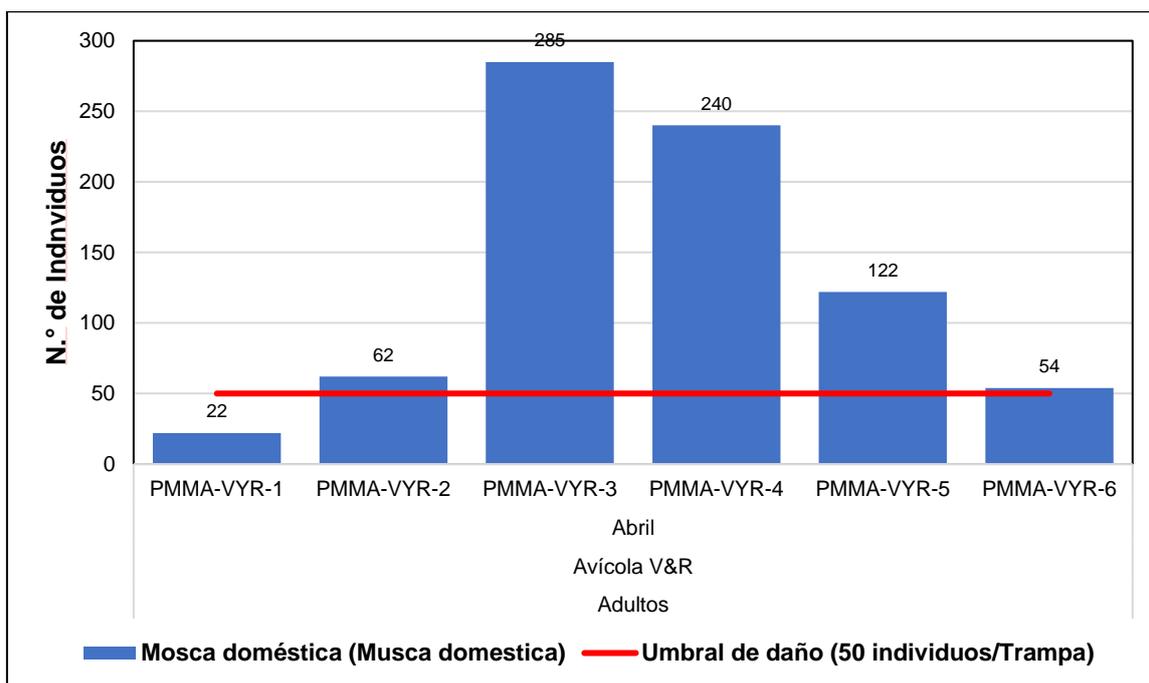


Figura 6.51. Distribución de mosca doméstica (*Musca domestica*) en Avícola V&R

No se registró capturas de la especie *Hydrotaea aenescens* en la unidad de producción.

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»



Figura 6.52. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en Avícola V&R

Molino La Perla – Unidad C

Los dípteros adultos de la especie *Musca domestica* en la granja de crianza de aves (producción de carne) Molino La Perla – unidad Milagro C en la evaluación de abril excedió el umbral de daño económico en los puntos PMMA-LPC-5 (504 individuos capturados) y PMMA-LPF-6 (312 individuos capturados) (Figura 6.53). Los puntos mencionados corresponden a los galpones N° 14 (PMMA-LPC-5) y N° 13 (PMMA-LPC-6) en la unidad de producción avícola (Figura 6.54). En tanto, no se registró capturas de la especie *Hydrotaea aenescens* en la unidad de producción.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

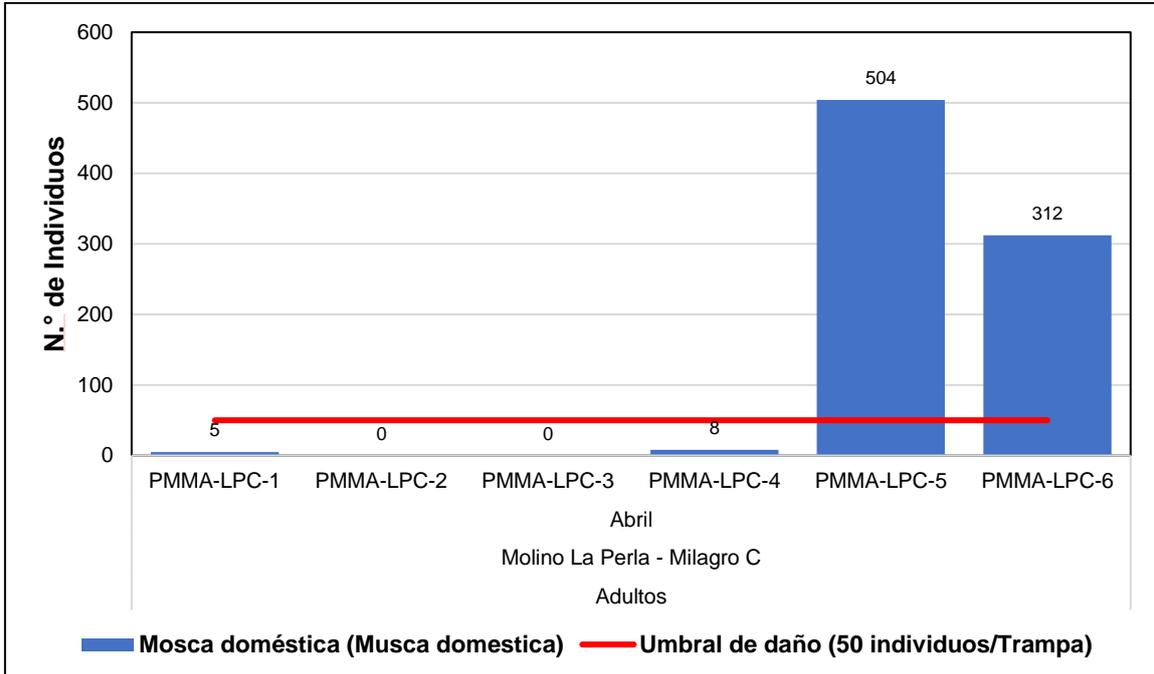
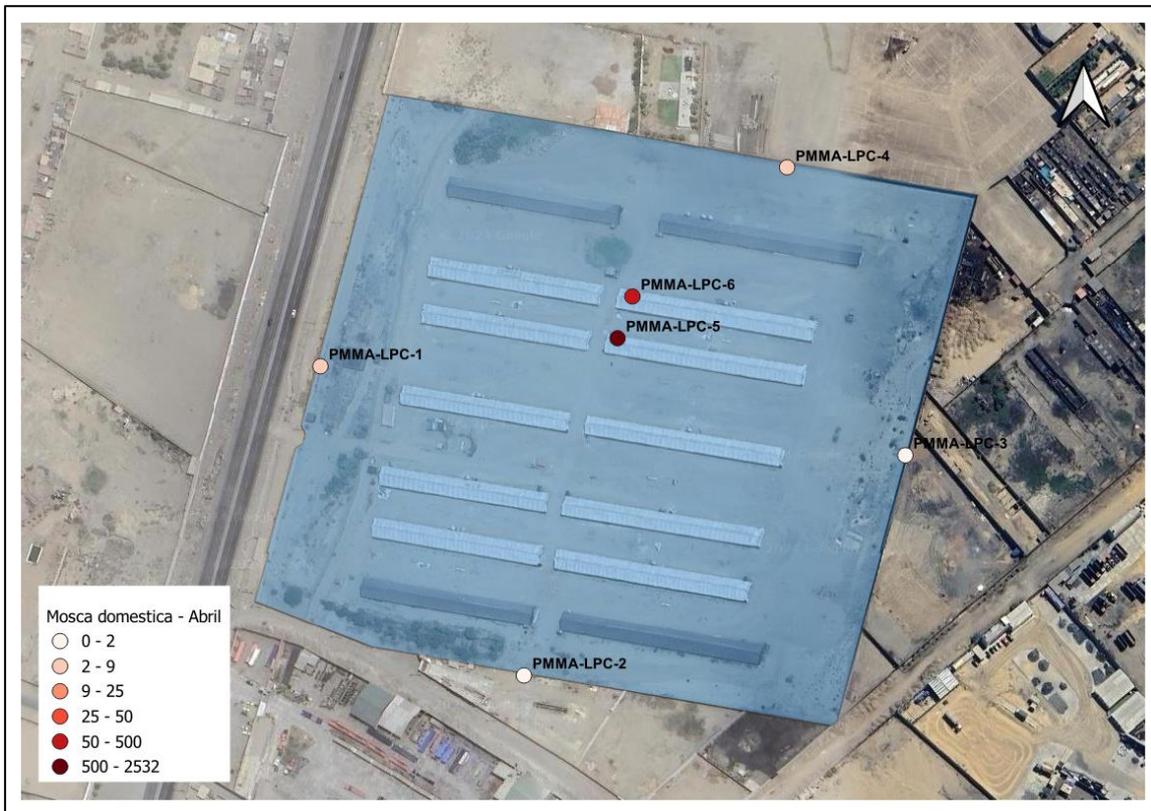


Figura 6.53. Distribución de mosca doméstica (*Musca domestica*) en Molino La Perla – Unidad Milagro C





«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Figura 6.54. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en Molino La Perla – Unidad Milagro C

Avícola Yema de Oro

Los dípteros adultos de la especie *Musca domestica* en la granja de aves de postura Avícola Yema de Oro en la evaluación de abril excedió el umbral de daño económico únicamente en el punto PMMA-YOR-6 (134 individuos capturados) (Figura 6.55), y que corresponde a la zona adyacente al galpón N° 3 de aves de postura en la unidad de producción avícola (Figura 6.56). No se registró capturas de la especie *Hydrotaea aenescens* en la unidad de producción.

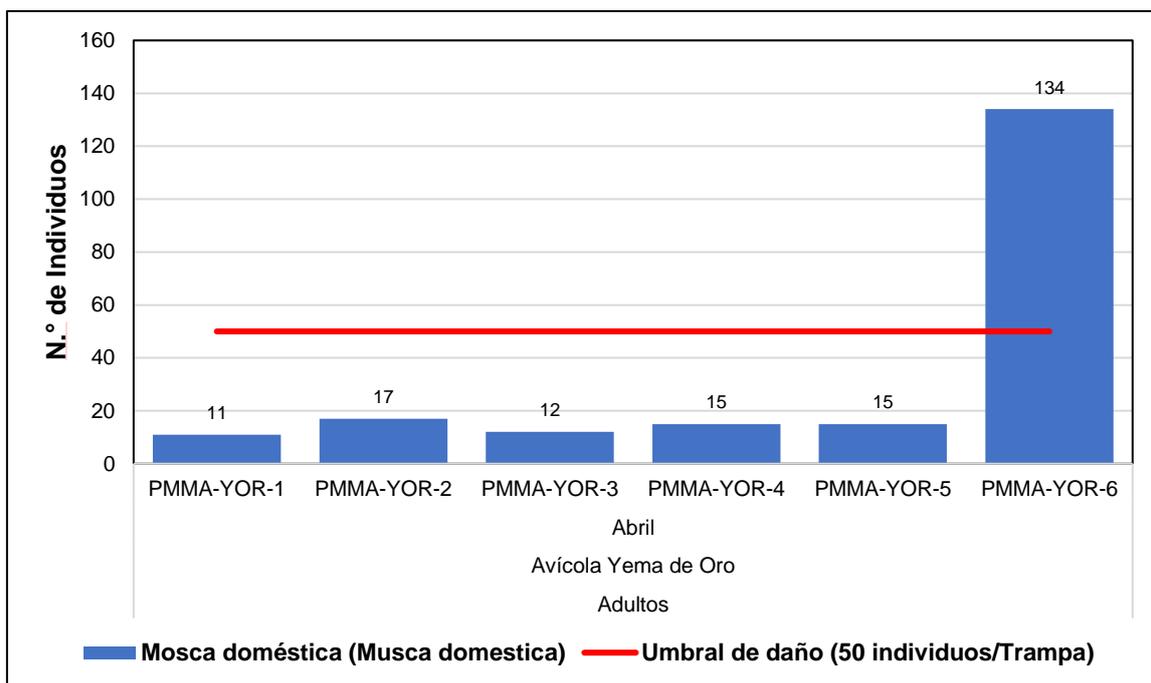


Figura 6.55. Distribución de mosca doméstica (*Musca domestica*) en Avícola Yema de Oro

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»



Figura 6.56. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en Avícola Yema de Oro

Avícola J.B.

Los dípteros adultos de la especie *Musca domestica* en la granja de aves de postura Avícola JB en la evaluación de abril excedió el umbral de daño económico únicamente en el punto PMMA-JB-3 (69 individuos capturados) (Figura 6.57), y que corresponde a la zona adyacente al galpón N° 5 de aves de postura en la unidad de producción avícola (Figura 6.58). No se registró capturas de la especie *Hydrotaea aenescens* en la unidad de producción.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

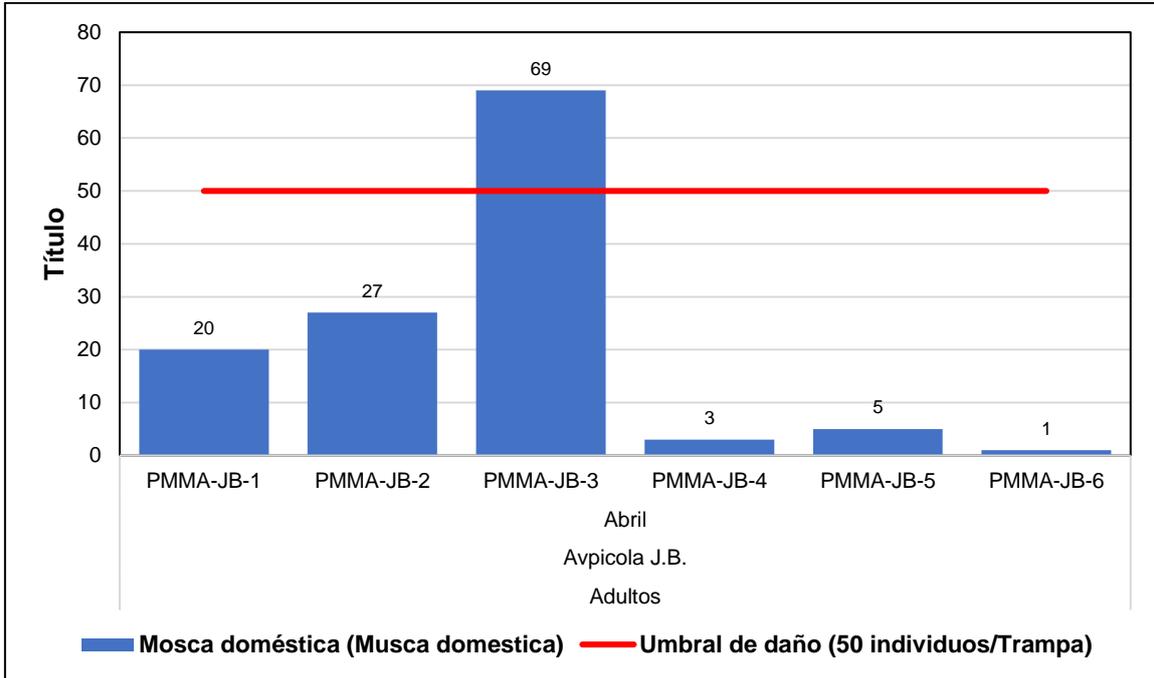


Figura 6.57. Distribución de mosca doméstica (*Musca domestica*) en Avícola J.B.



Figura 6.58. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en Avícola J.B.

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

6.1.2 Moscas en viviendas

En esta sección se describe la distribución del número de individuos de *moscas* para los puntos evaluados en viviendas de diferentes zonas del distrito de Huanchaco, como Lomas de Huanchaco (LH), AA. HH Víctor Raúl Haya de la Torre (AVP), AA. HH Huanchaquito Bajo (HB), AA. HH Bello Horizonte (ABH), AA. HH Huanchaquito Alto (HA), AA. HH San Carlos (SC), AA. HH Villa Los Ángeles (VA), y residenciales o urbanizaciones como Sol de Huanchaco (SH), San Francisco (SF), Santa Julia (SJ), Sol de Chan Chan II (SCC) y Santa Clara (USC), y por último, el aeropuerto internacional Capitán FAP Carlos Martínez de Pinillos (ADP), que se ubican en zonas adyacentes a los centros de producción avícola, porcina y vacuna del área de estudio.

En la Figura 6.59 muestra la distribución espacial de dípteros adultos de la especie *Musca domestica* en la evaluación de abril. En los puntos PMMA-SCC-01 (277 individuos), PMMA-SFA-01 (377 individuos) y PMMA-AVP-01 (356 individuos) se presentaron los más altos valores; los cuales corresponden a la residencial Sol de Chan Chan II (SCC) y AA. HH San Francisco de Asís (SFA) ubicados en Valdivia y al AA.HH. Villa El Progreso (AVP) al norte del área de estudio; y cuya ubicación presentó distancias próximas a las unidades de producción Agronegocios L&S (350 m), Merco Aves S.A.C.¹⁴ (230 m) y Molino La Perla – Unidad Milagro C (200 m), respectivamente. Asimismo, en la Figura 6.60 se observa con mayor detalle que la mayor cantidad de *M. domestica* en viviendas ocurre en torno a 10 administrados evaluados al sur oeste del distrito de Huanchaco.

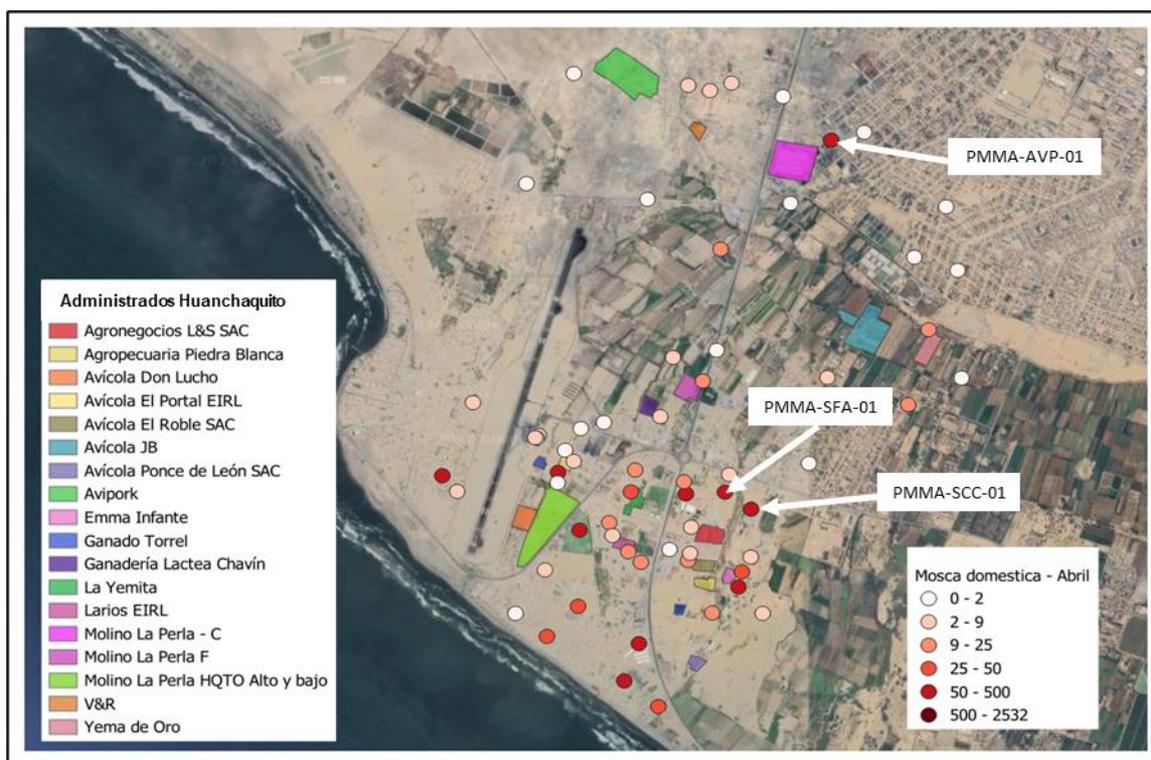


Figura 6.59. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en el distrito de Huanchaco durante el mes de abril

¹⁴ El administrado Merco Aves S.A.C. no formó parte de los administrados evaluados en las diferentes campañas en el 2024, debido a que se rehusó a ser supervisado (Anexo 10. Acta de supervisión).

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

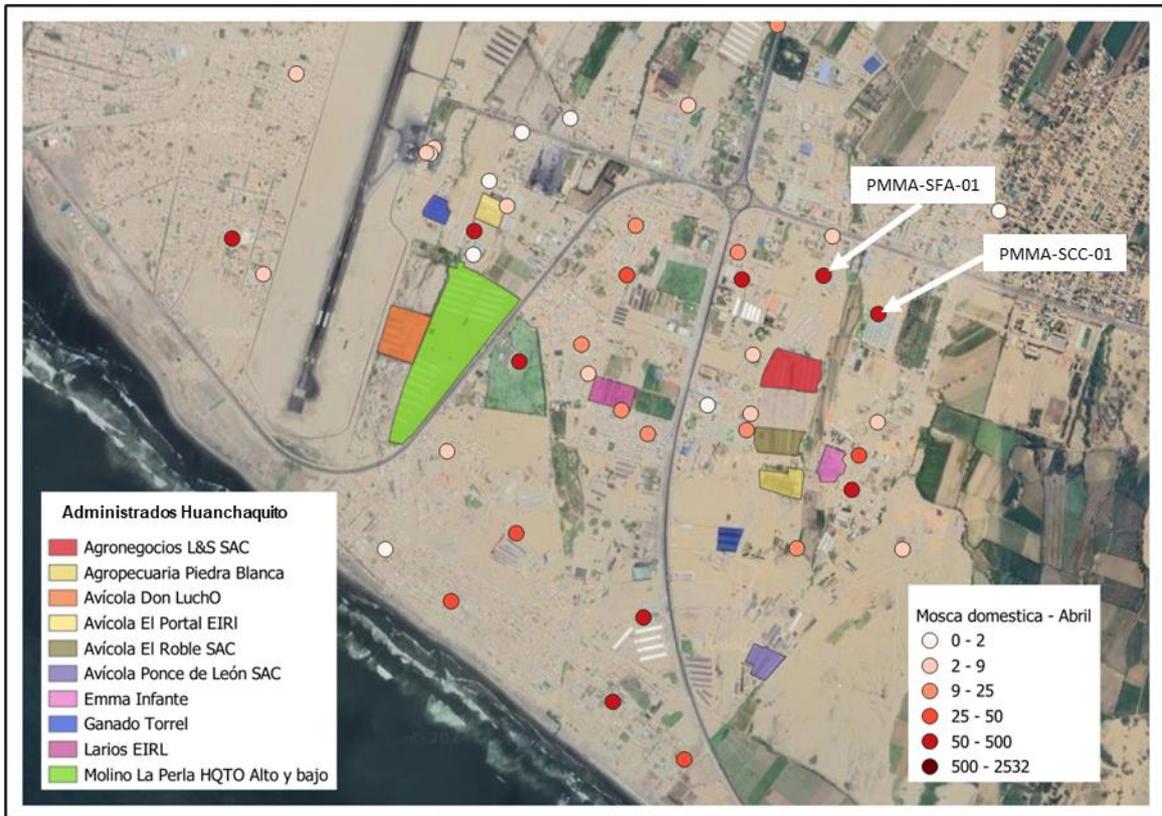


Figura 6.60. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en la zona sur del distrito de Huanchaco durante el mes de abril.

En la Figura 6.61 muestra la distribución espacial de dípteros adultos de la especie *Musca domestica* en la evaluación de agosto. Se registró que en los puntos PMMA-VA-07 (62 individuos), PMMA-ABH-03 (169 individuos) y PMMA-VA-01 (209 individuos) se presentaron los valores más altos de cantidad de moscas por trampa, los cuales corresponden al AA. HH Villa Los Ángeles (VA) y AA. HH Bello Horizonte (ABH); que presentaron distancias aproximadas de 100 m de la granja la Sra. Emilia Vega Escobedo, centro de producción avícola y porcina en la cual no fue posible realizar acciones de supervisión debido a su negativa, y en el caso del condominio El polo se ubica a lado de la avícola El Portal.

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

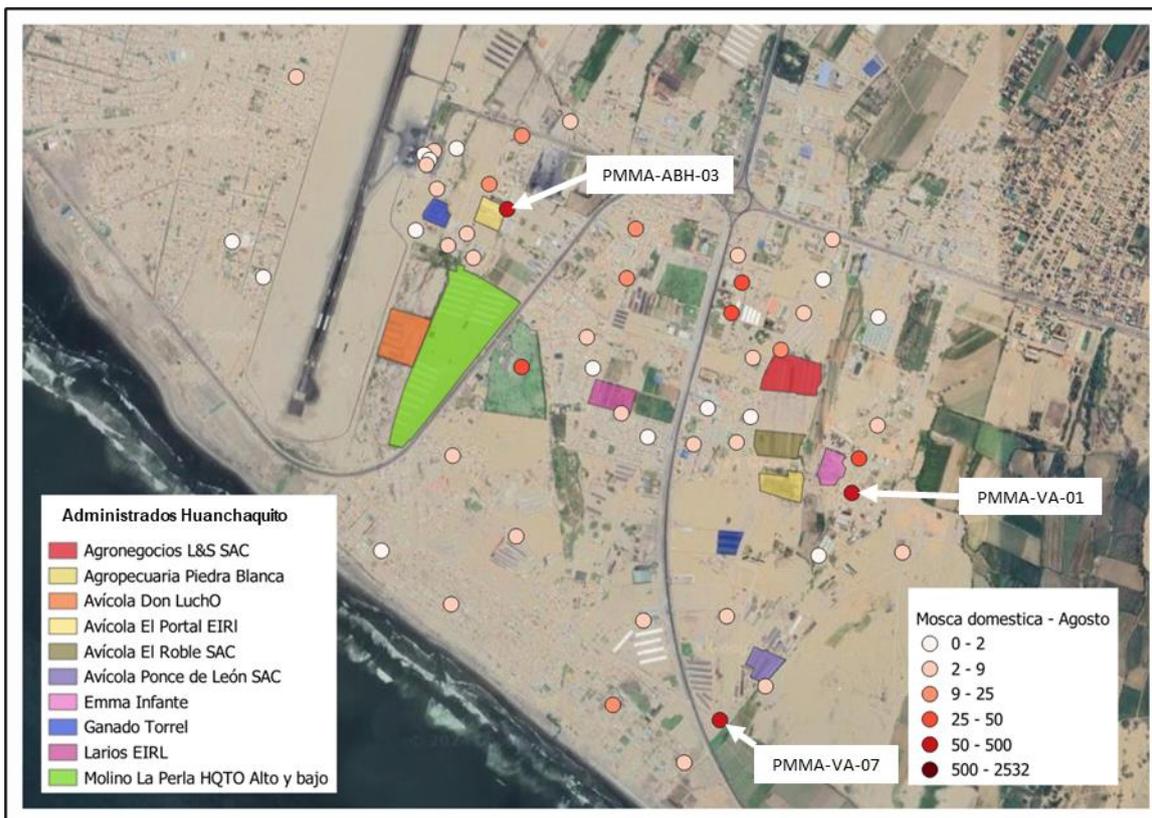


Figura 6.61. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en la zona sur del distrito de Huanchaco durante el mes de agosto.

En la Figura 6.62 muestra la distribución espacial de dípteros adultos de la especie *Musca domestica* en la evaluación de octubre. Se registró el valor más alto en el punto PMMA-VA-01 (82 individuos); y al igual que en la evaluación de agosto, correspondió al punto próximo a la granja de la Sra. Sra. Emilia Vega Escobedo en el AA. HH. Villa Los Ángeles.

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

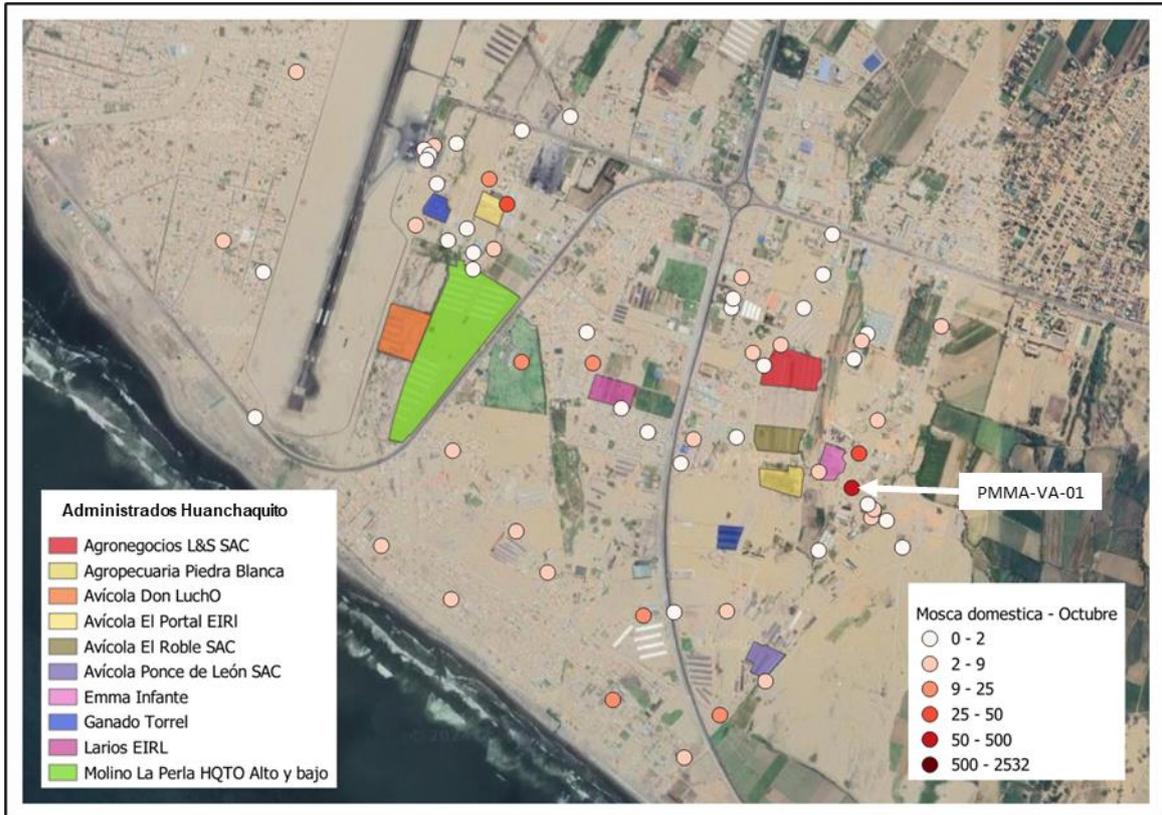


Figura 6.62. Distribución espacial de dípteros adultos (*Musca domestica*) en la zona sur del distrito de Huanchaco durante el mes de octubre.

En la Figura 6.63 muestra la distribución espacial de dípteros adultos de la especie *Hydrotea aenescens* en la evaluación de abril. Los valores más altos se registraron en los puntos PMMA-ABH-01 (223 individuos) y PMMA-ABH-03 (351 individuos); que corresponden al AA. HH. Bello Horizonte (ABH) en cuyo entorno se ubica la granja de gallinas ponedoras El Portal, habiéndose registrado en el centro de producción hasta 1768 individuos capturados, y presentando una marcada influencia sobre la zona urbana (Figura 6.64).

Un similar comportamiento se ha descrito en la evaluación de agosto, en los puntos PMMA-ABH-01 (596 individuos) y PMMA-ABH-03 (1074 individuos) del AA. HH. Bello Horizonte, y en el punto PMMA-ADP-01 (1074 individuos) ubicada en instalaciones del Aeropuerto Internacional Capitán FAP Carlos Martínez de Pinillos (Figura 6.65); y al igual que en abril, el administrado El Portal registró hasta 2143 individuos capturados de *H. aenescens* en agosto, manteniendo la influencia sobre la zona urbana del entorno.

Asimismo, durante el mes de octubre los puntos PMMA-ABH-01 (229 individuos) y PMMA-ABH-03 (229 individuos) del AA. HH. Bello Horizonte, al igual que en abril y agosto, presentaron los valores más altos para mosca negra (Figura 6.66).



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junin y Ayacucho»

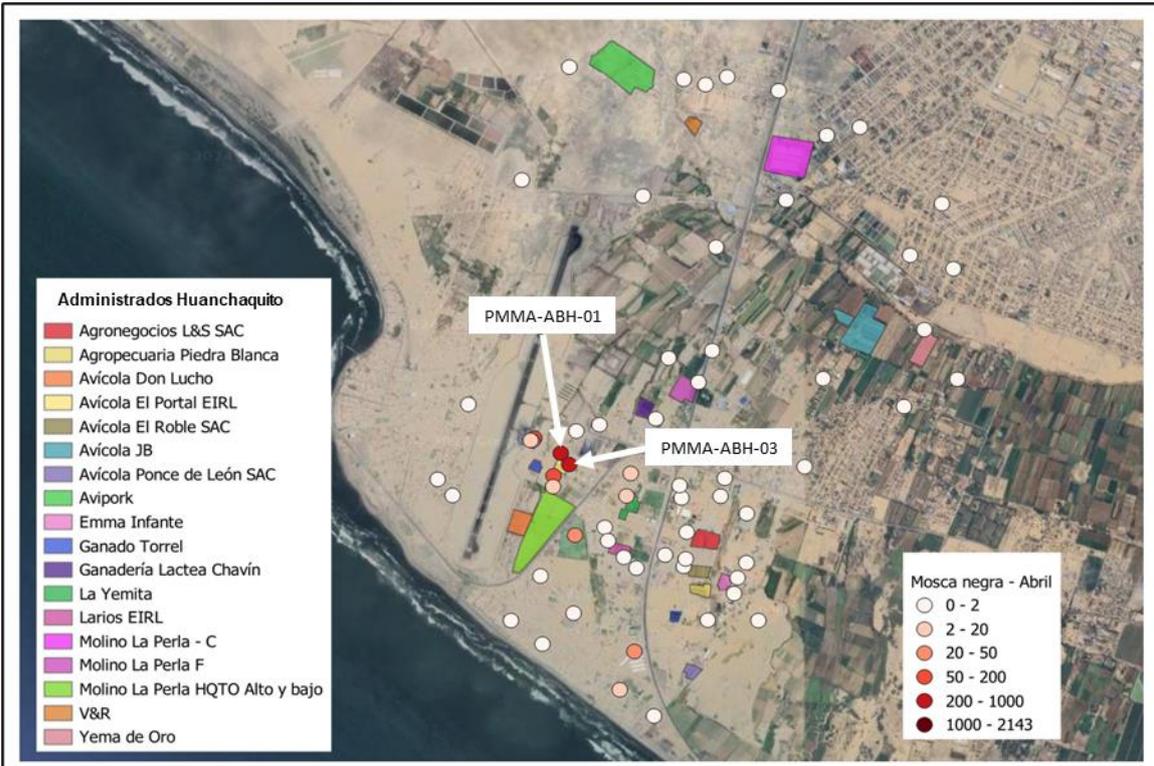


Figura 6.63. Distribución espacial de dípteros adultos (*Hydrotaea aenescens*) en el distrito de Huanchaco durante el mes de abril.

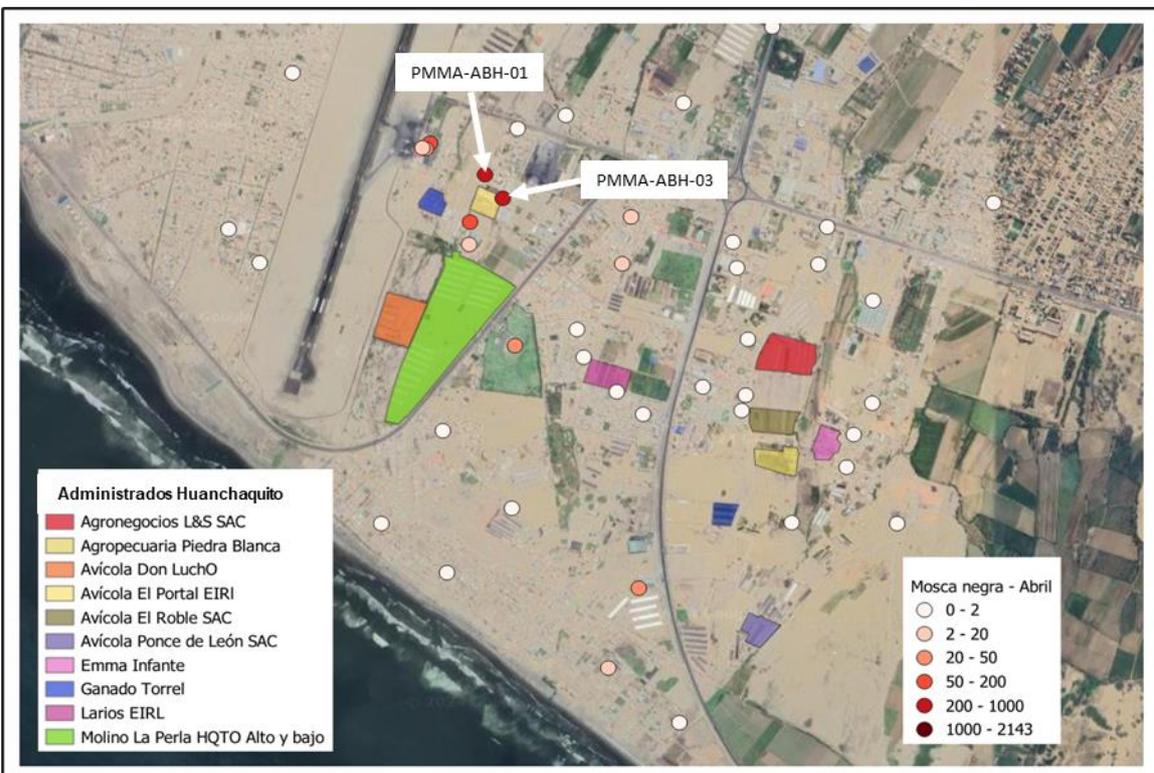


Figura 6.64. Distribución espacial de dípteros adultos (*Hydrotaea aenescens*) en la zona sur del distrito de Huanchaco durante el mes de abril.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

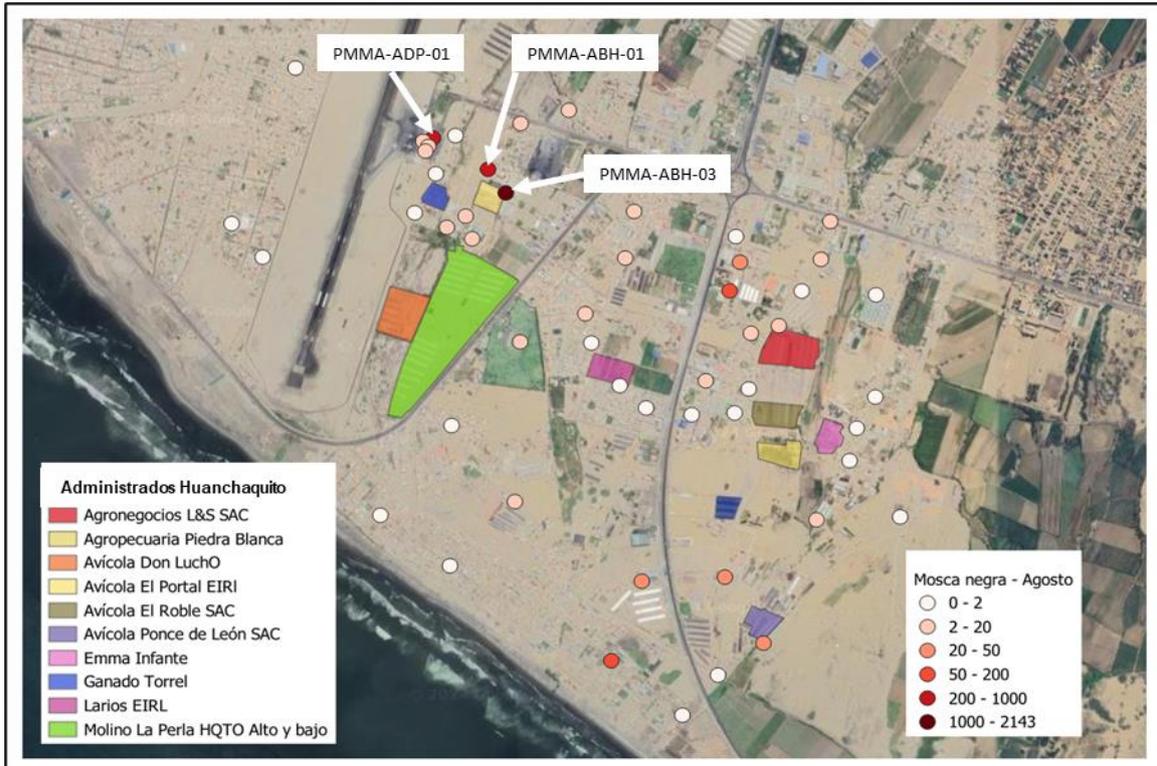


Figura 6.65. Distribución espacial de dípteros adultos (*Hydrotaea aenescens*) en la zona sur del distrito de Huanchaco durante el mes de agosto.

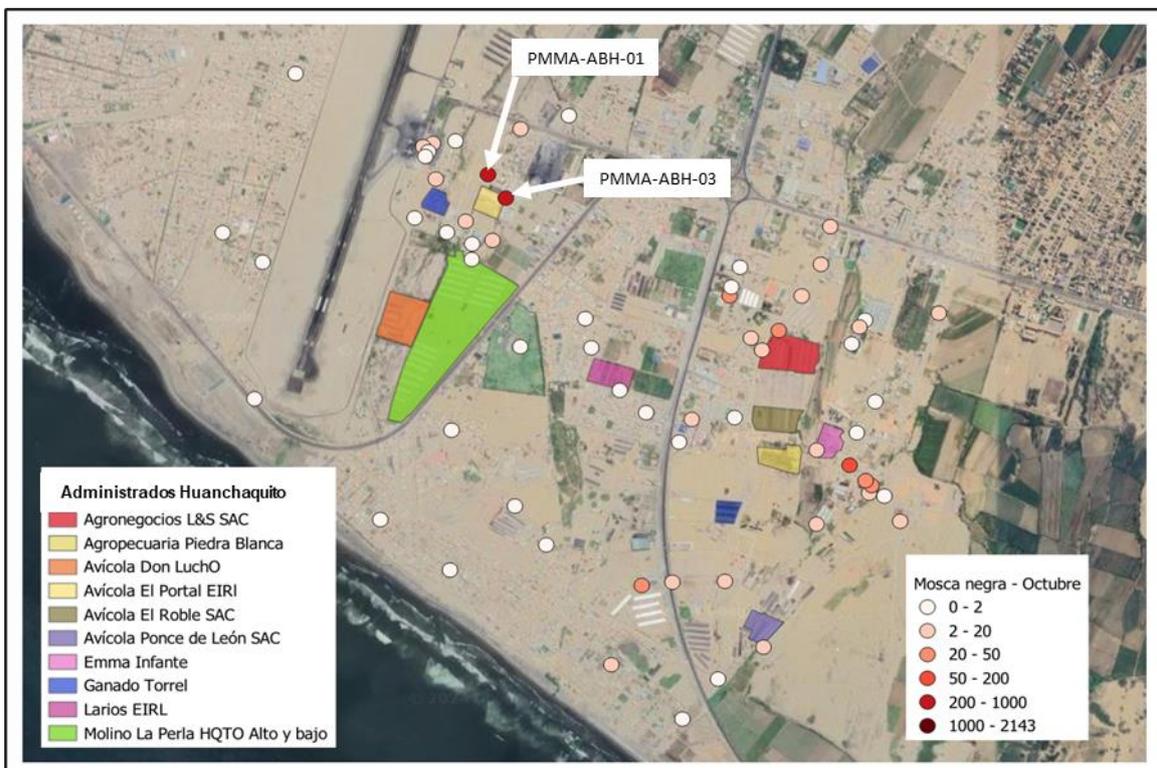


Figura 6.66. Distribución espacial de dípteros adultos (*Hydrotaea aenescens*) en la zona sur del distrito de Huanchaco durante el mes de octubre.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

6.2 Objetivo específico 2: Evaluar la presencia de estadios tempranos de moscas en las granjas avícolas y porcinas; así como, establos ganaderos en torno a los sectores Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros, en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad.

En la presente sección se muestran los resultados correspondientes al número de larvas y pupas identificados en las unidades pecuarias evaluadas.

Avícola El Portal

Se reportaron larvas y pupas en todas las muestras evaluadas *in situ* en la cama de gallinaza durante los meses de abril y agosto. En el mes de abril se reportó un máximo de 3808 larvas y 78 pupas por muestra, mientras que, en el mes de agosto se reportó un máximo de 148 larvas y 96 pupas por muestra (Figura 6.67).

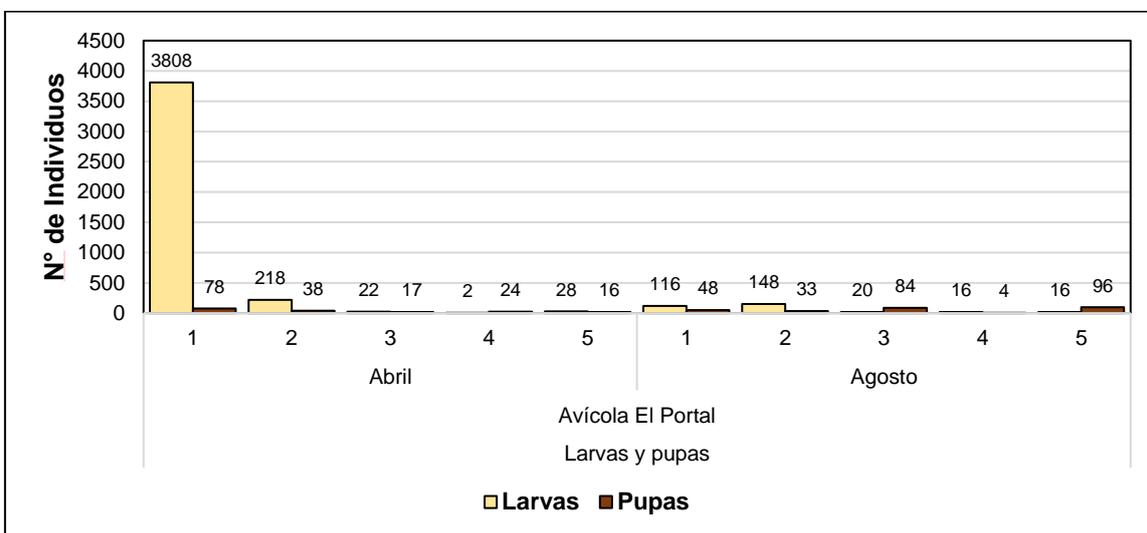


Figura 6.67. Distribución de larvas y pupas en Avícola El Portal durante abril y agosto de 2024.

Avícola Don Lucho

Se reportaron larvas y pupas en las muestras evaluadas *in situ* durante los meses de abril y agosto. En el mes de abril no se reportó larvas y solo se reportó 1 pupa por muestra, mientras que, en el mes de agosto se reportó un máximo de 103 larvas y 333 pupas por muestra (Figura 6.68).



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

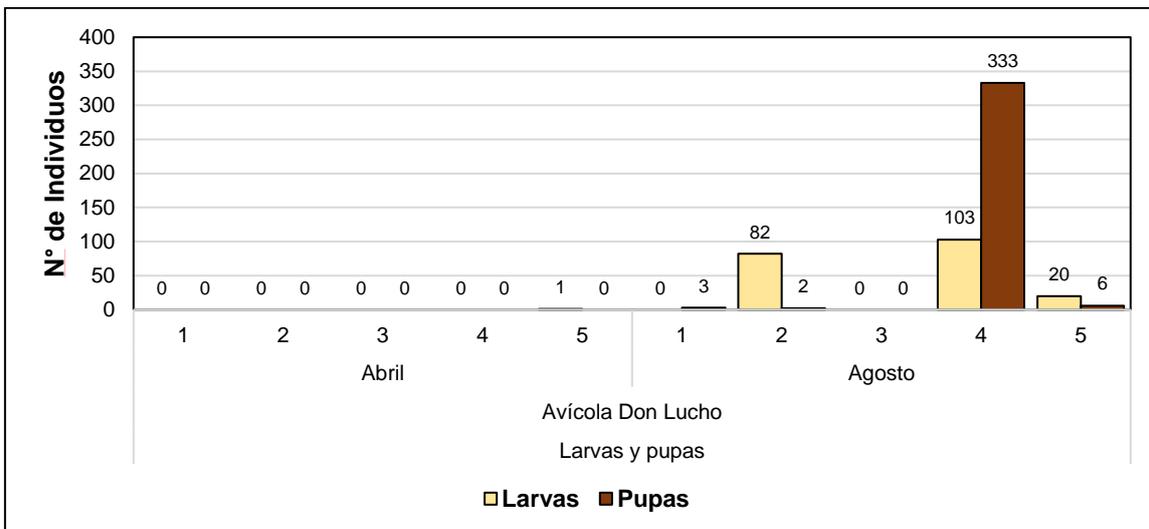


Figura 6.68. Distribución de larvas y pupas en Avícola Don Lucho durante abril y agosto de 2024.

Molino La Perla – Huanchaquito Alto y Bajo

Se realizaron actividades *in situ* solamente durante el mes de abril. En el mes de abril no se reportaron larvas, pero se reportó un máximo de 2 pupas por muestra. Se precisa que durante el mes de agosto no se realizó esta actividad debido a que la granja se encontraba en reposo y no contaba con cama usada (Figura 6.69).

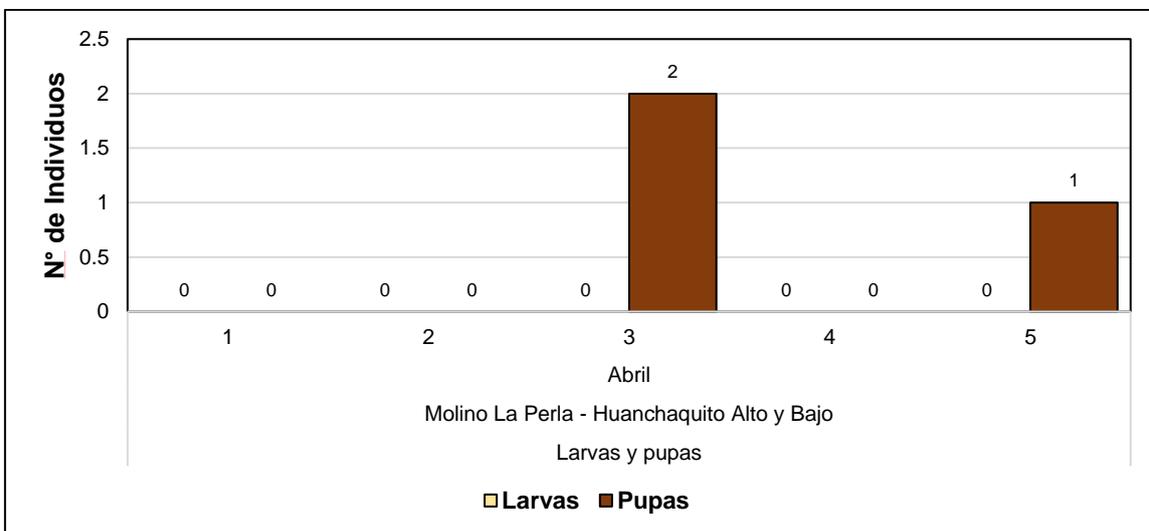


Figura 6.69. Distribución de larvas y pupas en Molino La Perla – Unidad Huanchaquito Alto y Bajo durante abril de 2024.

Ganado Torrel

Solo se realizó la evaluación *in situ* durante el mes de agosto. En el mes de abril la unidad pecuaria no se tenía identificada por lo que no se realizaron actividades, mientras que, en el mes de agosto solo se reportó una pupa por muestra (Figura 6.70).



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

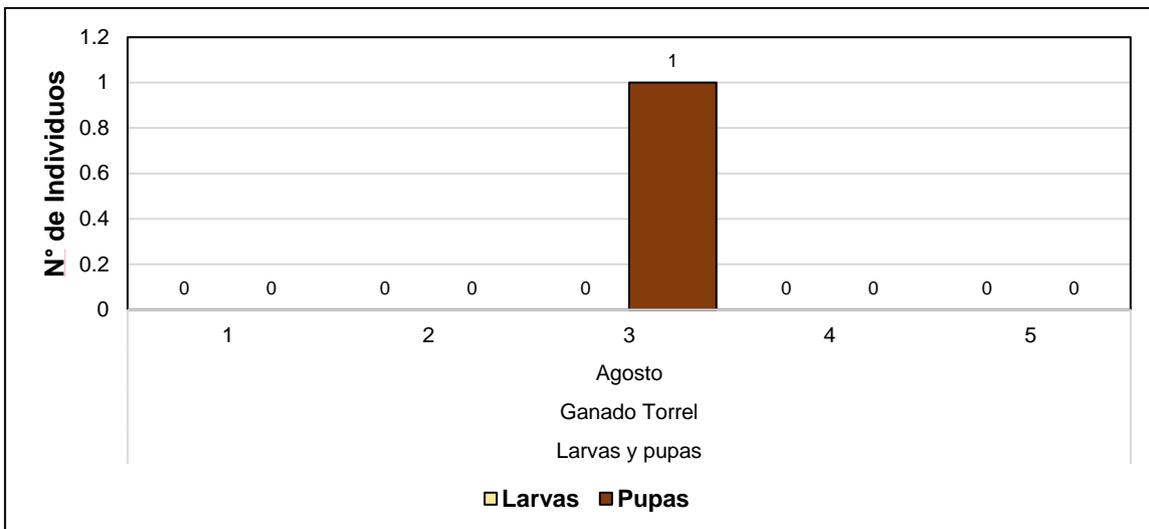


Figura 6.70. Distribución de larvas y pupas en Avícola El Portal durante abril y agosto de 2024.

Establo Larios

Se reportaron larvas y pupas en las muestras evaluadas *in situ* dentro de los corrales de ganado durante los meses de abril y agosto. En el mes de abril se reportó un máximo de 25 larvas y 4 pupas por muestra, mientras que, en el mes de agosto se reportó un máximo de 480 larvas y 23 pupas por muestra (Figura 6.71).

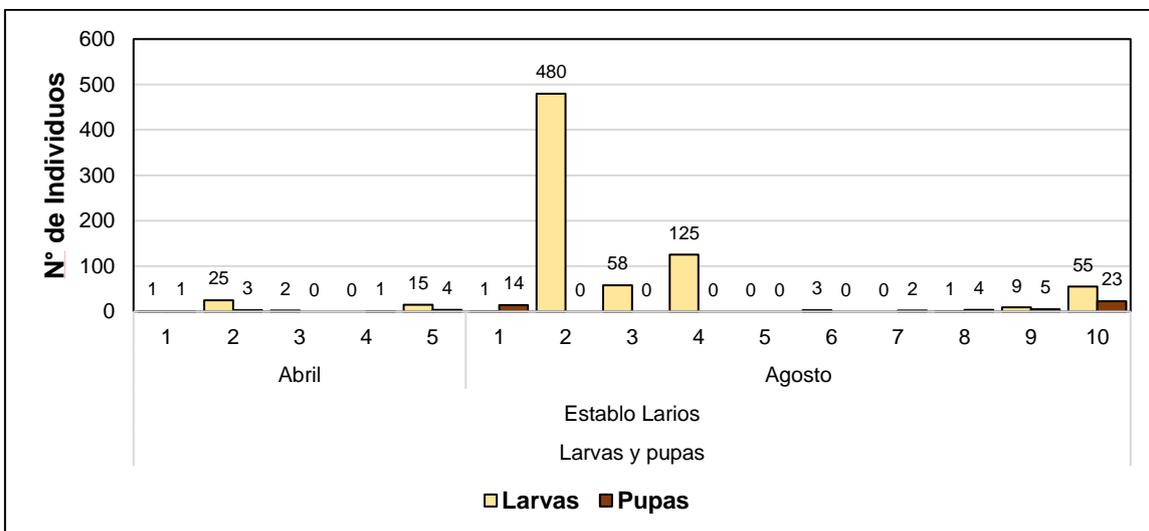


Figura 6.71. Distribución de larvas y pupas en Avícola El Portal durante abril y agosto de 2024.

Avícola La Yemita

Se reportaron larvas y pupas en las muestras evaluadas *in situ* en la cama de gallinaza durante el mes de abril. Se reportó como valor más alto 62 larvas y 25 pupas por muestra, las cuales fueron tomadas de la cama de gallinaza (Figura 6.72).



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

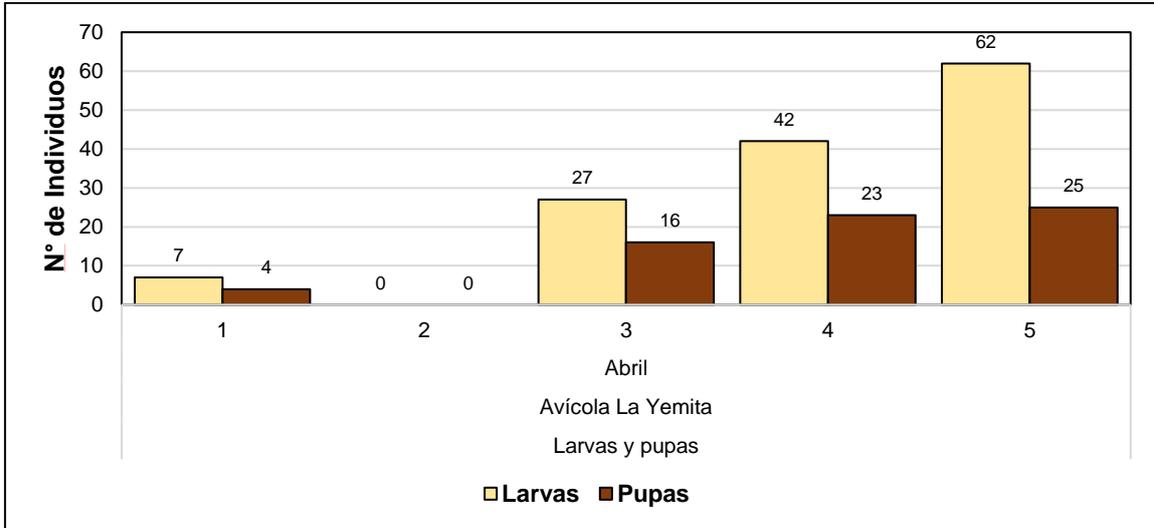


Figura 6.72. Distribución de larvas y pupas en Avícola El Portal durante abril y agosto de 2024.

Agronegocios L&S

Se reportaron larvas y pupas en todas las muestras evaluadas *in situ* durante los meses de abril y agosto. En el mes de abril se reportó un máximo de 178 larvas y 7 pupas por muestra, mientras que, en el mes de agosto se reportó un máximo de 132 larvas y 16 pupas por muestra (Figura 6.73).

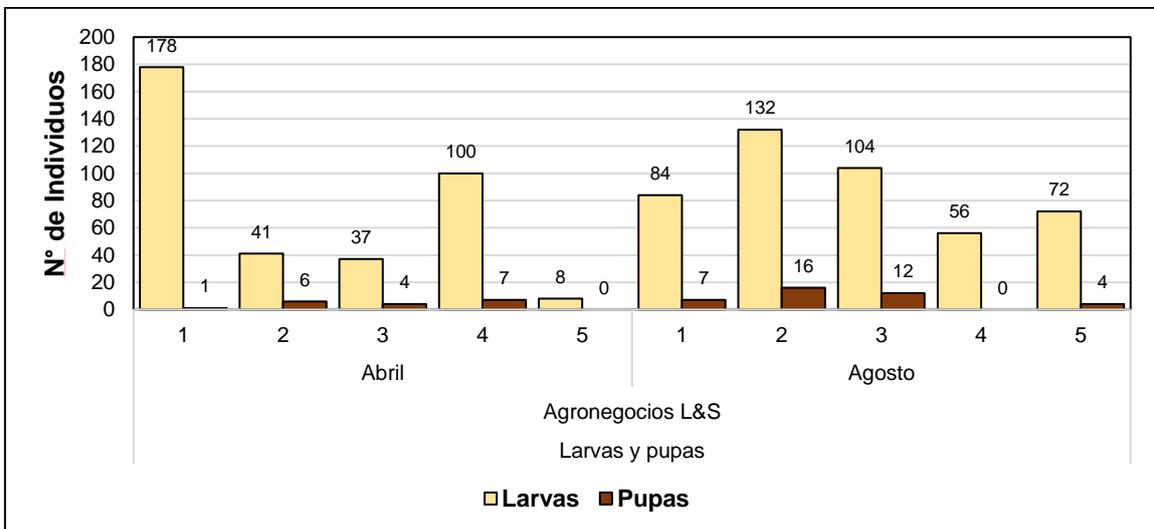


Figura 6.73. Distribución de larvas y pupas en Avícola El Portal durante abril y agosto de 2024.

Avícola El Roble

Se reportaron larvas y pupas en todas las muestras evaluadas *in situ* en la cama de gallinaza durante los meses de abril y agosto. En el mes de abril se reportó un máximo de 3808 larvas y 78 pupas por muestra, mientras que, en el mes de agosto se reportó un máximo de 148 larvas y 96 pupas por muestra (Figura 6.74).



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

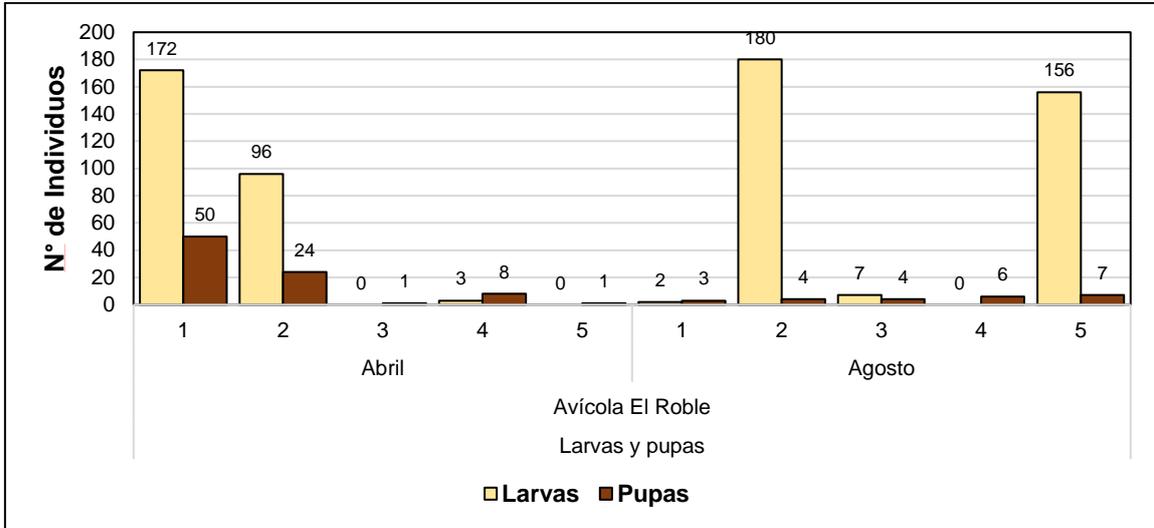


Figura 6.74. Distribución de larvas y pupas en Avícola El Portal durante abril y agosto de 2024.

Agropecuaria Piedra Blanca

Se reportaron larvas y pupas en todas las muestras evaluadas *in situ* en estiércol de corral durante los meses de abril y agosto. En el mes de abril se reportó un máximo de 645 larvas y 66 pupas por muestra, mientras que, en el mes de agosto se reportó un máximo de 128 larvas y 8 pupas por muestra (Figura 6.75).

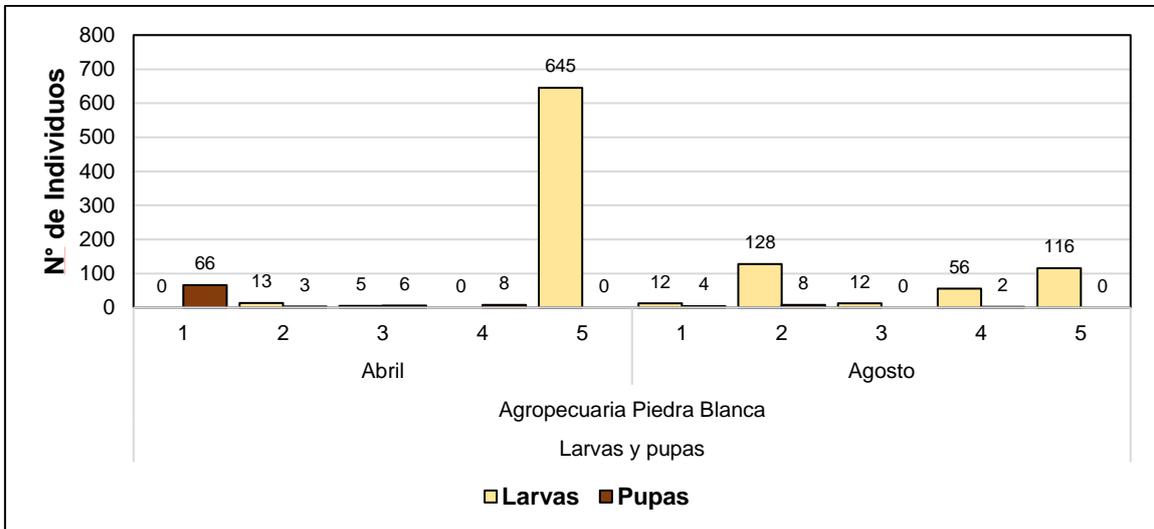


Figura 6.75. Distribución de larvas y pupas en Avícola El Portal durante abril y agosto de 2024.

Avícola Ponce de León

Se reportaron larvas y pupas en todas las muestras evaluadas *in situ* en galpones durante los meses de abril y agosto. En el mes de abril se reportó un máximo de 1008 larvas y 156 pupas por muestra, mientras que, en el mes de agosto se reportó un máximo de 13 larvas y 2 pupas por muestra (Figura 6.76).



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

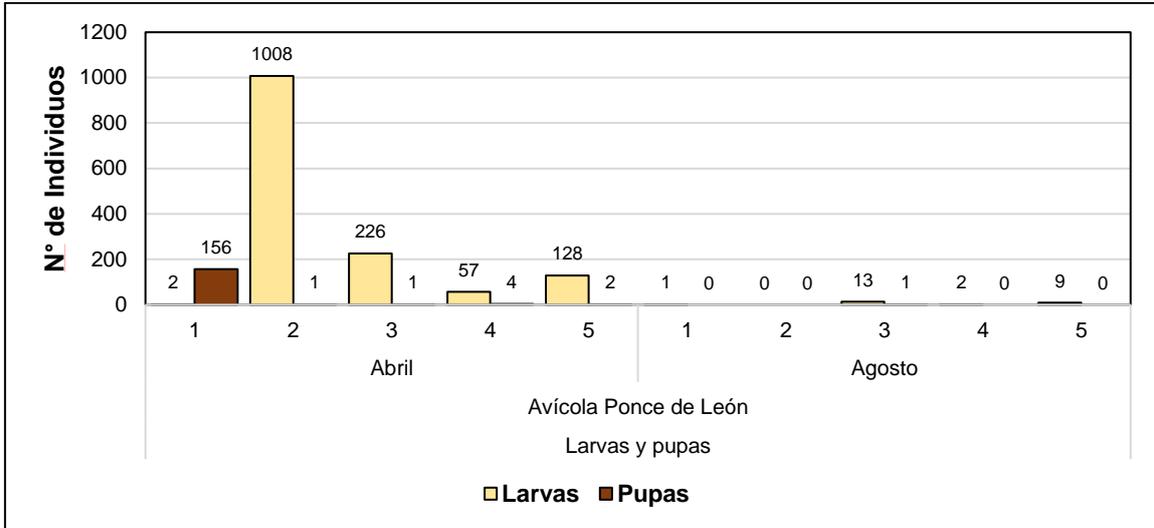


Figura 6.76. Distribución de larvas y pupas en Avícola El Portal durante abril y agosto de 2024.

Ganadería Láctea Chavín

Se reportaron larvas y pupas en todas las muestras evaluadas *in situ* en corrales de ganado solamente durante el mes de abril, reportándose un máximo de 602 larvas y 5 pupas por muestra (Figura 6.77).

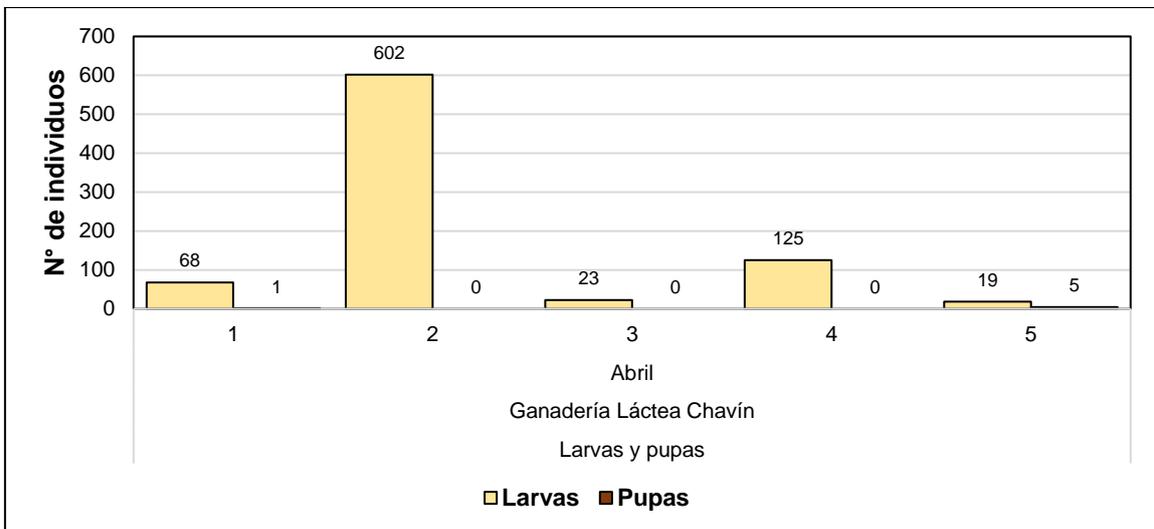


Figura 6.77. Distribución de larvas y pupas en Avícola El Portal durante abril y agosto de 2024.

Molino La Perla – Unidad Milagro C

Se reportaron larvas y pupas en las muestras evaluadas *in situ* en galpones solamente durante el mes de abril, reportándose un máximo de 1 larva y 8 pupas por muestra (Figura 6.78).



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

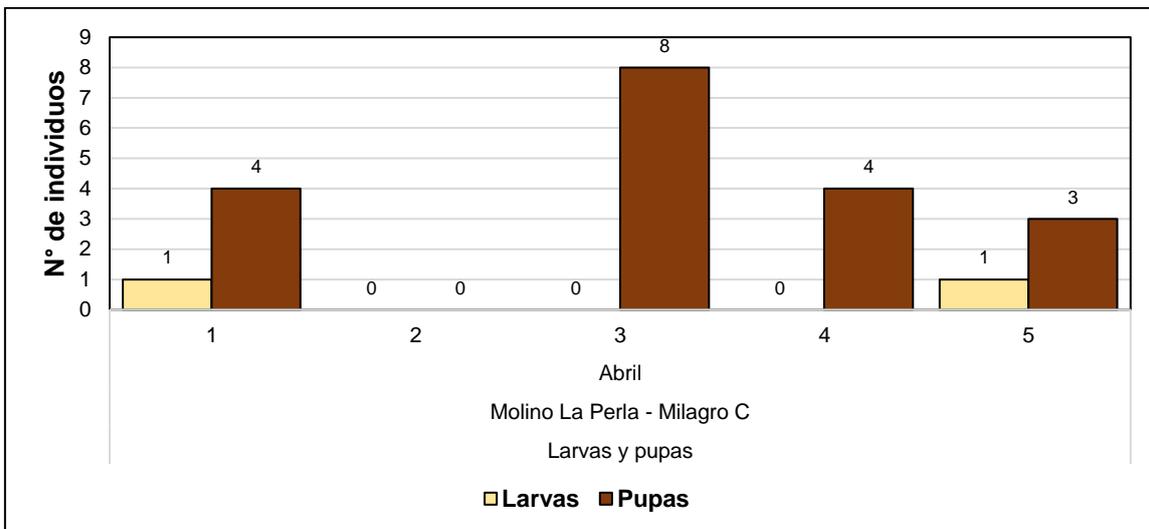


Figura 6.78. Distribución de larvas y pupas en Avícola El Portal durante abril y agosto de 2024.

Molino La Perla – Unidad Milagro F

Se reportaron larvas y pupas en las muestras evaluadas *in situ* en galpones solamente durante el mes de abril, reportándose un máximo de 27 larvas y 5 pupas por muestra (Figura 6.79).

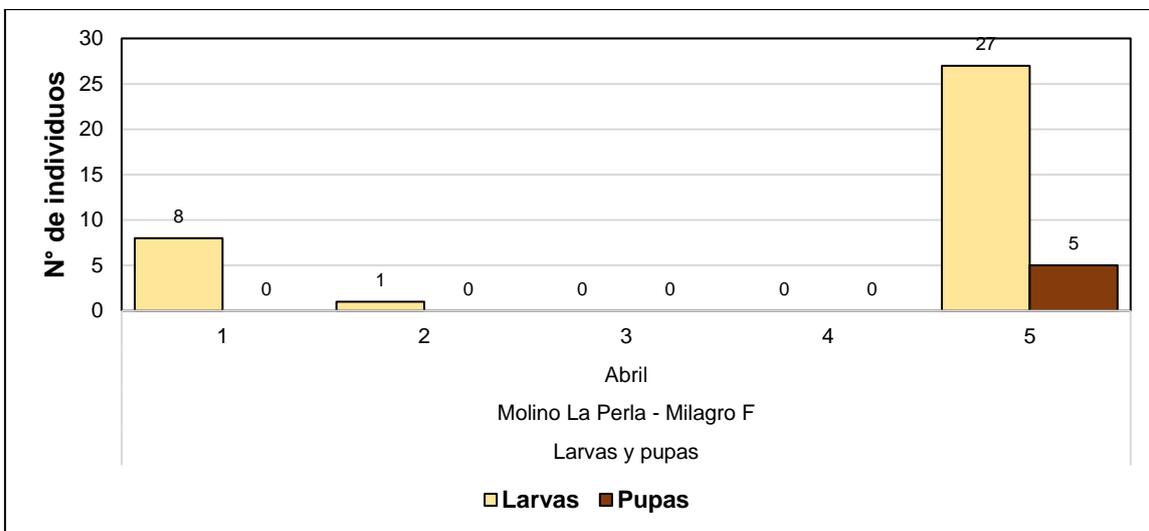


Figura 6.79. Distribución de larvas y pupas en Avícola El Portal durante abril y agosto de 2024.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Avícola Yema de Oro

Se reportaron larvas y pupas en las muestras evaluadas *in situ* en galpones solamente durante el mes de abril, reportándose un máximo de 30 larvas y 14 pupas por muestra (Figura 6.80).

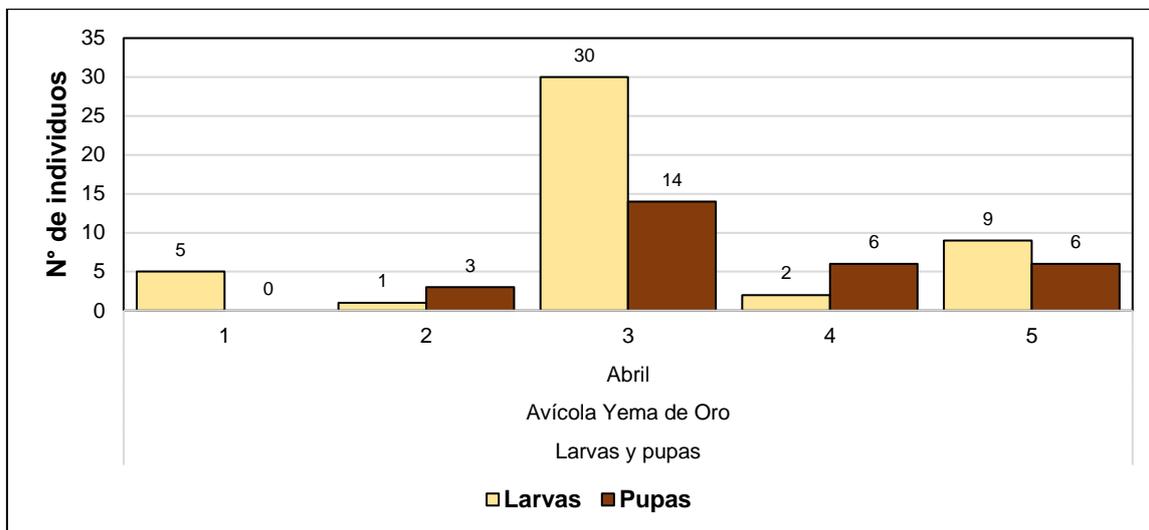


Figura 6.80. Distribución de larvas y pupas en Avícola El Portal durante abril y agosto de 2024.

6.3 Objetivo específico 3: Evaluar el desarrollo del ciclo de vida de moscas en las granjas avícolas y porcinas; así como, establos ganaderos en torno a los sectores Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros, en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad.

Las muestras de excretas colectadas en las unidades pecuarias mostraron el desarrollo de diferentes estadios de mosca, obteniéndose adultos viables en todos los casos evaluados. En la figura 6.81 se muestran los resultados de emergencia total de dípteros adultos por granja y ejecución. En el mes de abril los valores más altos corresponden a Ganadería Láctea Chavín (721 emergencias) y Avícola El Portal (608 emergencias), mientras que durante el mes de agosto los valores más altos corresponden a Avícola El Portal (538 emergencias) y Establo Larios (520).



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

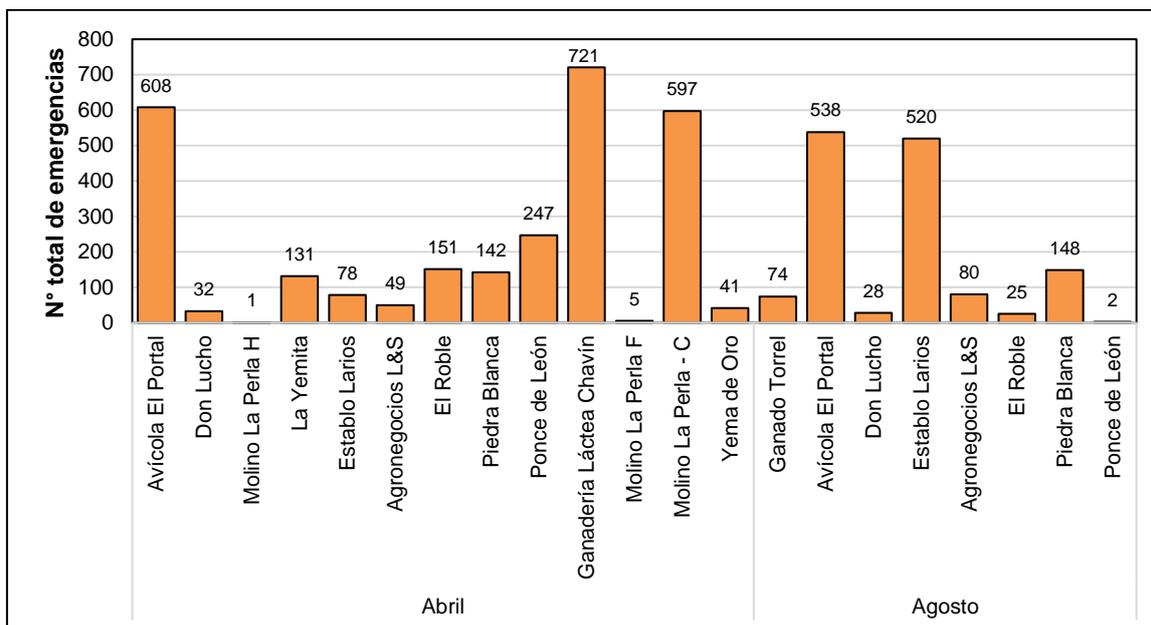


Figura 6.81. Emergencia de número total de dípteros adultos durante abril y agosto por unidad pecuaria.

Fuente: RR-022-2024-STEC y RR-060-2024-STEC.

De manera adicional se identificó las especies de moscas que emergieron de las muestras de excretas teniendo como resultado una mayor dominancia de *Hydrotaea aenescens* (2063 individuos), *Musca domestica* (1798 individuos), *Stomoxys calcitrans* (224 individuos), *Tricharaea occidua* (82 individuos) y *Fannia pusio* (51 individuos) (Tabla 6.1).

Tabla 6.1. Resultados de emergencia de dípteros adultos por especie

Ejecución	Administrado	<i>Musca domestica</i>	<i>Hydrotaea aenescens</i>	<i>Fannia pusio</i>	<i>Tricharaea occidua</i>	<i>Stomoxys calcitrans</i>
Abril	El Portal	1	607	0	0	0
	Don Lucho	32	0	0	0	0
	Molino La Perla - H	1	0	0	0	0
	La Yemita	0	123	0	8	0
	Establo Larios	6	71	0	1	0
	Agronegocios	0	0	0	49	0
	El Roble	56	95	0	0	0
	Piedra Blanca	130	12	0	0	0
	Ponce de León	0	247	0	0	0
	Rossenber	642	79	0	0	0
	Molino La Perla - C	593	4	0	0	0
	Molino La Perla - F	5	0	0	0	0
Yema de Oro	15	2	0	24	0	
Agosto	El Portal	0	517	21	0	0
	Don Lucho	10	18	0	0	0
	Ganado Torrel	0	74	0	0	0
	Establo Larios	210	110	1	0	199



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Ejecución	Administrado	<i>Musca domestica</i>	<i>Hydrotaea aenescens</i>	<i>Fannia pusio</i>	<i>Tricharaea occidua</i>	<i>Stomoxys calcitrans</i>
	Agronegocios	45	7	28	0	0
	El Roble	0	25	0	0	0
	Piedra Blanca	52	70	1	0	25
	Ponce de León	0	2	0	0	0
	Total	1798	2063	51	82	224

Fuente: Reporte de resultados de ensayo especializado de viabilidad RR-081-2024-411

6.4 Objetivo específico 4: Evaluar el manejo de las excretas de animales provenientes de granjas avícolas y porcinas; así como, establos ganaderos en torno a los sectores Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros, en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad.

En la presente sección se muestran los resultados correspondientes al análisis de ciromazina en alimentos, así como los ensayos de resistencia a larvicidas.

6.4.1 Ciromazina en alimento para animales

De acuerdo a lo declarado por los administrados durante las acciones de supervisión¹⁵ los larvicidas que se utilizan en alimentos son Ciromazina (1 a 10%), Diflubenzurón (2%) y extracto de Tara (99%). El tipo de larvicida y las dosis empleadas como control se resumen en la tabla 6.2.

Tabla 6.2. Larvicidas y dosis empleada según lo informado por administrados en el área de estudio

Administrado	Abril	Agosto
Avícola Don Lucho	No	Ciromazina
Ganado Torrel	No	No
Avícola El Portal	Descanso (Diflubenzurón 2%)	500 g/T - Tara
Avícola La Yemita	1 - 2 kg/T - Ciromazina 1%	-
Molino La Perla - Huanchaquito alto y bajo	Si	Descanso
Establo Larios	No	No
Agronegocios L&S	50 g/T - Ciromazina (descanso) y 500 g/T - Tara	50 g/T - Ciromazina y 500 g/T - Tara
Avícola El Roble	500 g/T - Ciromazina	
Establo Piedra Blanca	No	No precisó
Avícola Yema de oro	No	-
Granja de cerdos Enma Infante	1 kg/T - Ciromazina 10%	Descanso (1kg/T - ciromazina 10%)
Avícola Ponce de León	50 g/T - Ciromazina 10%	50 g/T - Ciromazina 10%
Ganadería Láctea Chavín	No	-
Molino La Perla - Milagro F	Si	-
Molino La Perla - Milagro C	No	-
Avícola V&R	Descanso (500 g/T - Ciromazina 10%)	-
Avícola JB	No	-

Fuente: Anexo 10 – Actas de supervisión

En la tabla 6.3 se muestran los valores de la concentración de ciromazina en alimento para animales en las unidades pecuarias visitadas. En el mes de abril se observó las concentraciones más altas en la granja de cerdos Enma Infante (31,14 mg/kg) y Ponce de

¹⁵ En el marco de lo establecido en el Memorando N° 447-2024-OEFA/DSAP



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

León (11,11 mg/kg). En el mes de agosto todos los administrados evaluados mostraron valores menores al recomendado en la ficha técnica del producto (5mg/kg).

Tabla 6.3. Concentración de ciromazina en alimento para animales de granja.

N°	Administrado	Ejecución	Ciromazina mg/kg
1	Molino La Perla – Huanchaquito alto y bajo	Abril	0,5
2	Avícola La Yemita		5,2
3	Agronegocios L&S		0,0
4	Avícola El Roble		0,0
5	Agropecuaria Piedra Blanca		0,0
6	Granja de cerdos Enma Infante		31,1
7	Avícola Ponce de León		11,1
8	Molino La Perla – Unidad Milagro F		1,4
9	Avícola El Portal	Agosto	0,0
10	Avícola Don Lucho		0,0
11	Establo Larios		0,0
12	Agronegocios L&S		1,3
13	Avícola El Roble		0,0
14	Avícola Ponce de León		0,6

Fuente: RR-022-2024-STEC y RR-060-2024-STEC.

6.4.2 Pruebas de resistencia a larvicidas

En las tablas 6.4, 6.5 y 6.6 se muestran los resultados de emergencia de moscas adultas viables bajo diferentes concentraciones de ciromazina. El lote de larvas de la muestra control del punto PMR-01 no alcanzó valores significativos de una población libre de efectos de larvicidas, mientras que, el lote del punto PMR-02 si mostró un valor aceptable.

Se observa que el tratamiento con extracto de tara y diflubenzuron para los lotes de los puntos PMR-01 y PMR02 permitió la emergencia de adultos viables cuya diferencia no fue significativa ($p < 0,05$) respecto al grupo control.

Tabla 6.4. Abundancias acumuladas totales de moscas (Muscidae) expuestas a distintas concentraciones de ciromazina 10 % de dos lotes de muestras de larvas

Código de muestra	Concentración de ciromazina 10 %	Total acumulado
	g/kg	
PMR-01	0	32
	0,5	2
	1	16
PMR-02	0	79
	0,5	13
	1	13

Fuente: Informes de ensayo N.º 001-2024-OEFA/ECO, N.º 002-2024-OEFA/ECO

Tabla 6.5. Abundancias acumuladas totales de moscas (Muscidae) expuestas a distintas concentraciones de diflubenzuron 2 % de dos lotes de muestras de larvas

Código de muestra	Concentración de diflubenzuron 2 %	Total acumulado
	g/kg	
PMR-01	0	32



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Código de muestra	Concentración de diflubenzuron 2 %	Total acumulado
	g/kg	
PMR-02	0,5	33
	1	45
	0	79
PMR-02	0,5	67
	1	79

Fuente: Informes de ensayo N.º 001-2024-OEFA/ECO, N.º 002-2024-OEFA/ECO

Tabla 6.6. Abundancias acumuladas totales de moscas (Muscidae) expuestas a distintas concentraciones de extracto de tara 99 % de dos lotes de muestras de larvas

Código de muestra	Concentración de extracto de tara 99 %	Total acumulado
	g/kg	
PMR-01	0	32
	0,5	34
	1	27
PMR-02	0	79
	0,5	65
	1	67

Fuente: Informes de ensayo N.º 001-2024-OEFA/ECO, N.º 002-2024-OEFA/ECO

6.5 Objetivo específico 5: Determinar la influencia de los olores generados en las granjas avícolas y porcinas; así como, establos ganaderos en torno a los sectores Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros, en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad.

6.5.1 Inventario de emisiones de olores

En las granjas y establos del área de estudio, se identificaron dos principales fuentes generadoras de malos olores: i) las instalaciones de crianza/producción de animales de granja, como aves, cerdos y ganado, que contribuye con el 85.8% del total de las emisiones; y ii) las áreas de tratamiento de los desechos orgánicos generados en la granja, tales como excretas, aves muertas y aguas residuales porcinas, que aportan con el 14.2% restante (Figura 6.82). Estas fuentes varían según la actividad de cada administrado. Además, se verificó que ninguno de los administrados aplica medidas para el control de olores, por lo que no fue considerado en la estimación de emisiones.

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

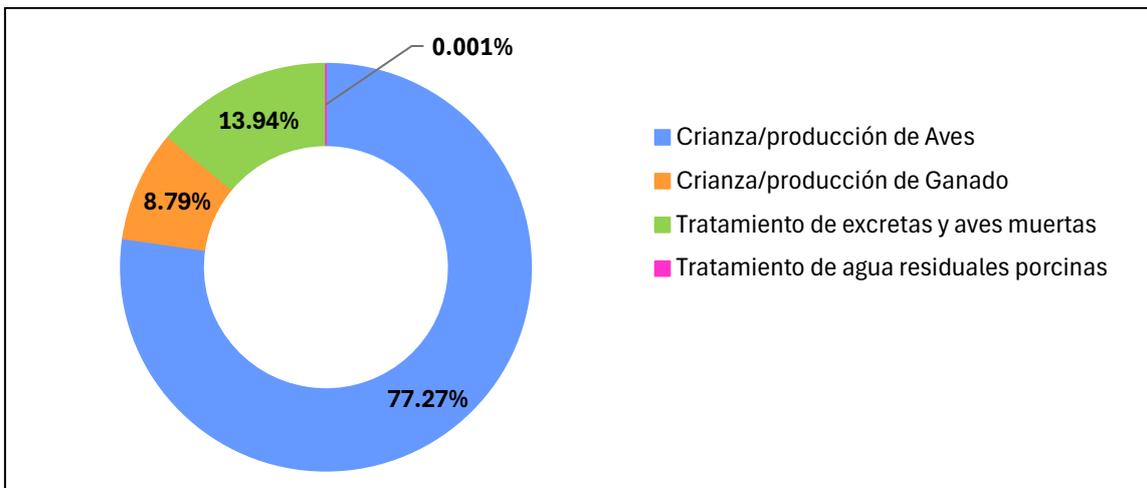


Figura 6.82. Aporte de emisiones de olores por actividades pecuarias en el área de estudio
Fuente: RR-079-2024-STEC (Anexo 6)

Los mayores generadores de olores en el área de estudio, que comprende un total de 10 administrados, son aquellos dedicados a las actividades de crianza de aves para producción de carne y huevos, destacando en primer lugar Avícola Molino La Perla, seguido por Avícola Agronegocios y Avícola Ponce de León (Figura 6.83). Las fuentes de emisión en estas actividades incluyen tanto los procesos de crianza/producción de aves como el tratamiento de las excretas y aves muertas. En el caso de Avícola Molino La Perla (que se limita a la crianza de pollos de engorde para producción de carne), estos contribuyen con el 80% y 20% de las emisiones de olores, respectivamente. En los administrados Avícola Agronegocios, Avícola Ponce de León, Avícola El Roble y Avícola El Portal, alrededor del 97.6% de las emisiones provienen de la crianza de gallinas de postura para producción de huevos, mientras que el 2.4% restante corresponde al tratamiento de excretas y/o aves muertas (Figura 6.84).

Por su parte, Avícola Don Lucho S.A.C., además de dedicarse a la crianza de aves, también cuenta con instalaciones para la crianza de ganado vacuno, porcino y equino. En este caso, las emisiones de olores generados por la crianza de ganado (58.1%) es mayor al de aves (30.5%). El tratamiento de excretas contribuye con el 11.37% de las emisiones totales.

Entre los administrados que llevan a cabo las actividades de crianza/producción de otros animales, Granja Porcina Enma Infante es el principal emisor de olores; seguido por Agropecuario Piedra Blanca (Figura 6.83). Las emisiones de olores de la Granja Porcino Enma Infante provienen casi en su totalidad de la crianza de cerdos, con un 99.97% y el tratamiento de aguas residuales porcinas genera apenas el 0.03% de estas emisiones. En el caso de los administrados dedicados a la crianza de ganado vacuno, tales como Agropecuario Piedra Blanca, Establo Larios y Establo Torrel, el 100% de las emisiones de olores se atribuye a las instalaciones de crianza, ya que no cuentan con áreas para el tratamiento de excretas (Figura 6.84).



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

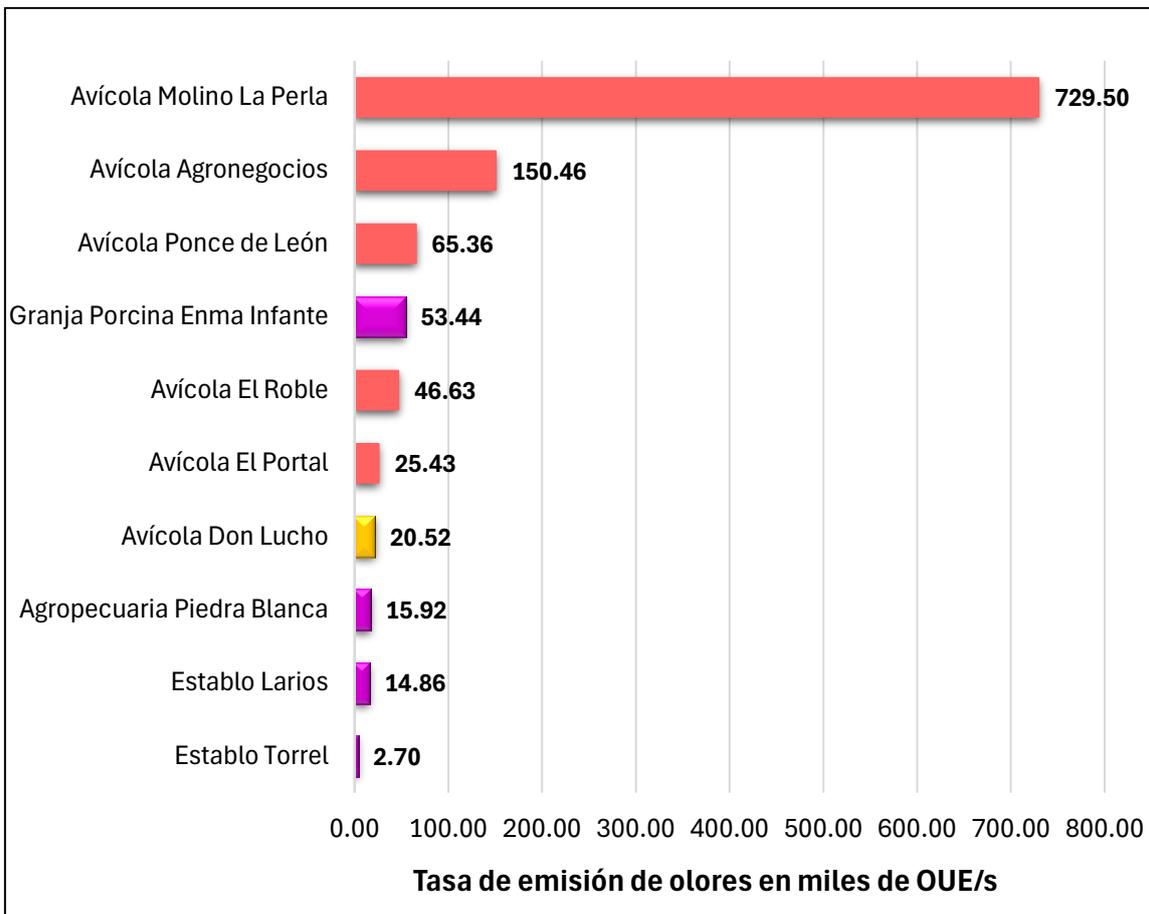


Figura 6.83. Emisiones de olores generados por los administrados del área de estudio

En general, dentro del área de estudio, la actividad de crianza de aves para producción de carne es el principal generador de emisiones de olores, aportando con el 64.85% del total. Le sigue la crianza de aves para producción de huevos, que representa el 27.42% de las emisiones. El 7.73% restante proviene de las actividades de crianza de porcinos para producción de carne, así como de la crianza de ganado vacuno para producción de leche y carne (Figura 6.85).



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, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

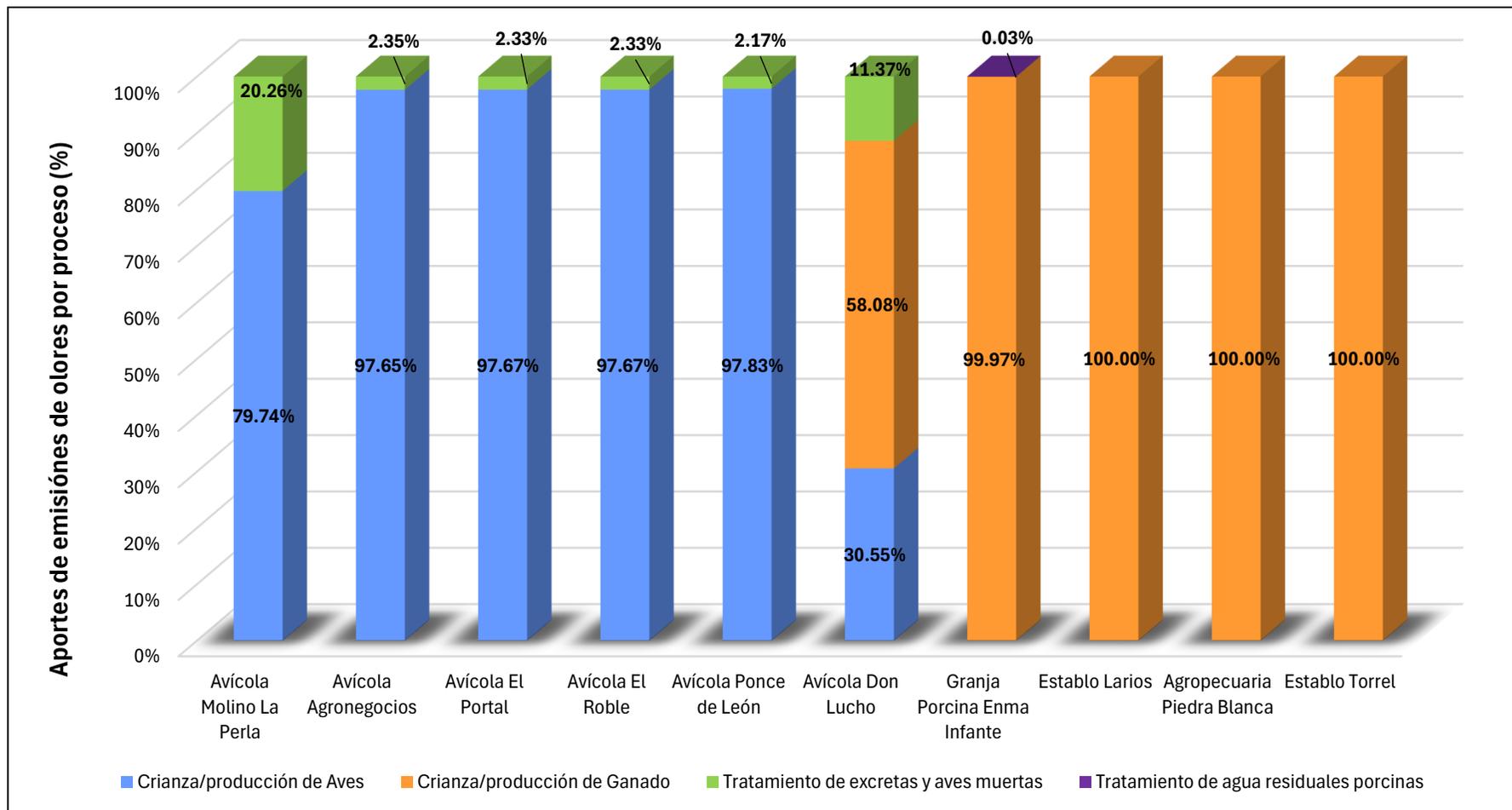


Figura 6.84. Aporte de emisiones de olores de los procesos de las granjas pecuarias y establos ganaderos en el área de estudio



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

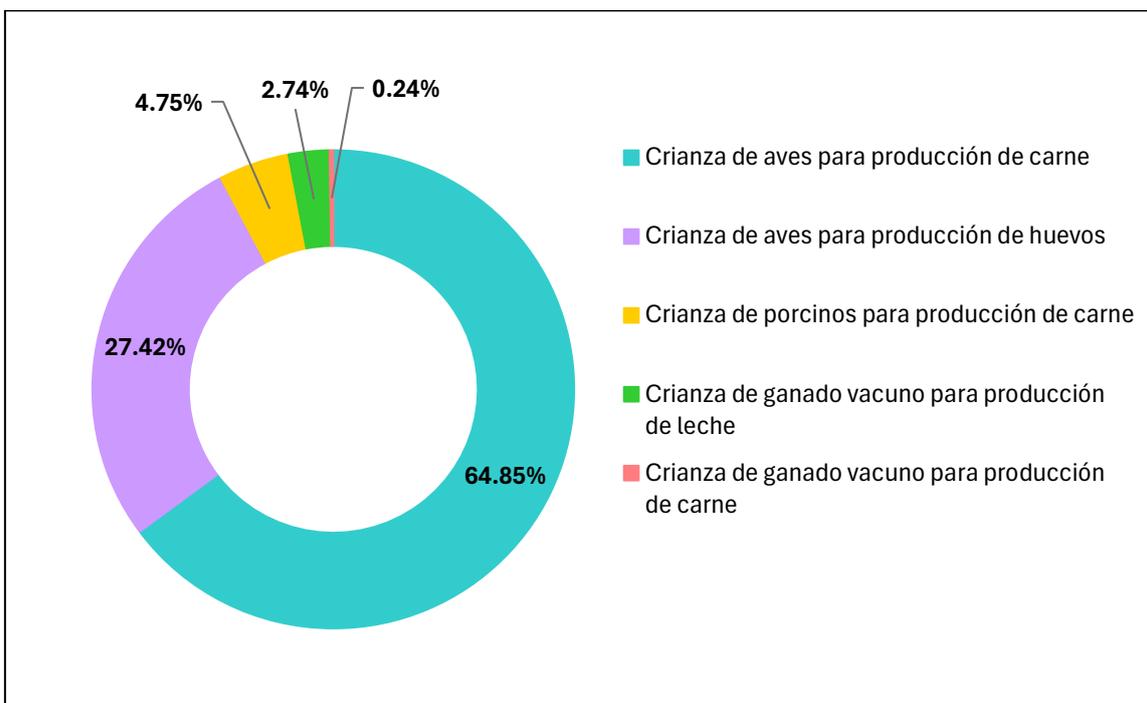


Figura 6.85. Aporte de emisiones de olores por actividad pecuaria en el área de estudio

6.5.2 Modelamiento de dispersión de olores

En la Tabla 6.7 se presentan el máximo valor y el percentil 98 de las concentraciones de olores promedio horarias modeladas durante un periodo anual para los años 2018 al 2023, que corresponden a los receptores discretos identificados. Cabe resaltar que, las concentraciones modeladas son el resultado del aporte conjunto de las 10 unidades fiscalizables que forman parte del inventario de emisiones, sin incluir la contribución de otras fuentes antropogénicas o naturales del área de estudio.

El modelamiento muestra que las concentraciones de olores más elevadas ocurren en el área de embarque del Aeropuerto Internacional Capitán FAP Carlos Martínez de Pinillos (receptor RO-17), alcanzando valores de hasta $14.54 \text{ OU}_E/\text{m}^3$. Las concentraciones promedio horarias máximas en 22 de los 30 receptores discretos del área de estudio exceden el estándar de la norma de Gran Bretaña y Holanda igual a $3 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ y de la norma de Colombia y Cataluña (España) igual a $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ en al menos uno de los años meteorológicos evaluados. Este último límite permisible, de $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, es superado en 14 de los 22 receptores, los cuales se ubican principalmente al sureste del aeropuerto, en la zona urbana.

El percentil 98 de las concentraciones promedio horaria a las que se encuentra expuesto el receptor RO-17 sobrepasa los límites establecidos por la norma de Gran Bretaña y Holanda ($3 \text{ OU}_E/\text{m}^3$) y de Colombia y Cataluña (España) ($5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$) en cada uno de los 06 años evaluados (2018 al 2023), con valores que oscilan entre 5 a $7.03 \text{ OU}_E/\text{m}^3$. Asimismo, el receptor RO-18, ubicado en el sector Lomas de Huanchaco, al lado oeste del aeropuerto, presentó en 2023, una concentración en el percentil 98 de $3.75 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, superando el estándar de Gran Bretaña y Holanda ($3 \text{ OU}_E/\text{m}^3$).



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Ambos receptores se ubican dentro de las áreas donde el percentil 98 de las concentraciones horarias superan los límites de la norma de Gran Bretaña, Holanda, Colombia y Cataluña (Español). Estas áreas incluyen parte del emplazamiento del aeropuerto y la zona urbana circundante, especialmente en dirección sureste; así como en los alrededores de Avícola Ponce de León, que está ocupado principalmente por zonas agrícolas y otras actividades pecuarias. Esto significa que, los residentes de estas áreas están expuestos durante el 2% del tiempo anual a concentraciones que superan el $3 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ y $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, lo cual indica que experimentan molestia grave debido a los olores generado por las granjas. El modelamiento sugiere que, en estas áreas se producen eventos de estancamiento donde las sustancias odoríferas, transportadas desde las 10 unidades fiscalizables emisoras, tienden a acumularse.

En la Figura 6.86 se presenta el mapa de la dispersión de las concentraciones de olor que corresponden al máximo valor promedio horario durante un periodo anual del año 2023. Es preciso mencionar que en los mapas se delinear de manera referencial los niveles permisibles de olor, específicamente de $3 \text{ OU}/\text{m}^3$ y $5 \text{ OU}/\text{m}^3$; esto con la finalidad de poder identificar las zonas con mayor influencia cuando las concentraciones de olor alcancen su valor máximo.

En la Figura 6.87 se muestra los mapas de dispersión del percentil 98 de las concentraciones de olores promedio horarias del año 2023. El percentil 98 determina el límite de la zona geográfica donde se sobrepasa un determinado umbral de olor (para esta evaluación del $3 \text{ OU}/\text{m}^3$ y $5 \text{ OU}/\text{m}^3$) durante el 2% de las horas en un periodo anual (175 horas).

Los mapas de dispersión de las concentraciones promedio horarias de olores que corresponden al valor máximo y percentil 98 dentro de un periodo anual para los años 2018 al 2022 se presentan en el Anexo 6 (RR-079-2024-STEC).



PERÚ

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

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Tabla 6.7. Concentraciones modeladas de olores en los receptores discretos del área de estudio

Contaminante						1er Máximo Concentración de olores - Promedio 1 hora en OU _E /m ³ Concentración Modelada (CM)						Percentil 98 de las concentraciones de olores - Promedio 1 hora en OUE/m ³ Concentración Modelada (CM)					
Escenario de modelamiento						Escenario Base											
Año						2018	2019	2020	2021	2022	2023	2018	2019	2020	2021	2022	2023
ID	Código	Sector	Tipo Receptor	Este	Norte	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
1	RO-01	Ramon Castilla	Residencial	710786.02	9105484.34	1.493	1.544	0.260	0.273	0.547	1.282	0.026	0.020	0.012	0.041	0.028	0.048
2	RO-02	Piedra Blanca	Residencial	710196.49	9105513.68	1.173	1.072	0.469	0.600	0.543	1.113	0.088	0.069	0.044	0.095	0.075	0.102
3	RO-03	Residencial Sol de Chan Chan	Residencial	710341.27	9105022.62	1.250	1.862	0.514	0.730	1.606	2.369	0.096	0.064	0.044	0.118	0.091	0.135
4	RO-04	AA.HH. Villa Los Ángeles	Residencial	710275.53	9104398.97	3.862	2.529	1.545	3.201	2.710	4.524	0.208	0.156	0.093	0.281	0.201	0.330
5	RO-05	Huanchaquito Bajo	Residencial	709303.06	9103466.45	3.107	2.720	2.226	4.717	3.675	4.166	0.289	0.240	0.077	0.667	0.524	0.543
6	RO-06	Villa Aeropuerto	Residencial	709305.42	9105902.67	1.450	2.704	2.005	2.352	1.874	2.730	0.388	0.371	0.317	0.270	0.266	0.393
7	RO-07	Huanchaquito alto	Residencial	709309.90	9105377.47	3.436	6.803	1.726	2.838	2.841	9.744	0.580	0.555	0.509	0.466	0.443	0.616
8	RO-08	Residencial Santa Julia	Residencial	709672.14	9104611.36	4.783	3.666	3.542	5.542	3.859	6.220	1.510	1.409	1.271	1.409	1.352	1.613
9	RO-09	Huanchaquito Bajo	Residencial	708933.28	9103766.68	3.522	2.920	3.686	4.437	4.386	3.272	0.344	0.424	0.323	0.537	0.532	0.438
10	RO-10	Residencial San Francisco de Asís	Residencial	709300.21	9104605.56	4.607	3.459	3.442	5.971	4.196	4.320	1.088	1.040	0.983	1.045	0.989	1.242
11	RO-11	Residencial Sol de Huanchaco	Residencial	709093.66	9104808.93	7.364	3.258	6.118	7.136	5.043	5.640	0.853	0.782	0.713	0.859	0.777	1.046
12	RO-12	AA.HH. Bello Horizonte	Residencial	708871.52	9105771.38	8.365	7.824	4.335	5.544	5.968	9.408	1.435	1.285	0.997	1.301	1.236	1.310
13	RO-13	San Pablo y San Pedro	Residencial	708706.08	9105337.49	11.921	10.017	12.021	11.217	11.486	11.922	1.548	1.403	1.052	2.324	1.942	2.432
14	RO-14	San Pedro	Residencial	708679.05	9104528.84	5.343	4.039	2.904	4.567	3.492	5.164	0.687	0.543	0.464	0.793	0.674	1.185
15	RO-15	Huanchaquito Bajo	Residencial	708528.72	9104070.57	3.165	2.722	1.984	2.319	3.063	2.224	0.241	0.283	0.219	0.382	0.363	0.326
16	RO-16	Bellamar	Residencial	708413.78	9104405.05	4.053	4.173	2.794	3.601	3.213	3.796	0.335	0.337	0.254	0.494	0.422	0.492
17	RO-17	Área de embarque del Aeropuerto Internacional Capitán FAP Carlos Martínez de Pinillos	Aeropuerto	708523.81	9105747.27	13.930	14.541	13.006	13.509	13.763	14.103	6.121	5.385	5.006	5.543	5.284	7.025
18	RO-18	Las Lomas de Huanchaco	Residencial	708038.54	9106127.18	8.921	8.264	9.766	10.432	8.783	9.942	2.755	2.340	2.191	2.551	2.447	3.754



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, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Contaminante						1er Máximo Concentración de olores - Promedio 1 hora en OUE/m ³ Concentración Modelada (CM)						Percentil 98 de las concentraciones de olores - Promedio 1 hora en OUE/m ³ Concentración Modelada (CM)					
Escenario de modelamiento						Escenario Base											
Año						2018	2019	2020	2021	2022	2023	2018	2019	2020	2021	2022	2023
ID	Código	Sector	Tipo Receptor	Este	Norte	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
19	RO-19	Las Lomas de Huanchaco	Residencial	707926.82	9105772.43	8.927	9.844	8.299	9.654	8.431	9.935	1.908	1.885	1.741	2.464	2.116	2.281
20	RO-20	Las Lomas de Huanchaco	Residencial	707809.36	9105327.17	6.524	5.001	4.631	5.229	5.131	6.156	1.883	1.859	1.529	2.248	2.005	2.298
21	RO-21	El Tablazo	Residencial	707824.53	9106548.07	6.784	5.906	4.326	5.782	5.801	6.460	1.966	1.596	1.687	1.606	1.623	2.351
22	RO-22	Las Lomas de Huanchaco	Residencial	707640.34	9105898.23	3.921	4.221	3.319	4.457	4.941	5.262	1.298	1.159	1.077	1.334	1.258	1.493
23	RO-23	Las Lomas de Huanchaco	Residencial	707459.71	9105410.24	4.328	3.183	3.582	3.973	4.028	3.874	1.048	1.129	0.942	1.343	1.186	1.295
24	RO-24	Huanchaco	Residencial	707349.19	9106050.30	2.372	2.478	2.149	2.819	2.970	2.621	0.888	0.843	0.760	0.946	0.863	1.028
25	RO-25	Las Lomas II de Huanchaco	Residencial	707290.01	9105723.90	2.305	2.328	2.363	2.111	2.576	2.548	0.892	0.902	0.821	1.002	0.922	1.000
26	RO-26	San Francisco de Asís	Residencial	709808.04	9105289.14	1.603	1.470	2.463	1.025	1.629	4.450	0.395	0.346	0.244	0.247	0.238	0.297
27	RO-27	Valdivia Baja	Residencial	709880.06	9105688.24	1.177	1.527	1.193	0.696	0.628	1.367	0.176	0.153	0.095	0.131	0.117	0.149
28	RO-28	Residencial El Polo	Residencial	708862.54	9105520.97	8.857	9.700	6.311	7.644	7.771	10.891	2.656	2.479	2.155	2.627	2.460	2.800
29	RO-29	San Carlos	Residencial	709058.23	9105119.90	9.660	6.696	5.935	10.753	8.744	8.759	0.824	0.755	0.693	0.738	0.736	1.017
30	RO-30	Cerro La Virgen	Residencial	708201.30	9107923.98	1.588	1.424	2.032	1.574	1.359	1.232	0.369	0.297	0.195	0.159	0.162	0.170



Excede el estándar de referencia para olores generado por actividades de producción pecuaria de las normas de Gran Bretaña y Holanda igual a 3 OUE/m³

Excede el estándar de referencia para olores generado por actividades de producción pecuaria de las normas de Gran Bretaña y Holanda (3 OUE/m³), así como las normas de Colombia y Cataluña (España) (5 OUE/m³).



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, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

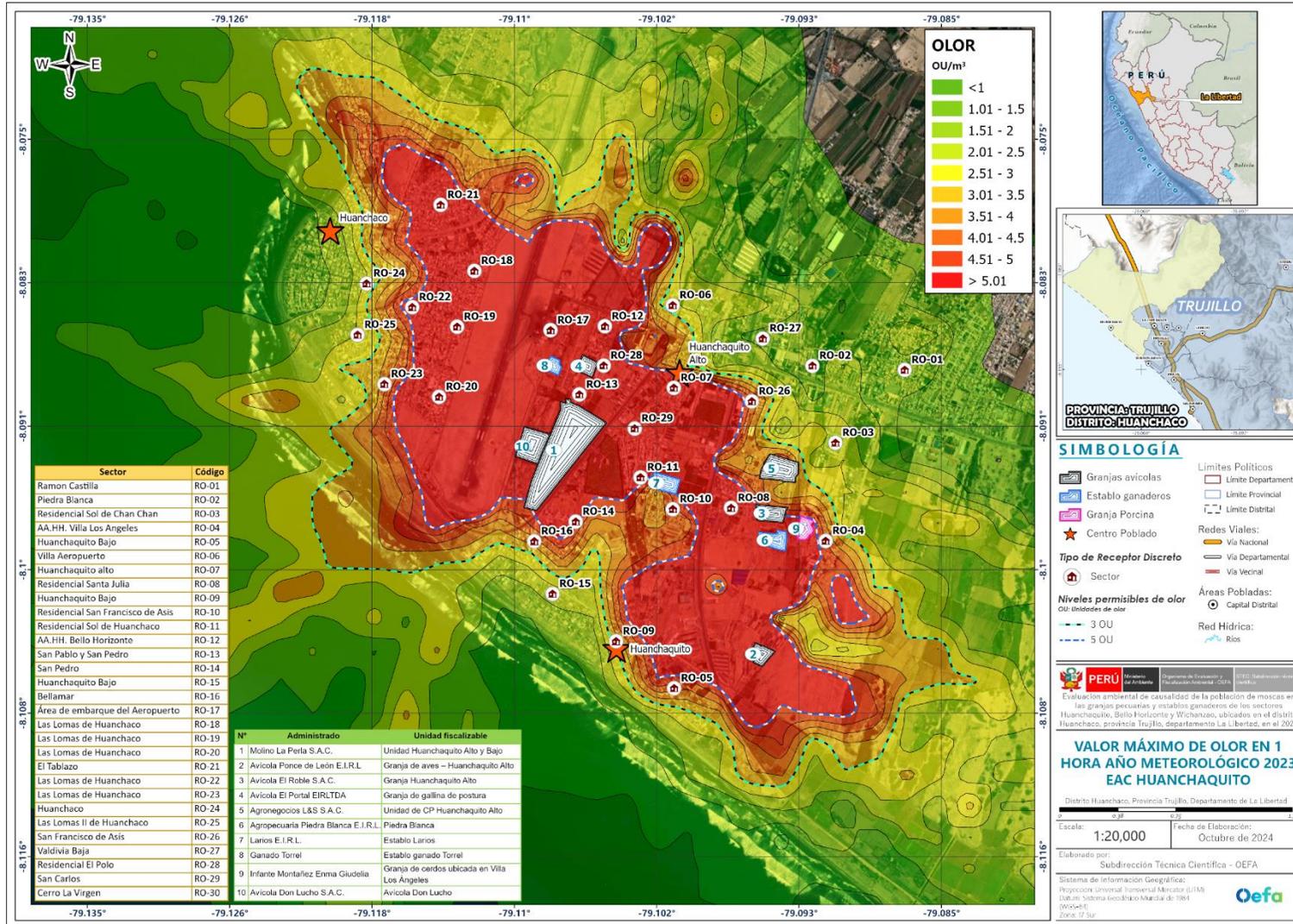


Figura 6.86. Distribución espacial del valor máximo de las concentraciones de olor en 1 hora para el año meteorológico 2023



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

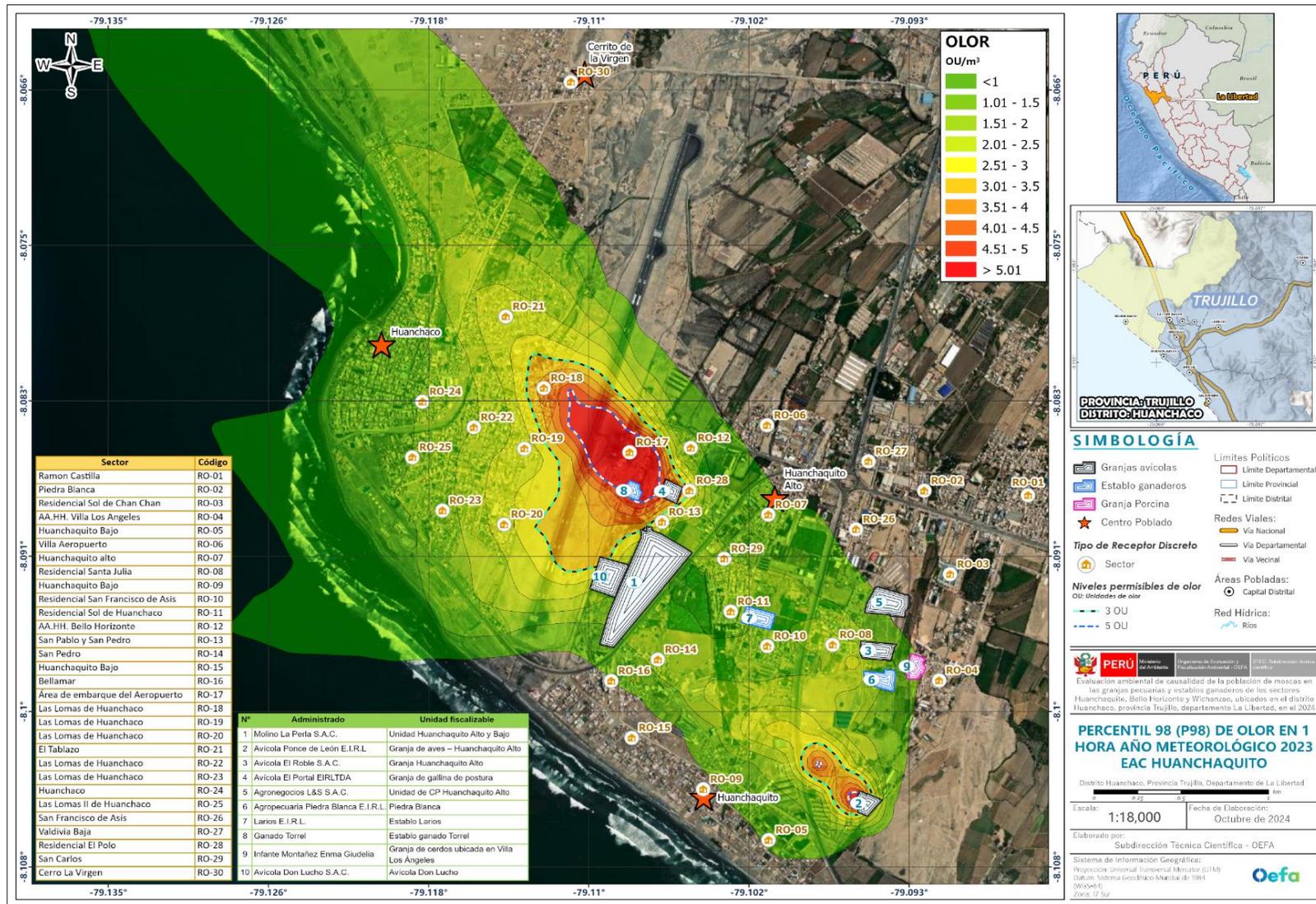


Figura 6.87. Distribución espacial del percentil 98 (P98) de las concentraciones de olor en 1 hora para el año meteorológico 2023



6.5.3 Encuestas de percepción de olor

La aplicación de las encuestas se realizó del 16 al 24 de octubre de 2024, en marco de la tercera ejecución¹⁶ de la evaluación ambiental de causalidad (EAC) de la población de moscas en las granjas pecuarias y establos ganaderos de los sectores Huanchaquito, Bello Horizonte, entre otros, ubicados en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad, en el 2024 (en adelante EAC Huanchaquito).

El tamaño de muestra total de esta evaluación está conformado por 324 encuestados (persona/vivienda), que se distribuyen en 155, 103 y 66 viviendas para la zona 1, 2 y 3 respectivamente. Estos encuestados forman parte de la población potencialmente expuesta a los olores generados por las granjas de animales del distrito de Huanchaco (motivo de esta evaluación) y otros olores característicos de un entorno urbano. En el Reporte RR-080-2024-STEC se detalla el análisis de las respuestas a las 15 preguntas de la encuesta de percepción de olores, las cuales se dividen en dos secciones: información general y contaminación por olores. En la Figura 6.88 se muestran las zonas de muestreo, distribución y cantidad de encuestados.

En las zonas 1 y 2 (72.3% y 56.9%), los encuestados identificaron a las granjas de animales (entre ellas granjas avícolas, de cerdos y establos ganaderos) como la principal fuente de malos olores en su comunidad. En contraste, en la zona 3, los olores a desagüe (buzones y pozas residuales) son los de mayor incidencia, con un 42.9%; seguido de los olores a granjas de animales, representando un 24.4%. Este informe se enfoca en presentar la evaluación del grado de molestia por olores ocasionado por las granjas de animales en las 03 zonas de muestreo; por lo que se excluyeron del análisis a los encuestados que asociaron los malos olores a otras fuentes distintas a las unidades fiscalizables bajo evaluación en la EAC Huanchaquito, conformado por granjas pecuarias y establos ganaderos.

¹⁶ Evaluación ejecutada del 16 al 24 de octubre con código de acción 0003-10-2024-411



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, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

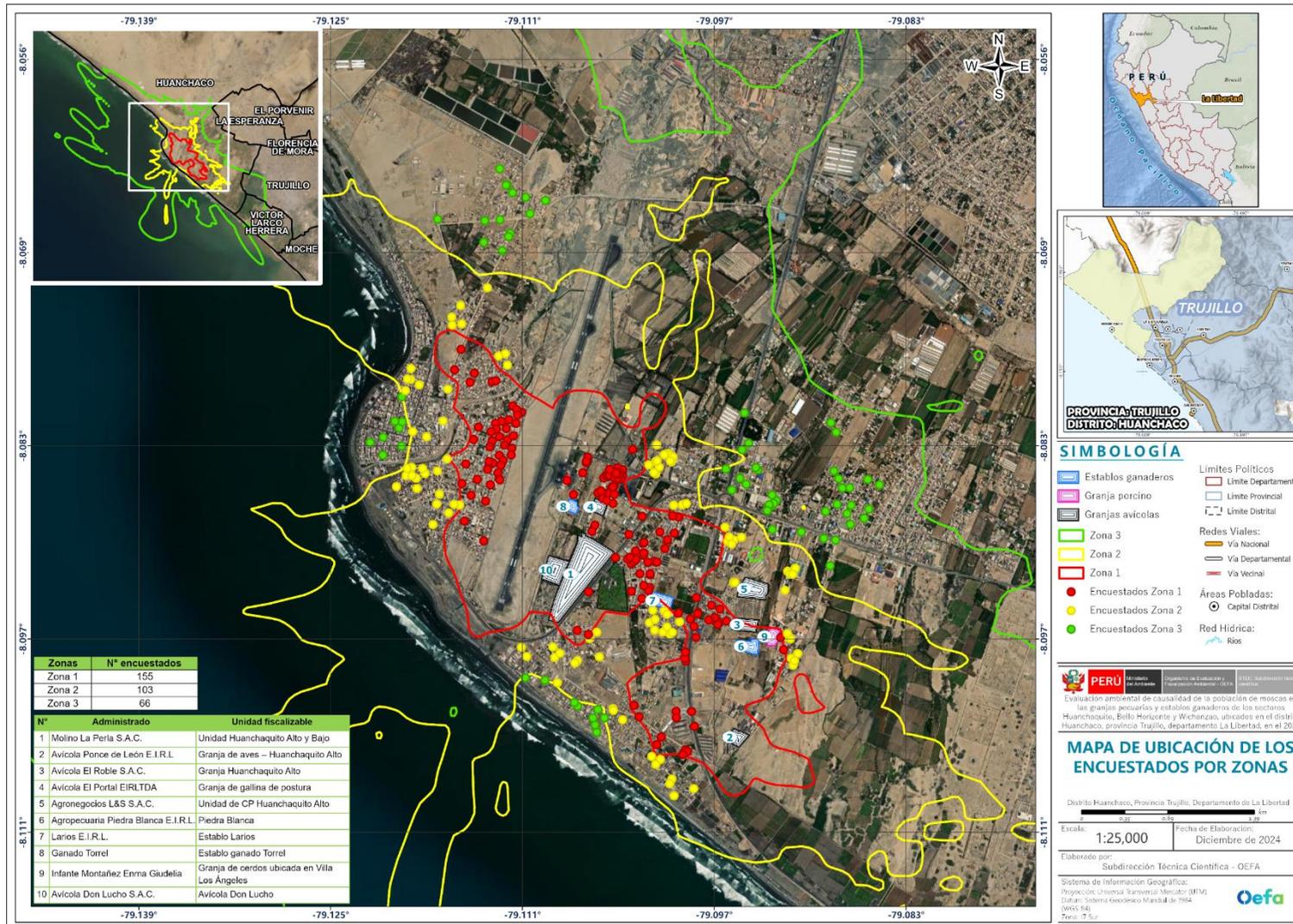


Figura 6.88. Mapa de la distribución de los encuestados en las zonas de muestreo



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

De los 324 encuestados, 142 atribuyeron los malos olores percibidos en los alrededores de sus viviendas a las granjas de animales. De este grupo alrededor del 66% (94 participantes) reside en la zona 1, 29.5% (42 participantes) en la zona 2, y solo el 4% (6 participantes) en la zona 3.

Como se muestra en la Figura 6.89, el nivel de contaminación por olores percibido por los encuestados varía entre las zonas evaluadas. En las zonas 1 y 2, los encuestados reportaron niveles de contaminación que alcanzan categorías de fuerte y muy fuerte; mientras que en la zona 3, predominan percepciones de contaminación de leve a moderada. Además, en la zona 1, el número de encuestados que califican el grado de contaminación por olores como muy fuerte o fuerte es considerablemente mayor en comparación con las zonas 2 y 3.

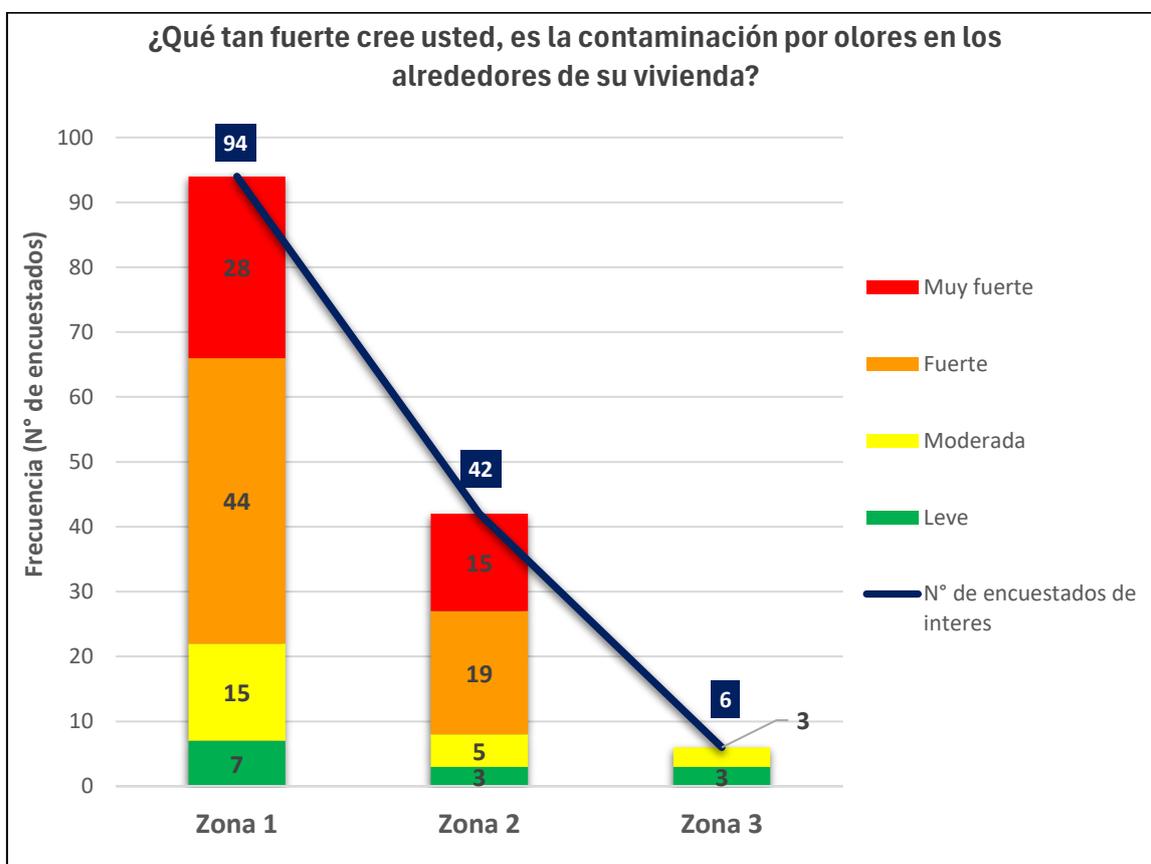


Figura 6.89. Frecuencia de respuestas a la pregunta “¿Qué tan fuerte cree usted, es la contaminación por olores en los alrededores de su vivienda?”

Los encuestados evaluaron su grado de molestia debido a los malos olores generados por las granjas de animales en una escala numérica del 0 al 10, donde 10 representa lo "Intolerablemente molesto (máxima molestia)", 1 "Mínima molestia" y 0 "ausencia de molestia". Los resultados (Figura 6.90) muestran que, los grados de molestia superiores a 7 son predominantes en las zonas 1 y 2. No obstante, un mayor número de encuestados experimentaron estos grados de molestia en la zona 1 en comparación a la zona 2. En la zona 3, los grados de molestia debido a los malos olores de las granjas son menores a 7.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

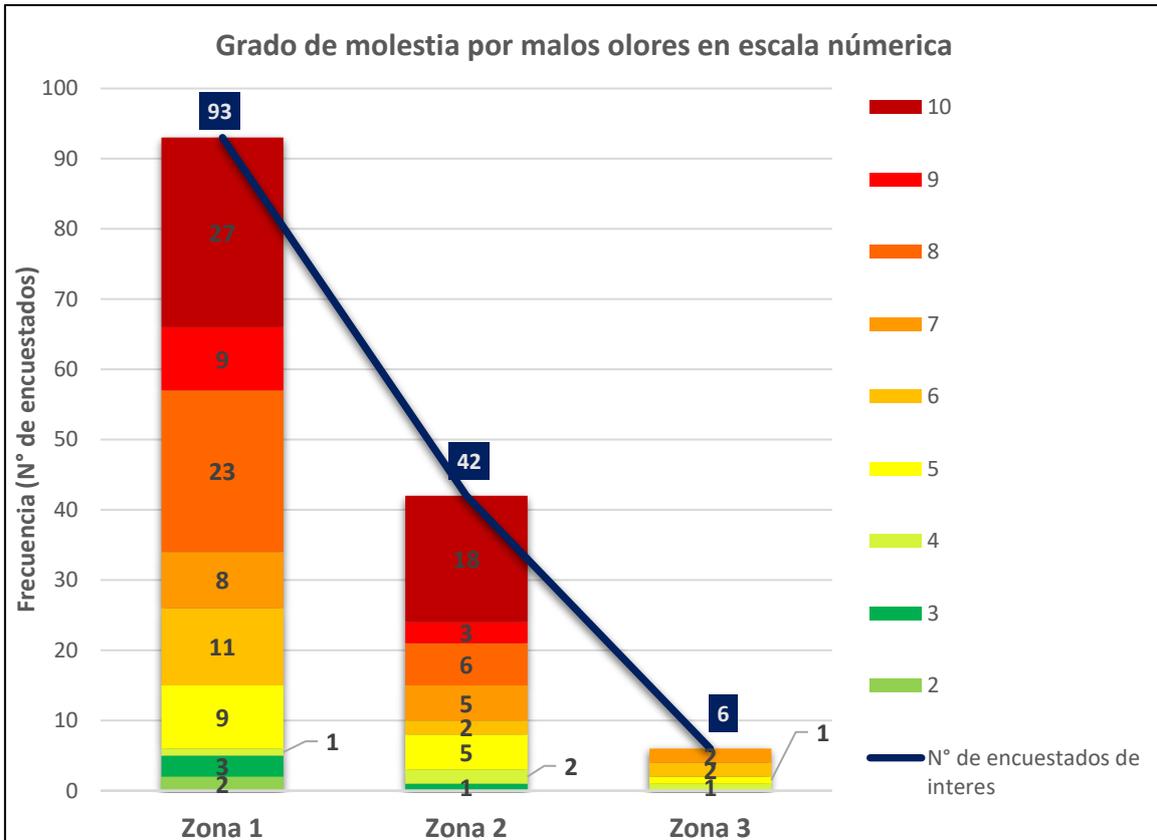


Figura 6.90. Frecuencias de respuestas a la pregunta “Suponiendo que la siguiente gráfica del termómetro, mide la molestia a la contaminación por olores, donde 10 representa lo "Intolerablemente molesto (máxima molestia)", 1 "Mínima molestia" y 0 cuando no hay molestia”

El grado de molestia por malos olores también fue medido en una escala que varía de insignificante a insoportable (Figura 6.91). En las zonas 1 y 2, los encuestados reportaron grados de molestia que alcanzan categorías de muy grave a insoportable; mientras que en la zona 3, predominan percepciones de molestia de leve a moderada. El número de personas que experimentaron grados de molestia insoportable, muy grave y grave son mayores en la zona 1 en comparación a la zona 2. Estos resultados demuestran que son consistentes con los obtenidos en la escala numérica.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

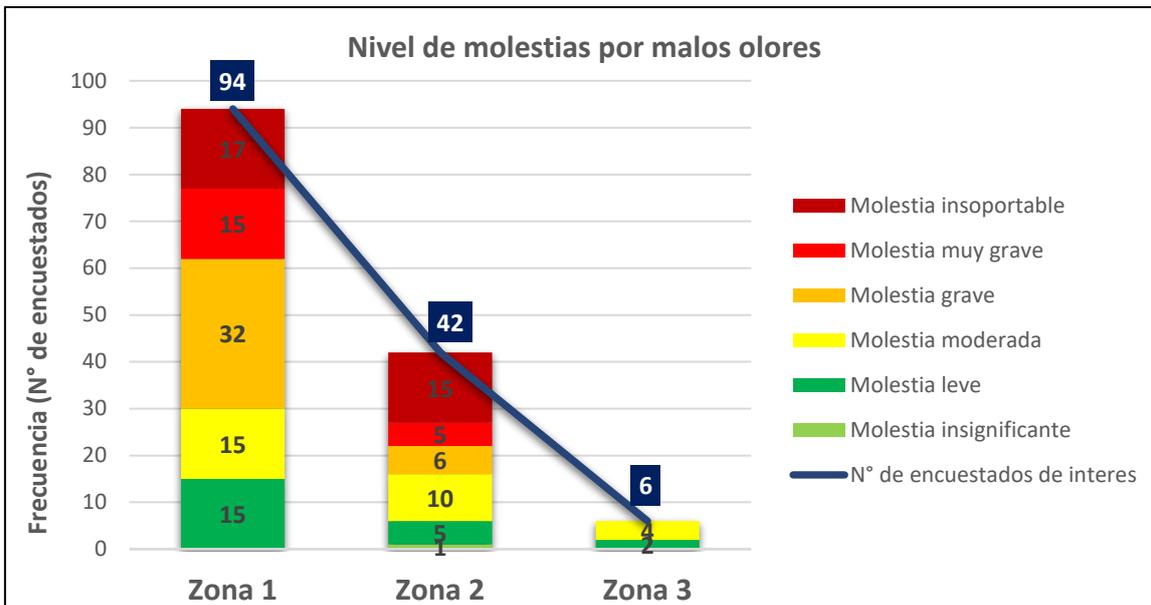


Figura 6.91. Frecuencia de respuestas a la pregunta “Indique en esta escala de respuestas su calificación del nivel de molestias que experimenta debido a los olores”

De la Figura 6.92 se observa que, en la zona 1, los olores asociados a granjas de animales son percibidos con bastante frecuencia. En esta zona, la mayoría de los encuestados (38) reportan percibir estos olores casi todos los días; otro grupo importante los percibe de 2 a 3 veces por semana (23). En la zona 2, la frecuencia de percepción de mayor relevancia es “casi todos los días” (21 encuestados), seguido de aquellos que los perciben “2 a 3 veces por semana” (9 encuestados). Por el contrario, en la zona 3, estos olores son percibidos con menos frecuencia, de “2 a 3 veces por semana” (5 encuestados) a “1 vez por semana” (1 encuestados).

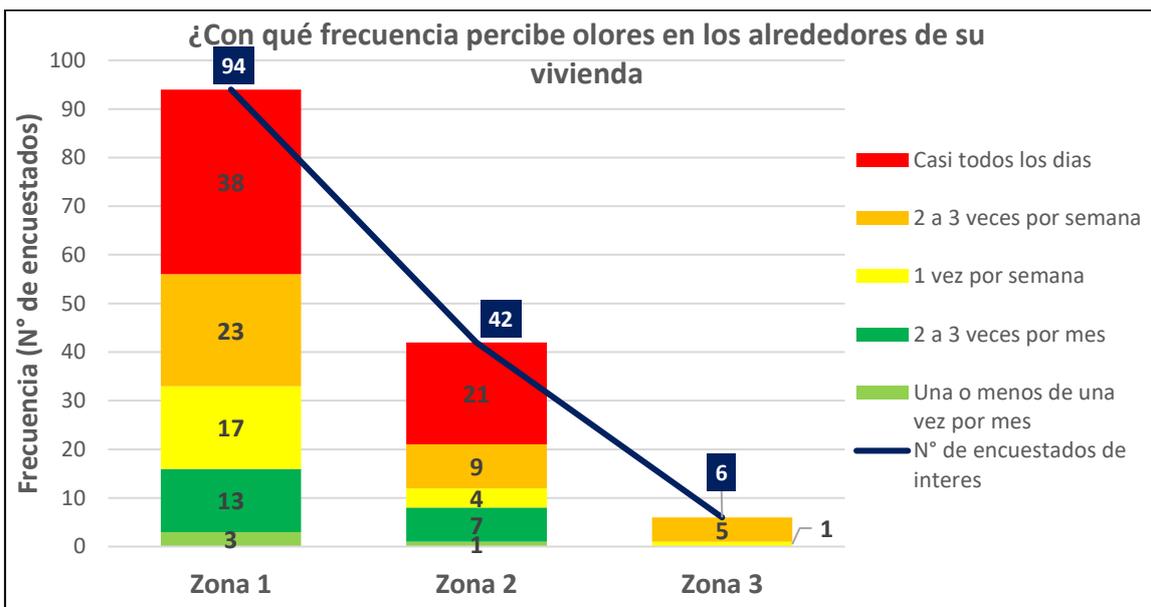


Figura 6.92. Frecuencia de respuestas a la pregunta “¿Con qué frecuencia percibe olores en los alrededores de su vivienda?”



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Todos los encuestados que mencionaron percibir olores que provienen de una granja de animales, respondieron a la pregunta ¿Existían momentos o situaciones durante las cuales usted percibía más olores molestos? De la Figura 6.93, se observa que, los encuestados de la zona 1 y 2 perciben malos olores a diferentes horas del día, principalmente durante la tarde (49 encuestados y 23 encuestados para la zona 1 y 2 respectivamente). Por otro lado, la zona 3, presenta pocos momentos de malos olores en comparación con las otras dos zonas.

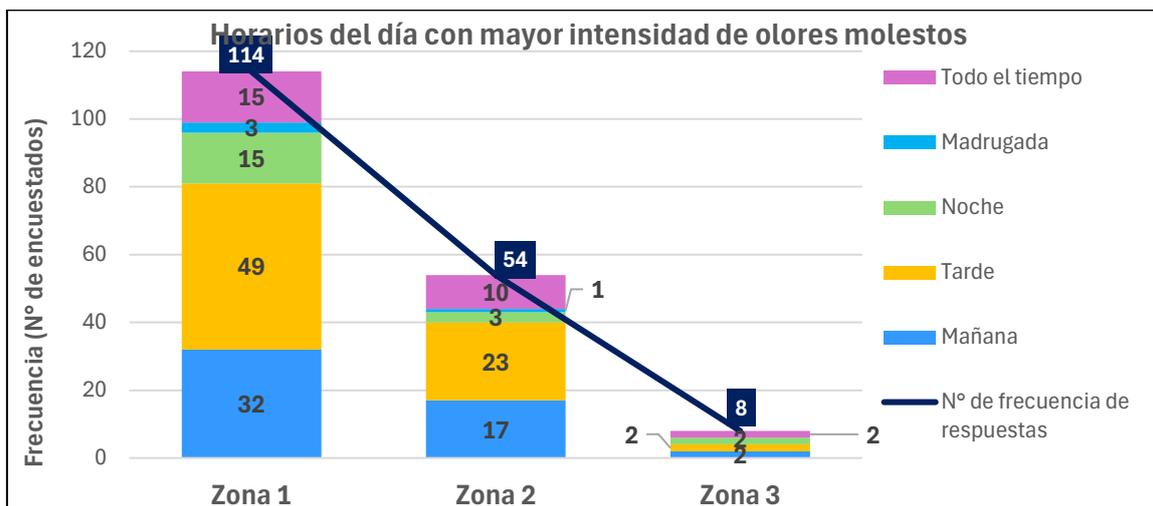


Figura 6.93. Frecuencia de respuestas a la pregunta “¿En qué horarios del día siente usted con mayor intensidad los olores molestos en el ambiente?”

En la Figura 6.94 se presentan la respuesta (%) a la pregunta: «¿Cuál de los siguientes efectos experimentó usted debido a los malos olores?» En las 3 zonas los encuestados mencionaron que experimentaron varios efectos a la vez. En la zona 1, los efectos más sobresalientes fueron la irritación o mal humor (30.7%) y dolor de cabeza (15.6%); en zona 2, sobresalió el efecto irritación o mal humor con 22.3%; los efectos dolor de cabeza, y la irritación de ojos, nariz o garganta, tuvieron un 15.17%. En la zona 3, la irritación o mal humor fue el efecto más destacado, alcanzando 25.0%, otros efectos relevantes son el dolor de cabeza y pérdida de apetito, ambos con 16.7%.

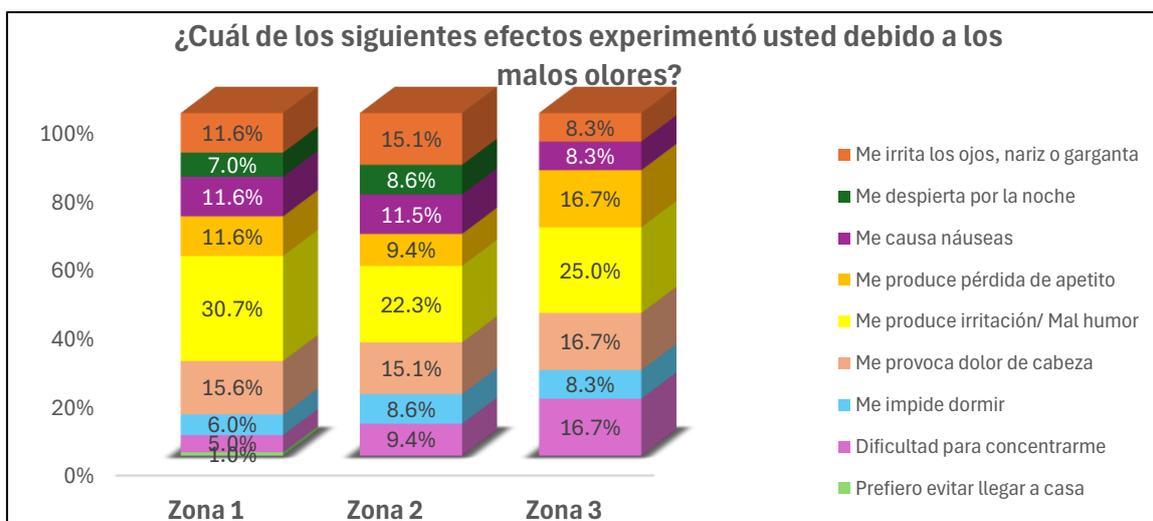


Figura 6.94. Respuesta porcentual % a la pregunta “¿Cuál de los siguientes efectos experimentó usted debido a los malos olores?”



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

7. DISCUSIÓN

7.1 Distribución de dípteros adultos

La proliferación de las poblaciones de dípteros, particularmente los múscidos *Musca domestica* y *Hydrotaea aenescens*, suele estar relacionada con zonas donde se desarrollan actividades agropecuarias, siendo una fuente principal las granjas avícolas, porcinas y establos ganaderos, debido a que parte de su proceso productivo genera desperdicios orgánicos, como son las excretas; y que bajo una deficiente gestión de esos residuos, se puede convertir en uno de los problemas más importantes asociados a estas actividades de crianza (agropecuarias).

En la tabla 7.1 se presenta un resumen de las unidades pecuarias que superaron el umbral de daño económico para *Musca domestica* (50) e *Hydrotaea aenescens* (200) en al menos uno de los puntos evaluados. En la evaluación de abril de 2024, realizada en 16 unidades, se registró que en 15 unidades se excedió el umbral para *M. domestica* y en 2 para *H. aenescens*. Estos resultados evidencian que *M. domestica* está estrechamente ligada a la actividad avícola en el distrito de Huanchaco. Por el contrario, la mosca negra (*H. aenescens*) estuvo focalizada en Avícola El Portal y Avícola El Roble, cercanas a los AA. HH San Pedro y San Pablo, el aeropuerto de Trujillo, y el AA. HH Huanchaquito Alto.

En la evaluación de agosto de 2024, llevada a cabo en 10 unidades pecuarias, se observó que 8 excedieron el umbral para *M. domestica* y 3 para *H. aenescens*. Estos resultados corroboran que, a pesar de la temporalidad, la presencia de *M. domestica* es recurrente en las actividades avícolas. En el caso de *H. aenescens*, su proliferación sigue siendo focalizada en Avícola El Portal y Avícola El Roble, aunque surgieron nuevos focos como el identificado en la Granja Porcina Enma Infante.

Tabla 7.1. Resumen cualitativo de indicador de abundancia de mosca doméstica y mosca negra

N°	Administrado	Mosca doméstica (<i>Musca domestica</i>)		Mosca negra (<i>Hydrotaea aenescens</i>)	
		Abril	Agosto	Abril	Agosto
1	Avícola Don Lucho				
2	Ganado Torrel	-		-	
3	Avícola El Portal				
4	Molino La Perla - Huanchaquito Alto y Bajo				
5	Avícola La Yemita		-		-
6	Establo Larios				
7	Agronegocios L&S				
8	Avícola El Roble				
9	Agropecuaria Piedra Blanca				
10	Enma Infante				
11	Avícola Ponce de León				



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

N°	Administrado	Mosca doméstica (<i>Musca domestica</i>)		Mosca negra (<i>Hydrotaea aenescens</i>)	
		Abril	Agosto	Abril	Agosto
12	Ganadería Láctea Chavín				
13	Molino La Perla - Milagro F				
14	Avícola V&R				
15	Molino La Perla - Milagro C		-		-
16	Avícola J.B.				
17	Avícola Yema de Oro				

Se excedió el umbral de daño económico para *Musca doméstica* en al menos un puntoSe excedió el umbral de daño económico para *Hydrotaea aenescens* en al menos un punto

- : No se realizó actividades durante este periodo en la unidad pecuaria

El comportamiento observado puede estar relacionado con la selección de fuentes de alimento y sustratos de oviposición, los cuales influyen directamente en la aptitud y reproducción exitosa de los insectos (Shah et al., 2016). Se ha demostrado que las excretas de gallinas ponedoras (gallinaza) constituyen un sustrato más favorable para los múscidos debido a su mayor valor nutricional en comparación con las excretas de aves de carne (pollinaza) o ganado vacuno, cuya alta proporción de fibra limita el desarrollo eficiente de las fases larvales y pupales (Khan et al., 2012; Binyameen et al., 2013; Shah et al., 2016). En consecuencia, se evidencia una marcada afinidad por las actividades avícolas de El Portal y El Roble, donde las camas de gallinaza son dispuestas en zonas abiertas como parte del proceso productivo (Figura 7.1).



Figura 7.1. Zonas de apilado de las camas de gallinaza en las avícolas El Portal y El Roble.

Por otro lado, Koller (1989) reportó que las larvas de mosca negra (*Hydrotaea aenescens*) presentan hábitos depredadores sobre las larvas de *Musca domestica*, y que bajo condiciones óptimas de temperatura (27°C) y humedad (70%), la depredación resulta mucho más eficiente, considerándose una posible estrategia de control biológico en sistemas avícolas. En



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

las evaluaciones realizadas en las unidades El Portal y El Roble, se observó una reducción en las poblaciones de *M. domestica* respecto a las de mosca negra (Figura 7.2). Un comportamiento similar se evidenció en la granja porcina Enma Infante durante la evaluación de agosto; sin embargo, en esta granja no se identificaron zonas favorables para el desarrollo larval. Además, en algunos administrados se observó un descenso en la abundancia de *M. domestica* entre las evaluaciones de abril y agosto de 2024, lo cual podría atribuirse a acciones preventivas implementadas, como la colocación de trampas en galpones y corrales, como se registró en el Establo Larios (Figura 7.3).

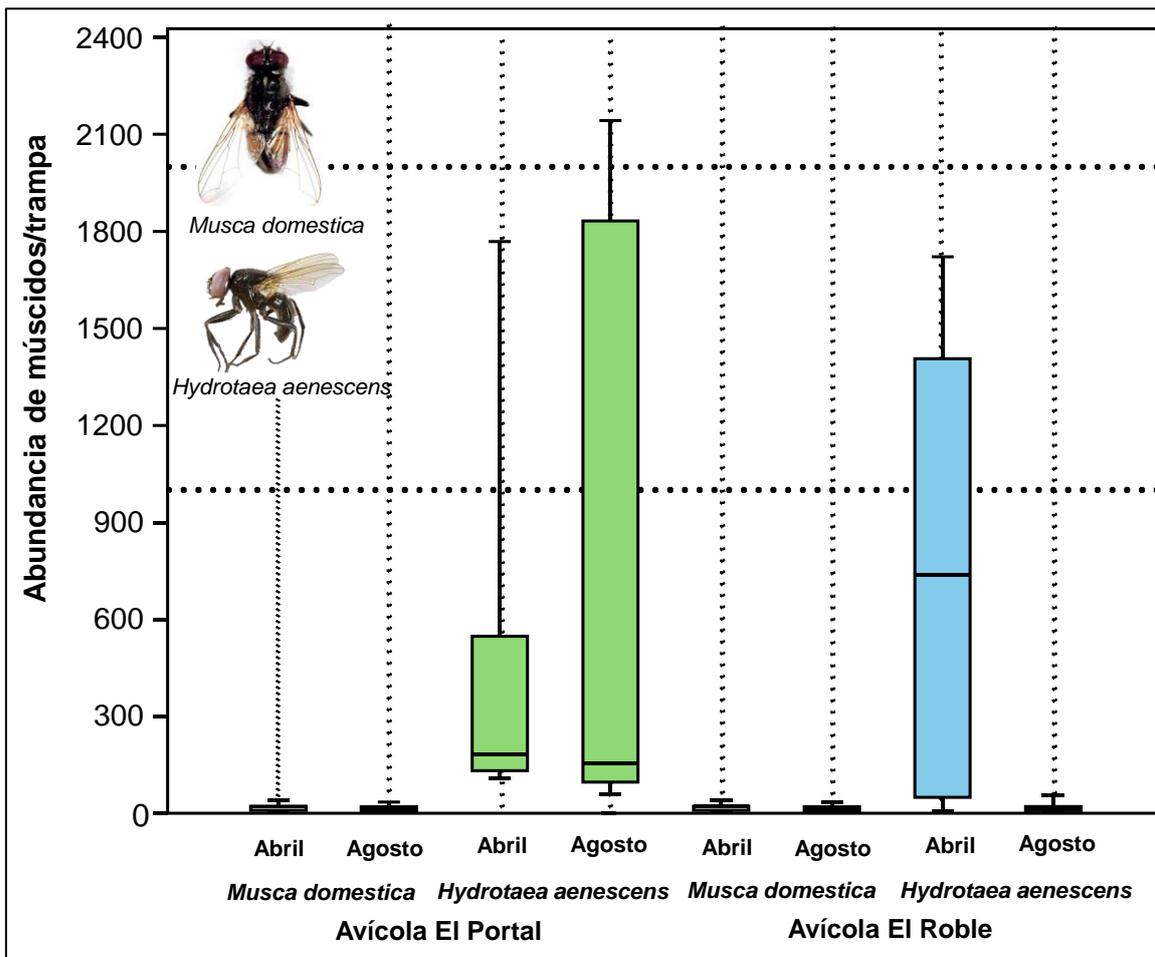


Figura 7.2. Abundancia de los múscidos *Musca domestica* y *Hydrotea aenescens* en las avícolas El Portal y El Roble en las evaluaciones de 2024

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
 «Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»



Figura 7.3. Condiciones en los corrales de vacas de producción en el Establo Larios en las evaluaciones de abril (sin trampas) y agosto (presencia de trampas) de 2024.

Un aspecto importante dentro de las actividades agropecuarias son los problemas sociales que se acarrean por la proliferación de moscas, generando confrontaciones vecinales y/o incluso litigios o demandas (Gerry et al., 2005). En ese sentido, los resultados en las evaluaciones de abril, agosto y octubre de 2024 en viviendas adyacentes a las unidades productivas, muestra que hay una distribución heterogénea de la abundancia de *M. domestica* y *H. aenescens*.

En la tabla 7.2 se muestra la distribución de adultos de *M. domestica* e *H. aenescens* capturadas en trampas en zonas de viviendas. Debido a que no hay un valor de referencia para la cantidad de moscas en viviendas se utilizó como valor de comparación la mediana en cada mes evaluado.

Tabla 7.2. Distribución del número de individuos de mosca doméstica y mosca negra capturadas en trampas en viviendas cercanas a unidades pecuarias

N°	Punto		<i>Musca domestica</i>			<i>Hydrotaea aenescens</i>		
			Abril	Agosto	Octubre	Abril	Agosto	Octubre
1	Lomas de Huanchaco	PMMA-LH-01	75	2	5	0	1	0
2		PMMA-LH-02	6	1	-	0	0	-
3		PMMA-LH-03	7	4	6	0	1	0
4		PMMA-PH-01	-	-	1	-	-	0
5	Aeropuerto	PMMA-ADP-01	8	5	4	73	252	17



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

N°	Punto	<i>Musca domestica</i>			<i>Hydrotaea aenescens</i>		
		Abril	Agosto	Octubre	Abril	Agosto	Octubre
6	PMMA-ADP-02	1	0	1	26	10	5
7	PMMA-ADP-03	4	0	0	8	9	2
8	PMMA-ADP-04	-	4	1	-	3	1
9	PMMA-ADP-05	-	2	1	-	1	1
10	PMMA-ADP-06	-	3	0	-	2	3
11	PMMA-ADP-07	-	2	6	-	1	1
12	PMMA-ABH-01	1	19	23	223	596	229
13	PMMA-ABH-02	2	15	2	0	6	3
14	PMMA-ABH-03	8	169	48	351	1074	229
15	PMMA-ABH-04	1	3	1	2	4	1
16	PMMA-ASP-01	52	5	0	108	11	8
17	PMMA-ASP-02	1	4	0	6	6	1
18	PMMA-ASP-03	-	5	-	-	9	-
19	PMMA-LPH-L1	-	-	1	-	-	0
20	PMMA-HA-01	19	21	-	5	17	-
21	PMMA-HA-02	36	14	-	7	3	-
22	PMMA-SC-01	21	9	1	0	3	1
23	PMMA-SH-01	7	2	12	0	1	0
24	PMMA-CER-01	78	38	13	34	6	2
25	PMMA-SF-01	10	2	2	0	0	2
26	PMMA-SF-02	20	3	1	0	1	2
27	PMMA-HB-02	35	4	6	1	2	1
28	PMMA-HB-03	54	10	10	9	52	6
29	PMMA-HB-04	29	6	5	0	2	1
30	PMMA-HB-05	1	1	4	0	1	0
31	PMMA-HB-06	9	5	5	0	1	1
32	PMMA-HB-07	-	-	7	-	-	1
33	PMMA-HB-08	35	7	8	1	6	0
34	PMMA-SFA-01	377	42	5	0	50	0
35	PMMA-SFA-02	13	3	5	0	0	3
36	PMMA-SFA-03	-	-	1	-	-	2
37	PMMA-MCO-1	-	26	1	-	58	37
38	PMMA-MCO-2	-	8	1	-	2	4
39	PMMA-MCO-3	-	16	3	-	3	22
40	PMMA-VB-01	101	2	1	0	12	5
41	PMMA-VB-02	9	9	2	0	20	11
42	PMMA-SCC-01	227	0	0	0	0	0
43	PMMA-SCC-02	-	-	8	-	-	3



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

N°	Punto		<i>Musca domestica</i>			<i>Hydrotaea aenescens</i>		
			Abril	Agosto	Octubre	Abril	Agosto	Octubre
44	Urbanización Santa Clara	PMMA-USC-01	0	1	-	0	3	-
45		PMMA-USC-02	4	1	1	0	0	3
46		PMMA-USC-03	6	9	4	0	3	10
47	Urbanización Santa Julia	PMMA-SJ-01	24	3	8	0	1	3
48		PMMA-SJ-02	-	6	1	-	2	2
49	Villa Los Ángeles	PMMA-VA-01	66	209	82	0	1	71
50		PMMA-VA-02	34	42	38	0	0	2
51		PMMA-VA-03	5	5	3	0	0	2
52		PMMA-VA-04	3	8	2	0	0	3
53		PMMA-VA-05	19	1	1	0	20	9
54		PMMA-VA-06	-	3	4	-	26	8
55		PMMA-VA-07	-	62	18	-	2	1
56		PMMA-VA-08	-	8	5	-	32	12
57		PMMA-VA-09	-	-	1	-	-	1
58		PMMA-VA-10	-	-	9	-	-	7
59		PMMA-VA-11	-	-	7	-	-	11
60		PMMA-VA-12	-	-	4	-	-	29
61		PMMA-VA-13	-	-	2	-	-	31
62		PMMA-VA-14	-	-	1	-	-	2
63		PMMA-VA-15	-	-	7	-	-	3
64	Vía evitamiento	PMMA-HB-01	110	5	10	31	45	25
65		PMMA-VE-01	-	-	0	-	-	2
66		PMMA-VE-02	-	-	1	-	-	4
67	AA. HH Ramón Castilla.	PMMA-RC-01	13	-	-	0	-	-
68		PMMA-VV-01	0	-	-	0	-	-
69	Pampas de Valdivia.	PMMA-PV-01	8	-	-	0	-	-
70		PMMA-PV-02	12	-	-	0	-	-
71		PMMA-PV-03	1	-	-	0	-	-
72	Valdivia Baja	PMMA-EM-01	4	-	-	2	-	-
73		PMMA-EM-02	4	-	-	0	-	-
74		PMMA-EM-03	16	-	-	1	-	-
75		PMMA-EM-04	2	-	-	0	-	-
76	Asentamiento Humano Villa El Progreso	PMMA-AVP-01	356	-	-	0	-	-
77		PMMA-AVP-02	1	-	-	0	-	-
78		PMMA-AVP-03	0	-	-	0	-	-
79		PMMA-AVP-04	0	-	-	0	-	-
80		PMMA-AVP-05	1	-	-	0	-	-
81		PMMA-FV-01	1	-	-	0	-	-
82		PMMA-NH-01	4	-	-	0	-	-



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

N°	Punto		<i>Musca domestica</i>			<i>Hydrotaea aenescens</i>		
			Abril	Agosto	Octubre	Abril	Agosto	Octubre
83	Asociación Nuevo Horizonte	PMMA-NH-02	3	-	-	0	-	-
84		PMMA-NH-03	3	-	-	0	-	-
85		PMMA-NH-04	0	-	-	0	-	-
86		PMMA-RM-01	12	-	-	0	-	-
87	Cerro La Virgen	PMMA-LV-01	0	-	-	0	-	-
88		PMMA-LV-02	1	-	-	0	-	-
89		PMMA-LV-03	2	-	-	0	-	-
Mediana			7	5	3	0	3	2

Excede el valor de la mediana del N° de individuos de *Musca domestica* por trampa para el mes evaluadoExcede el valor de la mediana del N° de individuos de *Hydrotaea aenescens* por trampa para el mes evaluadoResultado en negrita muestra número de moscas mayor al umbral referencial utilizado para granjas (50 *M. domestica*) (200 (*H. aenescens*)).

Fuente: Reportes de campo RC-012-2024-STEC, RC-059-2024-STEC y RC-070-2024-STEC.

Así, en la evaluación los meses de abril, agosto y octubre, las zonas urbanas de mayor concentración de *M. domestica* se ubican al sureste del distrito de Huanchaco, conformado por los sectores asentamientos humanos Huanchaquito Bajo, Huanchaquito Alto, San Pedro y San Pablo, Bello Horizonte, San Francisco de Asís, Valdivia y Villa Los Ángeles, y que se sustenta en la mayor presencia de centros avícolas, ganaderos y porcinos, identificándose hasta 10 administrados en un área de 3,2 km² aproximadamente; en los que excedieron el umbral de daño económico. Asimismo, es necesario resaltar que, en la zona antes mencionada, se ubican desde granjas informales de una producción extensiva (cerca del punto PMMA-LH-01) hasta centros producción mayor, que también tendrían una influencia como fuentes de proliferación de *M. domestica*, como la empresa Merco Aves S.A.C. y la granja de la Sra. Emilia Vega Escobedo, que no permitieron ser supervisadas (Figura 7.4) (Anexo 10. Actas de supervisión).



Figura 7.4. Centros de producción agropecuaria ubicados en Huanchaquito Bajo.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Para el caso de la mosca negra (*H. aenesens*) presenta un área de distribución menor, en comparación a *M. domestica*, y los sitios de mayor representatividad corresponden a zonas urbanas adyacentes a los predios donde excedieron el umbral de daño económico, como por ejemplo Avícola El Portal, siendo el AA. HH Bello Horizonte y San Pedro y San Pablo, y zona social del aeropuerto de Trujillo las que presentarían una influencia de la actividad desarrollada en esta unidad pecuaria, lo cual es recurrente en las evaluaciones de abril, agosto y octubre de 2024 (Anexo 2: reportes de campo).

Stafford (2008) destacó que la mayoría de las moscas domésticas tienden a permanecer dentro de un radio de entre 804,7 m y 1609,3 m de su lugar de reproducción, y su rango de dispersión efectivo rara vez supera los 3218,7 m. Estas no son migratorias por naturaleza y suelen limitarse a vuelos cortos para explorar su entorno, permaneciendo generalmente en un radio de 500 m a 1000 m desde su sitio de cría, lo que les permite asegurar alimento y refugio adecuados. Este comportamiento convierte a las moscas domésticas en un problema persistente en centros de producción avícola, especialmente donde la gestión de residuos como la gallinaza es deficiente o inexistente (Axtell, 1986). La práctica de esparcir gallinaza en zonas abiertas para su secado o tratamiento (Figura 8.4) facilita que las moscas se desplacen dentro y fuera de las granjas, accediendo continuamente a gallinaza fresca, lo que favorece su reproducción y persistencia en el área (Axtell et al., 1990).

En consecuencia, la actividad avícola en el distrito de Huanchaco presenta claras implicancias en la proliferación de moscas, evidenciando la necesidad de implementar y gestionar protocolos efectivos de control (Watson et al., 1994). Además, los múscidos no solo constituyen un agente perturbador para las actividades avícolas, porcinas y ganaderas, así como para las zonas urbanas cercanas, sino que también actúan como vectores de microorganismos patógenos. Por ejemplo, Rochon et al. (2005) reportó que larvas, pupas y moscas domésticas adultas pueden jugar un rol significativo en la transmisión de *Escherichia coli*. Este problema se agrava aún más por el desarrollo de resistencia a insecticidas comúnmente utilizados, como lo documentaron Acevedo et al. (2009).

7.2 Distribución de larvas y pupas

En el presente estudio se reportó la presencia de larvas y pupas en todas las unidades pecuarias evaluadas. La detección de moscas tiene como objetivo identificar de forma temprana los focos de reproducción, lo que requiere la realización de monitoreos periódicos. Esto es especialmente importante considerando que solo el 15% de la población de moscas corresponde a la etapa adulta, mientras que huevos, larvas y pupas representan el 85% restante.

En cuanto a la cuantificación de larvas y pupas, las granjas de producción de huevos (gallinas ponedoras) registraron las mayores densidades de larvas en abril, destacándose Avícola El Portal con 3808 larvas/muestra, seguida por Avícola Ponce de León (1008/muestra), Agronegocios L&S (178/muestra) y Avícola El Roble (172/muestra). En la evaluación de agosto, se observó una marcada reducción en la abundancia de larvas, alcanzando un máximo de 180 larvas/muestra en Avícola El Roble. Por otro lado, el conteo de pupas mostró valores más variables: en abril, el mayor registro fue de 156 pupas/muestra en Avícola Ponce de León, mientras que en agosto, Avícola Don Lucho alcanzó 333 pupas/muestra.

En contraste, las granjas de producción de pollos de carne presentaron los valores más bajos de larvas y pupas. Por ejemplo, Molino La Perla – Unidad Milagro F registró 27 larvas/muestra



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

y Molino La Perla – Unidad Milagro C alcanzó solo 8 pupas/muestra en abril de 2024. En los establos de ganado vacuno, los registros oscilaron entre 25 larvas/muestra (Establo Larios) y 645 larvas/muestra (Establo Piedra Blanca) en abril, y entre 128 larvas/muestra (Piedra Blanca) y 480 larvas/muestra (Larios) en agosto. El mayor registro de pupas en estas unidades fue de 66 pupas/muestra durante el mismo periodo.

Cabe señalar que no se encontraron larvas ni pupas en la granja porcina Enma Infante ni en Avícola JB durante las evaluaciones, ya que no presentaron áreas con condiciones favorables para el desarrollo de larvas, comportándose como focos atrayentes en lugar de generadores, a diferencia del resto de las unidades evaluadas.

Las diferencias observadas en el conteo de larvas, principalmente en granjas de gallinas ponedoras, podrían explicarse por la variación estacional, ya que abril presentó temperaturas más cálidas en comparación con agosto de 2024. La temperatura de 25 °C es cercana al óptimo para el desarrollo de *Musca domestica*. Además, factores ambientales como la precipitación y la humedad relativa influyen directamente en la dinámica poblacional (Chapman et al., 2000; Kassem et al., 2009). Según Schlapbach (2007), temperaturas más altas aceleran el desarrollo de las moscas, incrementando el número de generaciones por año. Asimismo, condiciones deficientes de limpieza en las instalaciones, como galpones y camas de acopio de excretas, favorecen la reproducción y persistencia de las moscas.

La Figura 7.5 ilustra las actividades de registro de larvas en granjas de gallinas ponedoras, producción de pollo de carne y establos ganaderos, mostrando que la naturaleza del tipo de excreta es determinante para el éxito del desarrollo larvario de *M. domestica*. Por ejemplo, Ortiz (2008) y Salas (2008) mencionan que la gallinaza, al descomponerse, emite un fuerte olor a amoníaco, lo que actúa como un potente atrayente y favorece la multiplicación de *M. domestica*. Por tanto, el control de las poblaciones de moscas requiere un enfoque integral que abarque tanto las etapas adultas como los estadios inmaduros (huevos, larvas y pupas). Esto es especialmente relevante considerando que solo el 15% de la población corresponde a moscas adultas, mientras que los huevos representan el 40%, las larvas el 35% y las pupas el 10% (Hack, 2019).



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»



Figura 7.5. Conteo de larvas y pupas de moscas en granjas de gallinas ponedoras, granjas de pollo carne y establos ganaderos.

7.3 Ensayos de Viabilidad

En los ensayos de viabilidad realizados con muestras de gallinaza y estiércol proveniente de las unidades pecuarias de Huanchaquito se observó la emergencia de moscas adultas en todas las muestras evaluadas en laboratorio, demostrando la alta viabilidad de las larvas y pupas presentes en estos entornos.

En la Figura 7.6 se muestran los resultados de viabilidad, considerando las diferentes especies de adultos de moscas que emergieron de los ensayos. Se observa dominancia de mosca doméstica y mosca negra, las cuales están estrechamente relacionadas a las granjas de aves y de cerdos (Farkas, Hogsette & Börzönyi, 1998). Además, se observó la emergencia de adultos de la mosca de los establos (*Stomoxys calcitrans*) asociadas al Establo Larios y Agropecuaria Piedra Blanca, al respecto, las acumulaciones de heno y desechos animales alrededor de los comederos son excelentes sustratos para el desarrollo de larvas de la mosca de los establos (Taylor & Mark, 2012).



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

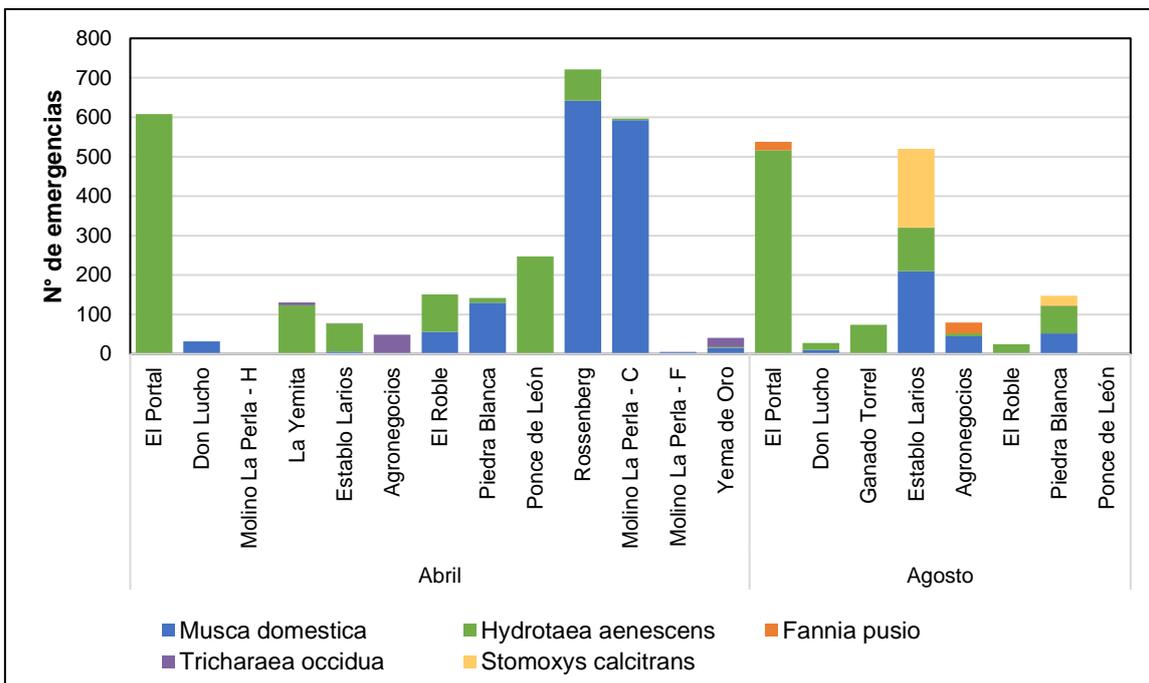


Figura 7.6. Emergencia de dípteros adultos por especie durante abril y agosto por unidad pecuaria.

Como parte del manejo que realizan las unidades pecuarias se aplica larvicidas como ciromazina, diflubenzurón y extracto de tara en alimento para animales de granja (ver sección 6.4), a pesar de ello, se observa una variación marcada en el control sobre las poblaciones de moscas. Estos resultados resaltan la necesidad de evaluar la efectividad de los tratamientos actuales y reforzar las estrategias de manejo integrado de plagas.

7.4 Manejo de excretas

En la figura 7.7 se muestra la concentración de ciromazina en alimento para animales de granja (aves, cerdos y ganado) y los valores recomendados para el control de moscas (Williams & Berry, 1980) dentro de los cuales está la concentración recomendada en la ficha técnica del producto (5 ppm o 5kg/kg). Durante el mes de abril se observó las concentraciones más altas en la granja de cerdos Enma Infante (31,14 mg/kg) y Ponce de León (11,11 mg/kg), excediendo la dosis recomendada (5 mg/kg) en la ficha técnica del producto utilizado (ciromazina 10%). En el mes de agosto todos los administrados evaluados mostraron valores menores al recomendado en la ficha técnica del producto y al valor más bajo recomendado en la literatura (1mg/kg).



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

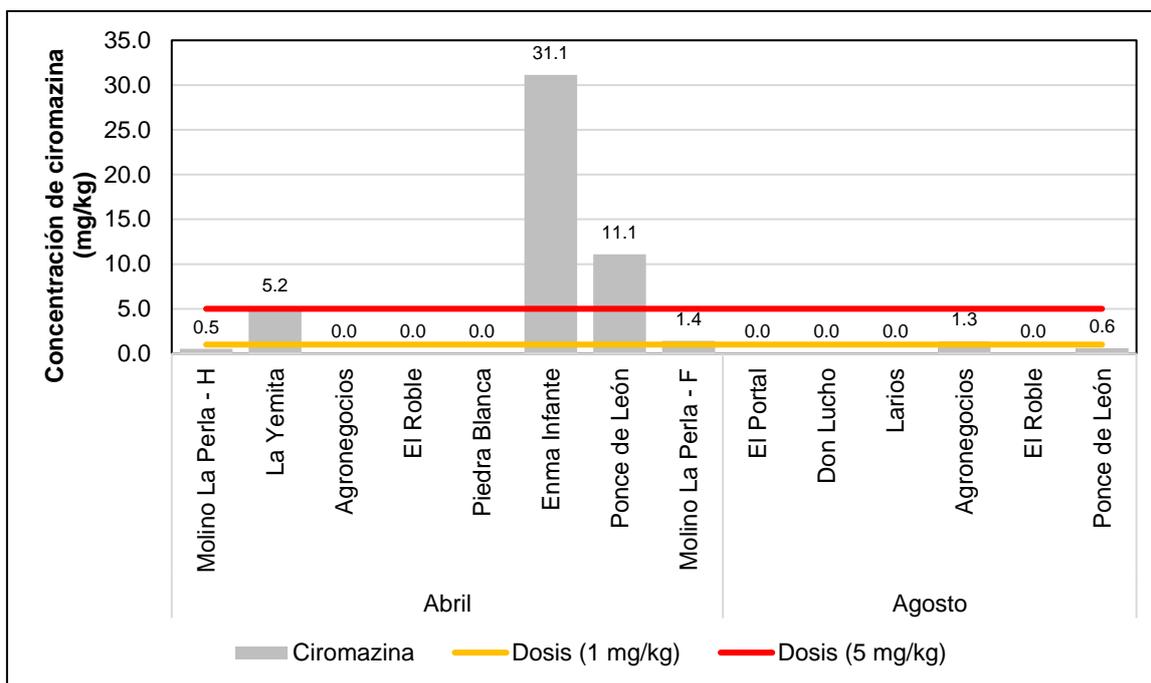


Figura 7.7. Concentración de ciromazina en alimento para animales de granja.

En el área de estudio las concentraciones utilizadas son muy heterogéneas siendo necesario un enfoque integral en el control de las moscas. Al respecto, el uso inadecuado de larvicidas, ya sea en concentraciones más bajas o altas de lo recomendado, puede generar resistencia en las plagas, un control ineficiente, contaminación ambiental y riesgos para la salud humana y animal debido a la acumulación de residuos. Además, puede provocar mayores costos económicos a largo plazo por aplicaciones repetidas y pérdidas en la producción.

Según Ali Khan (2024) concentraciones de 0,03 $\mu\text{g/g}$ (CL10) y 0,06 $\mu\text{g/g}$ (CL25), y 0,14 $\mu\text{g/g}$ (CL50) de Ciromazina de grado técnico (pureza del 99,1 %; Chem Service Inc., West Chester, PA, EE. UU.) generaron efectos subletales y letales sobre varios rasgos biológicos y parámetros poblacionales de *M. domestica*, respectivamente; debido a que tienen un efecto sobre la reducción de la fecundidad la supervivencia, la longevidad y el período de oviposición, y un retraso en el desarrollo de las etapas inmaduras (es decir, el tiempo de eclosión de los huevos y la duración de las larvas y pupas) en la próxima generación de *M. domestica*; y por lo tanto, puede ayudar a suprimir o contener su población en posibles escenarios de graves infestaciones.

Que en comparación a los resultados en la presente evaluación, que empleó concentraciones 0,5 g/kg (500 $\mu\text{g/g}$) y 1 g/kg (1000 $\mu\text{g/g}$) de Ciromazina 10%; y en la que se registró un efecto significativo sobre la emergencia de moscas adultas viables en Avícola El Portal, en donde la concentración de 0,5 g/kg presentó efectos de control del vector (*M. domestica*), incluso superior a la de 1 g/kg; a diferencia de Avícola Ponce de León, en donde ambas concentraciones (0,5 g/kg y 1 g/kg) fueron efectivas al reducir el número de emergencias de moscas adultas viables (Anexo 3 – Reportes de resultados: RR-083-2024-STEC). En ese caso, se resalta que el administrado El Portal realiza actividades de fumigación en sus componentes, como galpones de gallinas ponedoras para ello emplea los componentes químicos cipermetrina y piriproxifeno (ver Figura 7.8), de manera complementaria al uso de larvicida en alimento; lo cual podría estar generando condiciones que alteren la efectividad de

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

la ciromazina en alimento. Por otro lado, la resistencia de la mosca doméstica a la ciromazina, aunque no está muy extendida, se ha informado en Europa, América del Norte y del Sur (en Taylor et al., 2012); y en específico para las actividades pecuarias en el distrito de Huanchaco, y en general en el Perú, no ha sido confirmado por las instituciones veedoras (Senasa, etc).



Figura 7.8. insecticidas utilizados como aspersion para control de moscas en excretas.

Respecto al empleo de diflubenzurón 2% y extracto de Tara 99% en los centros avícolas El Portal y Ponce de León, las concentraciones de 0,5 g/kg (500 ppm) y 1 g/kg (1000 ppm) no fueron efectivas al reducir el número de emergencias de moscas adultas viables. En relación al diflubenzurón, Chung-gyoo Park et al., (1999) registraron que concentraciones > 125 ppm redujo la incubabilidad de los huevos de 0 a 1,3%, y en larvas que emergieron de los huevos depositados por los adultos expuestos a diflubenzurón (62,5 ppm) no lograron convertirse en pupas, lo que provocó una mortalidad total del 98% de mosca doméstica; y al respecto de extracto de Tara no se ha logrado evidenciar estudios de su efectividad; sin embargo, en Mansour et al., (2011) revelan propiedades tóxicas de amplio espectro de los extractos de plantas probados contra las larvas de *Musca domestica*; que puede alentar aún más Investigación sobre el control de esta plaga.

7.5 Modelamiento de olores

De acuerdo con la identificación de las fuentes de emisiones de olores y los cálculos de las tasas de emisión generados por las granjas pecuarias y establos ganaderos ubicados en los sectores de Huanchaquito, Valdivia, Bello Horizonte, entre otros, del distrito de Huanchaco, que se realizó a partir de los factores de emisión y su nivel de actividad, se determinó que las actividades de crianza de aves para producción de carne y huevos son los mayores generadores de emisiones de olor (1 037 896.13 OUE/s), representando el 92.27% del total de las emisiones (Figura 7.9). Entre los administrados dedicados a esta actividad, Avícola Molino La Perla es el responsable de generar las más altas emisiones (729 497.19 OUE/s), contribuyendo con el 64.85% del total. Le sigue Avícola Agronegocios (150 456.38 OUE/s), con el 13.38%. Estas emisiones están asociados principalmente al número de animales criados en la granja (Figura 7.9), siendo directamente proporcionales, lo cual se explica por el método de estimación utilizado. Ambos administrados cuentan con las instalaciones para albergar las mayores poblaciones de animales entre las granjas y establos ganaderos del área de estudio, de hasta 1 589 275 pollos de engorde en avícola Molino La Perla y hasta 212 930 gallinas de postura en Avícola Agronegocios.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

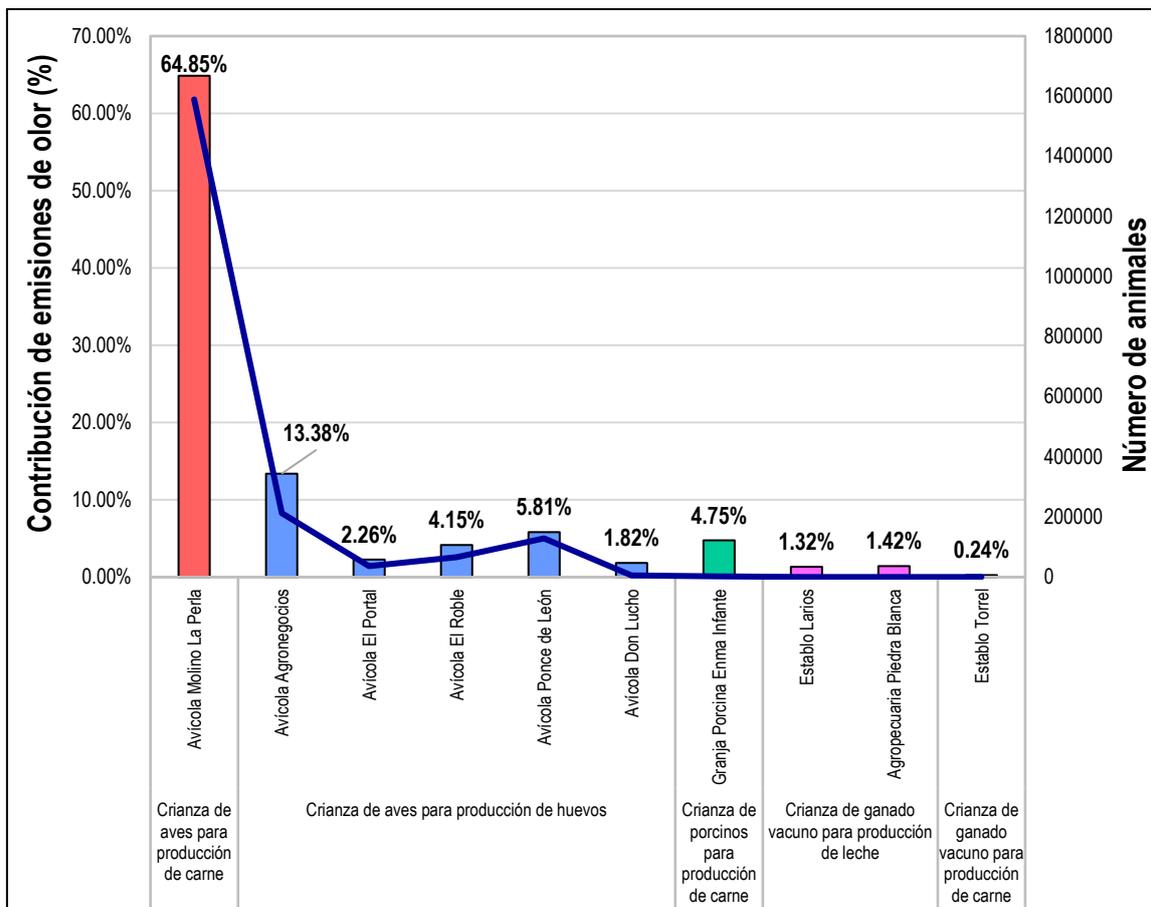


Figura 7.9. Porcentaje de aporte de emisiones de olor y número de animales por actividad y administrado

Según los resultados del inventario de emisiones, los olores generados durante el proceso de tratamiento de excretas y aves muertas (13.9%) son relativamente menores respecto a las emisiones derivadas de la crianza/producción de aves (77.3%) (Figura 6.82 de la sección 6). Sin embargo, las labores de manejo (transferencias, carga y descarga, volteo) durante el proceso de secado de las excretas, emiten por momentos olores de gran intensidad, pero de corta duración (CMAAUH, 2008). Estos episodios también se producen al inicio del proceso de secado (tratamiento biológico), donde se generan altas emisiones de olor (Toledo et al., 2019; Toledo et al., 202), lo que podría ocasionar una molestia en la población cercana a las granjas. Los factores de emisión que se utilizaron en el inventario de emisiones de esta evaluación (disponibles en la literatura) son promedios de las emisiones generadas durante todo el proceso de tratamiento de excretas, por lo que no representan estos episodios de picos de olor. Además, la frecuencia en la que se realizan estas labores determina la frecuencia en la que estos olores se liberan a la atmósfera, lo que añade mayor complejidad a la estimación del tiempo de emisión, al no contar con información detallada respecto a la ejecución de estas labores en las unidades fiscalizables como parte de este inventario. Con la finalidad de reducir estas emisiones intensas de olor, se recomienda la implementación de medidas como el techado de las áreas de acopio/secado con sistemas de ventilación adecuados y protegidos de los vientos dominantes y de la radiación del sol. Se debe limitar el almacenamiento de las excretas a un periodo de entre 15 días a 1 mes para evitar la descomposición anaeróbica. Así como, cubrir la superficie de la cama de secado con

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

materiales que actúen a modo de costra superficial y que permitan la aireación (arcilla, paja picada, turba, etc.). Estas medidas tienen una efectividad para reducir más del 50% de las emisiones (CMAAUH, 2008; Harreveld, 2001).

Por otra parte, de los resultados del modelamiento de la dispersión de olor se obtuvieron las concentraciones horarias de olor para el percentil 98 (P98), y con estos resultados se ha delimitado la zona de mayor intensidad de olores generados por las actividades de las granjas pecuarias y establos ganaderos, tomando como consideración el área de concentraciones de olores mayores a 3 y 5 OU/m³. Estos valores de referencia se han tomado en base las normativas que establecen estándares para la evaluación de olor, de países como Gran Bretaña (3 OU/m³), Holanda (3 OU/m³), Colombia (5 OU/m³) y España (5 OU/m³). (Figura 7.10).

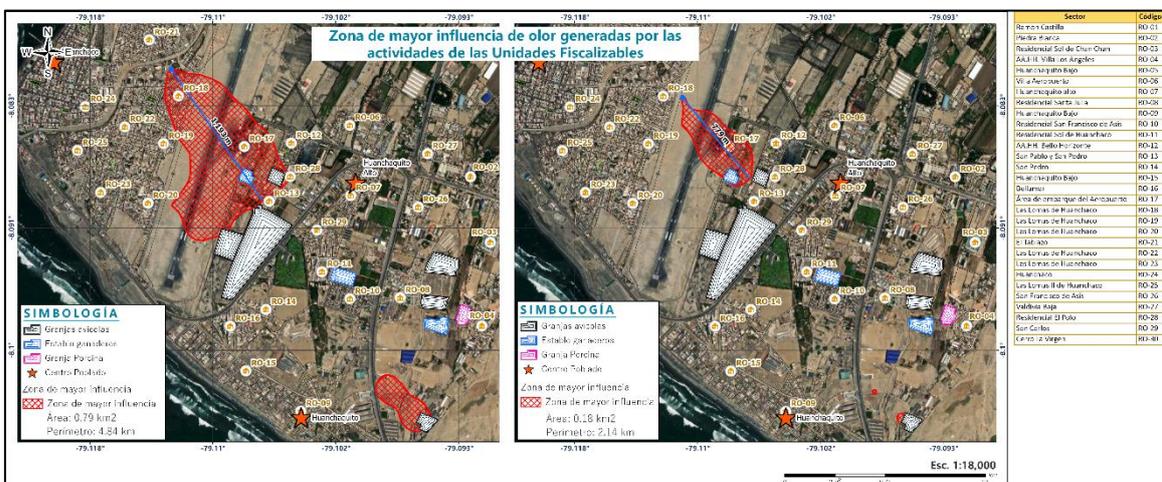


Figura 7.10. Zona modelada de mayor influencia por las emisiones provenientes de las actividades de las granjas pecuarias y establos ganaderos.

Con respecto a las concentraciones de 3 OU/m³, la zona de que sobrepasan el estándar tiene un área de 0.79 km² y un perímetro de 4.84 km; además la ubicación más alejada dentro de esta área con respecto a las unidades fiscalizables se encuentra a una distancia de 1193 m. Asimismo, se ha evidenciado que dentro de estas áreas existente viviendas como del sector Bello Horizonte (RO-12), sector Las Lomas de Huanchaco (RO-18), sector San Pablo y San Pedro (RO-13), Vivienda Residencial El Polo (RO-28) y el área de embarque del Aeropuerto (RO-17).

En cuanto a las concentraciones de 5 OU/m³, la zona de que sobrepasan el estándar tiene un área de 0.18 km² y un perímetro de 2.14 km; además la ubicación más alejada dentro de esta área con respecto a las unidades fiscalizables se encuentra a una distancia de 779 m. De manera similar, se ha evidenciado que dentro de estas áreas existente viviendas como del sector Bello Horizonte (RO-12) y el área de embarque del Aeropuerto (RO-17)

Por otro lado, se realizó las encuestas de percepción de olores en el distrito de Huanchaco, las cuales se delimitaron en tres zonas en función a los resultados de la concentración de olor generadas por el modelamiento de dispersión, donde la zona 1 presenta la mayor concentración de olor y la zona 3 concentraciones más bajas.

Los resultados obtenidos del inventario de emisiones indican que la actividad crianza/producción de aves es la principal fuente de olor generado por las actividades de las unidades fiscalizables, estos resultados fueron respaldados por las encuestas de percepción



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

de olor. Como se observa en la Figura 7.11 (percepción de olores provenientes de granjas de animales) y Figura 8.12, en las zonas 1 y 2 (zonas donde el modelamiento indicó mayor concentración de olor), las personas identificaron en su vivienda que el olor más frecuente que percibían eran la gallinaza proveniente de las granjas de aves, en un 47.7% y 40.3% respectivamente; sin embargo, en la zona 3 el mayor porcentaje indicó que los malos olores provienen de aguas residuales. Esta relación entre el inventario de emisiones y las encuestas confirma que los olores provenientes de las granjas de aves es la principal fuente de emisión de malos olores en el área de estudio, en el entorno de las unidades fiscalizables.

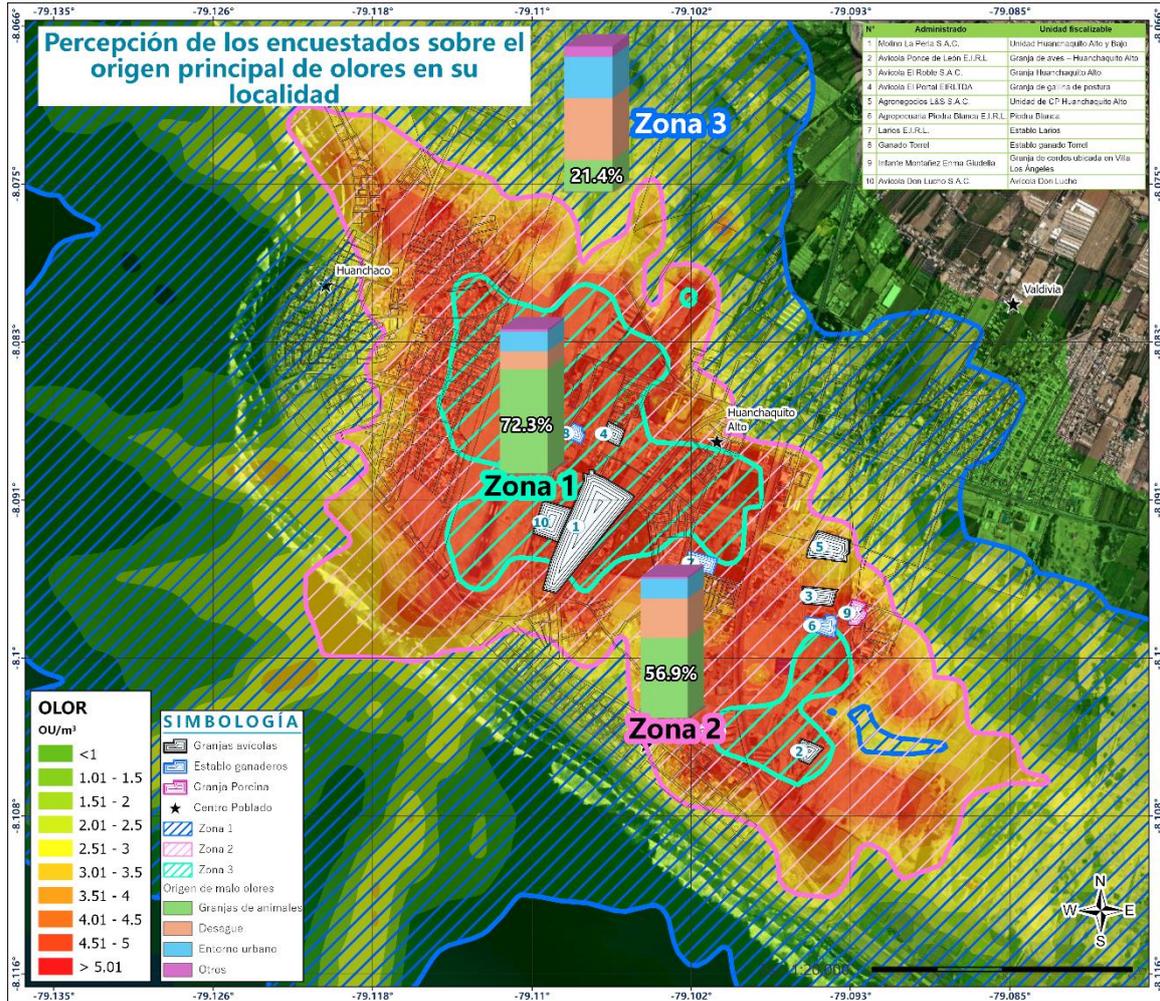


Figura 7.11. Percepción de los encuestados sobre el origen principal de olores en su localidad.

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

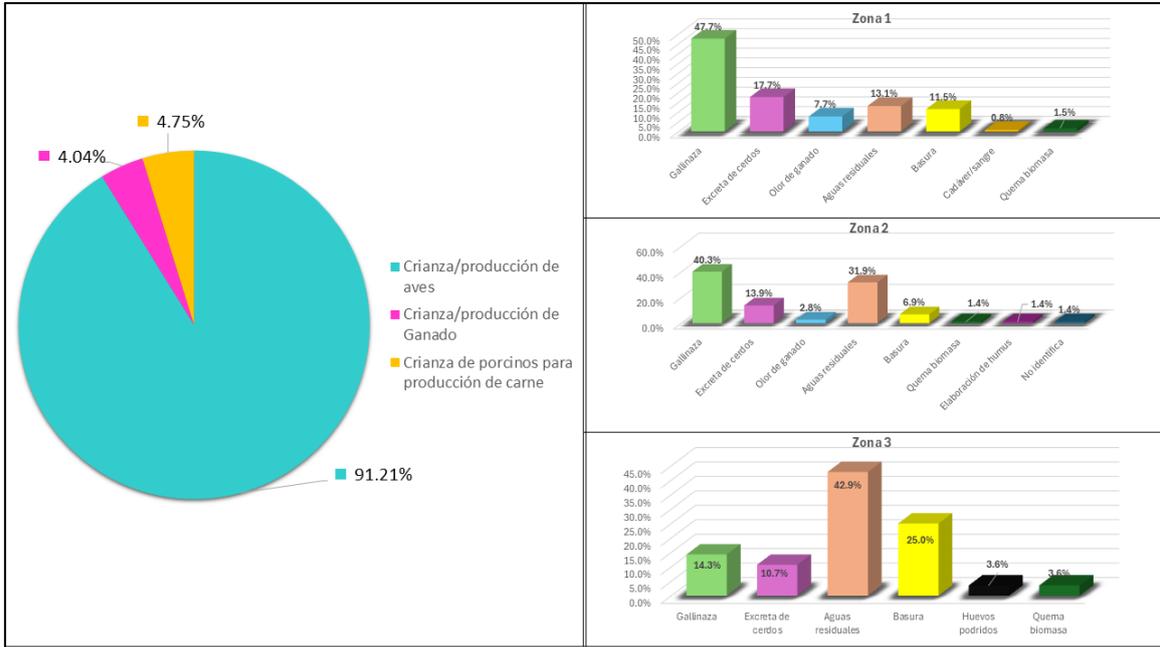


Figura 7.12. A) Porcentaje de aporte de emisiones de olor de cada fuente de emisión. **B)** Respuesta porcentual (%) a la pregunta: Entre estos olores, ¿cuál es el más frecuente?

Finalmente, los resultados del modelamiento de dispersión de olores muestran que las concentraciones de olor se transportan desde las unidades fiscalizables hacia el noroeste (de acuerdo al comportamiento de la dirección de los vientos predominantes en el área de estudio; se analiza en el reporte de modelamiento meteorológico RR-057-2024-STEC (Anexo 5), en el ítem 5.2.4 Viento, velocidad y dirección). Asimismo, las concentraciones de olor en los receptores disminuyen conforme nos alejamos de las fuentes. En la zona 1 (más cercana a las unidades fiscalizables), tanto el modelamiento como las encuestas de percepción, muestran una mayor influencia de las concentraciones de olores provenientes de las granjas pecuarias y establos ganaderos en la población. Por otro lado, en la zona 3, el modelamiento y las encuestas de percepción indica una menor influencia, casi imperceptible por la población. (Figura 7.13).



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

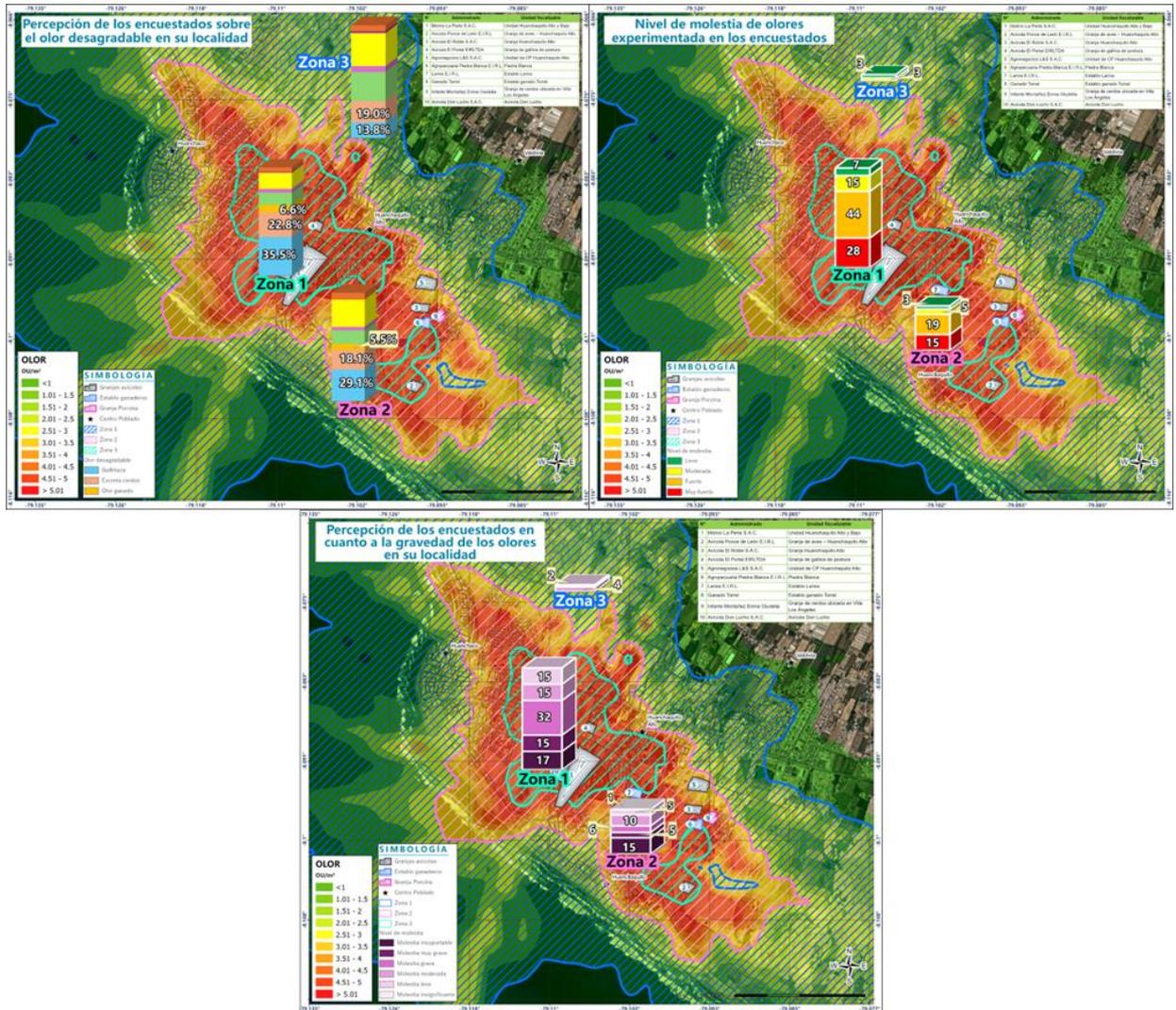


Figura 7.13. Percepción de olores provenientes de las actividades de las granjas pecuarias y establos ganaderos experimentada por los encuestados vs los resultados del modelamiento.

8. CONCLUSIONES

La mosca doméstica (*Musca domestica*) presentó una amplia distribución en casi toda el área de estudio con mayores cantidades en torno a las unidades pecuarias ubicadas en Huanchaquito Bajo, Huanchaquito Alto, Bello Horizonte, Valdivia y Villa Los Ángeles superando el umbral de daño económico en todas las unidades pecuarias evaluadas.

Por otro lado, la mosca negra (*Hydrotaea aenescens*) mostró una distribución más restringida, con mayores cantidades en torno al aeropuerto de Trujillo, Bello Horizonte, Valdivia y Villa Los Ángeles, donde se ubican Avícola El Portal, y Avícola El Roble, unidades donde se excedió el umbral de daño económico para la mosca negra en ambos meses evaluados.

Tomando como referencia lo establecido en el Boletín INIA N° 249 del Instituto de investigaciones Agropecuarias del Ministerio de Agricultura del Gobierno Regional de Arica y Parinacota del gobierno de Chile se evidenció cantidades elevadas de *Musca domestica* e *Hydrotaea aenescens* tanto en las granjas avícolas, porcinas y establos ganaderos afectando



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

las viviendas cercanas a su entorno, lo que indica que ambas especies representan un problema asociado a las actividades pecuarias en el área de evaluación.

Se determinó la presencia de larvas y pupas en todas las unidades pecuarias evaluadas, cuya variación se relaciona con la producción, el manejo de las unidades y la temporalidad. Se precisa que en la granja de cerdos Enma Infante y Avícola JB no se observaron zonas idóneas para el desarrollo de larvas y pupas, por lo que durante el presente estudio se consideran como focos atractores, mientras que el resto de unidades pecuarias serían focos generadores.

Se identificó un uso heterogéneo de larvicidas en alimentos que son utilizados para el control de dípteros en excretas por parte de los administrados, donde las concentraciones finales aplicadas se encontraron fuera del rango recomendado para un control efectivo, esto tiene como resultado variaciones en cuanto a la emergencia de moscas adultas. Sin embargo, a pesar de la variabilidad en la aplicación de estos larvicidas, los ensayos realizados no evidenciaron indicios de resistencia al uso de ciromazina en las unidades pecuarias evaluadas.

Los resultados del inventario de emisiones y las encuestas de percepción de olores coinciden en señalar que la actividad de crianza y producción de aves es la principal fuente de malos olores generados por las unidades fiscalizables en el área de estudio. Se ha identificado que las concentraciones de olor (OU/m³) que superan los estándares internacionales establecidos afectarían a la población que habita en el entorno de las unidades fiscalizables. Para concentraciones de 3 OU/m³, la zona que excede el límite cubre 0.79 km² y cubre viviendas en sectores como Bello Horizonte, Las Lomas de Huanchaco, San Pablo, San Pedro, El Polo y el área de embarque del Aeropuerto. La distancia más alejada de estas áreas respecto a las unidades fiscalizables es de 1193 m. Por otro lado, en el caso de las concentraciones de 5 OU/m³, la zona afectada es más pequeña, con 0.18 km², afectando principalmente a los sectores de Bello Horizonte y el área de embarque del Aeropuerto, con una distancia máxima de 779 m a las unidades fiscalizables.

9. RECOMENDACION

Se recomienda remitir el informe a la Coordinación de Supervisión Ambiental en Agricultura de la DSAP del OEFA.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acevedo, G., Zapater, M., Toloza, A. 2009. Insecticide resistance on house fly, *Musca domestica* (L.) from Argentina. *Parasitol. Res.* 105: 489-493.

Axtell RC. 1986. Fly management in poultry production: cultural, biological, and chemical. *Poult Sci.* 65:657-67.

Axtell RC, Arends JJ. Ecology and management of arthropod pests of poultry. *Annu Rev Entomol.* 1990. 35:101-26.

Binyameen M, Hussain A, Yousefi F, Birgersson G, Schlyter F (2013). Modulation of reproductive behaviors by non-host volatiles in the polyphagous Egyptian cotton leafworm, *Spodoptera littoralis*. *JChem Ecol* 39:1273–1283.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

Chung-gyoo Park, Sang-young Choe, Jong-shu Kim, Doo-ho Kim, Heung-su Lee. 1999. Fecundity and egg viability of house fly exposed to insect growth regulators. *Korean J Vet Res.* 39(3):602-608.

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.

Harreveld, V.T. (2001). Odour Impacts and Odour Emission Control Measures for Intensive Agriculture, Final Report. Environmental Protection Agency Ireland. Disponible en línea: <https://eparesearch.epa.ie/safer/resource?id=55b1d0a2-2084-102f-a0a4-f81fb11d7d1c>

Hafiz Azhar Ali Khan. 2024. Lethal and Sublethal Effects of Cyromazine on the Biology of *Musca domestica* Based on the Age–Stage, Two-Sex Life Table Theory. *Toxics* 2024, 12(1), 2

Hernández S., R. et al. (2014). *Metodología de la Investigación*. 6 ed. México.

Hribar, Carrie (2010). Understanding concentrated animal feeding operations and their impact on communities.

Kassem, H. A., El-Sayed, Y. A., Baz, M. M., Kenawy, M. A., & El Sawaf, B. M. (2009). *BOTOMUS PAPTASI (SCOPOLI)(DIPTERA: PSYCHODIDAE)* IN. *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*, 39(1), 305-316.

Keiding, J. 1986. The house-fly, Biology and control. WHO/VBC/86.937.

Koller, LM. (1989). Laboratory rearing, toxicity of cyromazine and the effect of temperature and manure moisture on *ophyra aenescens* (Wiedemann) (Diptera: Muscidae). Thesis submitted to the Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University in partial fulfillment of the requirements for the degree of master os science in entomology.

Mansour, R. F.A. Bakr, R. I. Mohamed and N.M. Hasaneen. 2011. Larvicidal Activity of Some Botanical Extracts, Commercial Insecticides and their Binary Mixtures Against the Housefly, *Musca Domestica* L. *The Open Toxinology Journal*, 4, 1-13

Rochon K, Lysyk TJ, Selinger LB. (2005). Retention of *Escherichia coli* by House Fly and Stable Fly (Diptera: Muscidae) during pupal metamorphosis and eclosion. *J Med Entomol.* 42(3): 397-403

Shah RM, Azhar F, Shad SA, Walker WB, Azeem M & Binyameen M. (2016). Effects of different animal manures on attraction and reproductive behaviors of common house fly, *Musca domestica* L. *Parasitol Res.* DOI 10.1007/s00436-016-5124-0

Stafford KC. (2008). *Fly Management Handbook A Guide to Biology, Dispersal, and Management of the House Fly and Related Flies for Farmers, Municipalities, and Public Health Officials*. Bulletin 1013. The Connecticut Agricultural Experiment Station, New Haven.

Taylor, K. Friesen, J. J. Zhu, K. Sievert. 2012. Efficacy of Cyromazine to Control Immature Stable Flies (Diptera: Muscidae) Developing in Winter Hay Feeding Sites. *Journal of Economic Entomology*, Volume 105, Issue 2, 726–731

Toledo, P. Márquez, J.A. Siles, A.F. Chica, M.A. Martín. (2019). Co-composting of sewage sludge and eggplant waste at full scale: Feasibility study to valorize eggplant waste and



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, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho»

minimize the odoriferous impact of sewage sludge, *Journal of Environmental Management*, 247, 205-213. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.06.076>.

Toledo, M.C. Gutiérrez, A. Peña, J.A. Siles, M.A. Martín. (2020). Co-composting of chicken manure, alperujo, olive leaves/pruning and cereal straw at full-scale: Compost quality assessment and odour emission, *Process Safety and Environmental Protection*, 139, 362-370. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2020.04.048>.

Watson W, Waldron JK, Rutz DA. (1994). Integrated management of flies in and around dairy and livestock barns. *Entomology*, Cornell University. 102DMFS450.00.