

EVALUACIÓN DE RIESGO POR FAUNA AEROPUERTO INTERNACIONAL EL SALVADOR



Expositor: Ing. Israel Alberto Martínez, Jefe de la Sección Áreas Verdes y Control de Fauna.
israel.martinez@cepa.gob.sv





Información General

Nombre: Aeropuerto Internacional El Salvador. AIES
Explotador: Comisión Ejecutiva Portuaria Autónoma. CEPA
Área total: 1,508.34 mz (1,054.03 hectáreas)
Elevación: 26.56 mts.
Temperatura de referencia: 35 °C
Clave de referencia : 4D

Pista principal: con designación 07-25. Su superficie de rodaje esta construida con concreto asfáltico, sus dimensiones son de 3200 m. x 45 m. y un margen de pista de 7.5 m. Por lado con lo que se alcanzan las dimensiones de 3200 m. x 60 m.

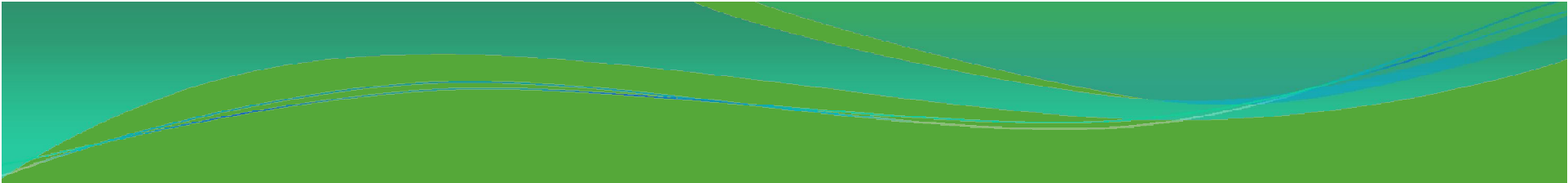
La pista secundaria con designación 18-36, está cerrada en proceso de conversión a calle de rodaje.

Puestos de estacionamiento: 17 estacionamientos en el Edificio Terminal de Pasajeros y 3 en el Edificio Terminal de Carga.

Información General

AÑO	Operaciones (despegues y aterrizajes)	Impactos reportados con fauna	Tasa de impactos (1)
2005	30,672	10	3.26
2006	29,680	2	0.67
2007	30,623	3	0.98
2008	32,211	2	0.62
2009	32,545	31	9.52
2010	36,152	11	3.04
2011	38, 039	12	3.15
2012	39,374	12	3.05

(1) Por 10,000 movimientos de aeronaves



La Evaluación de Riesgo por Fauna.
(Wildlife Hazard Assessment WHA), fue realizada entre octubre de 2011 y julio de 2012, como parte de la cooperación técnica, brindada por el Departamento de la Marina de los Estados Unidos, a la Base Cooperative Security Location que funciona en el Aeropuerto Internacional El Salvador.

El Departamento de la Marina de los Estados Unidos, cuenta con el programa BASH Bird Aircraft Strike Hazard. La evaluación de riesgo por fauna, fue conducida por el biólogo Matthew Well Klope, Jefe del programa BASH, del Centro de Servicio para Instalaciones Navales NAVFAC en Washington.



Objetivos de La Evaluación de Riesgos por fauna:

1. Identificar las especies de aves y mamíferos, números, localizaciones, movimientos locales, actividad y ocurrencia diaria y estacional.
2. Analizar la información de impactos con fauna de las instalaciones.
3. Identificar y localizar las características en y alrededor del aeródromo que atraen fauna.
4. Describir los peligros por fauna para las operaciones de aeronaves.
5. Proveer recomendaciones para reducir la amenaza de futuros eventos de impacto con fauna.
6. Proveer de un documento de trabajo para las operaciones aéreas, seguridad de aviación, manejo de recursos naturales a miembros del equipo de control de fauna y pilotos.

Metodología:

Análisis de los datos de registros de impactos con fauna, entre los años 2005 y 2012.

No.	Matrícula y tipo de Aeronave	Fecha y hora	Tipo de especie	Ubicación reportada
1	TGTAG L410	13/04/05 20:51 LOCAL	Lechuza <u>Tyto alba</u>	Recorrido de despegue, pista 07
2	N451TA AIRBUS A320	06/05/05 19:54 LOCAL	Lechuza <u>Tyto alba</u>	Rodaje a umbral, pista 07
3	N26208 BOEING B737	18/05/05 11:27 LOCAL	Zopilote <u>Coragyps atratus</u>	Aterrizando, pista 07
4	N 11206 BOEING B738	15/06/05 18:11 LOCAL	Lechuza <u>Tyto alba</u>	Aterrizando pista 25, impacto en tierra al cruzar Delta siguiendo carrera hasta desalojar con Echo
5	FAS432 CESSNA A-37B	28/06/05 15:00 LOCAL	Zopilote <u>Coragyps atratus</u>	Sureste de volcán Chaparrastique
6	FAS432 CESSNA A-37B	14/07/05 12:25 LOCAL	Zopilote <u>Coragyps atratus</u>	Límite oeste de la ciudad de Sonsonate
7	N482TA AIRBUS A320	18/08/05 12:25 LOCAL	Coyote <u>Canis latrans</u>	Recorrido de despegue, pista 25
8	N492TA AIRBUS A320	03/11/05 19:03 LOCAL	Zopilote <u>Cathartes aura</u>	Recorrido de despegue, pista 07
9	N491TA AIRBUS A320	14/11/05 19:28 LOCAL	Coyote <u>Canis latrans</u>	Recorrido de despegue, pista 25,

Resultados:

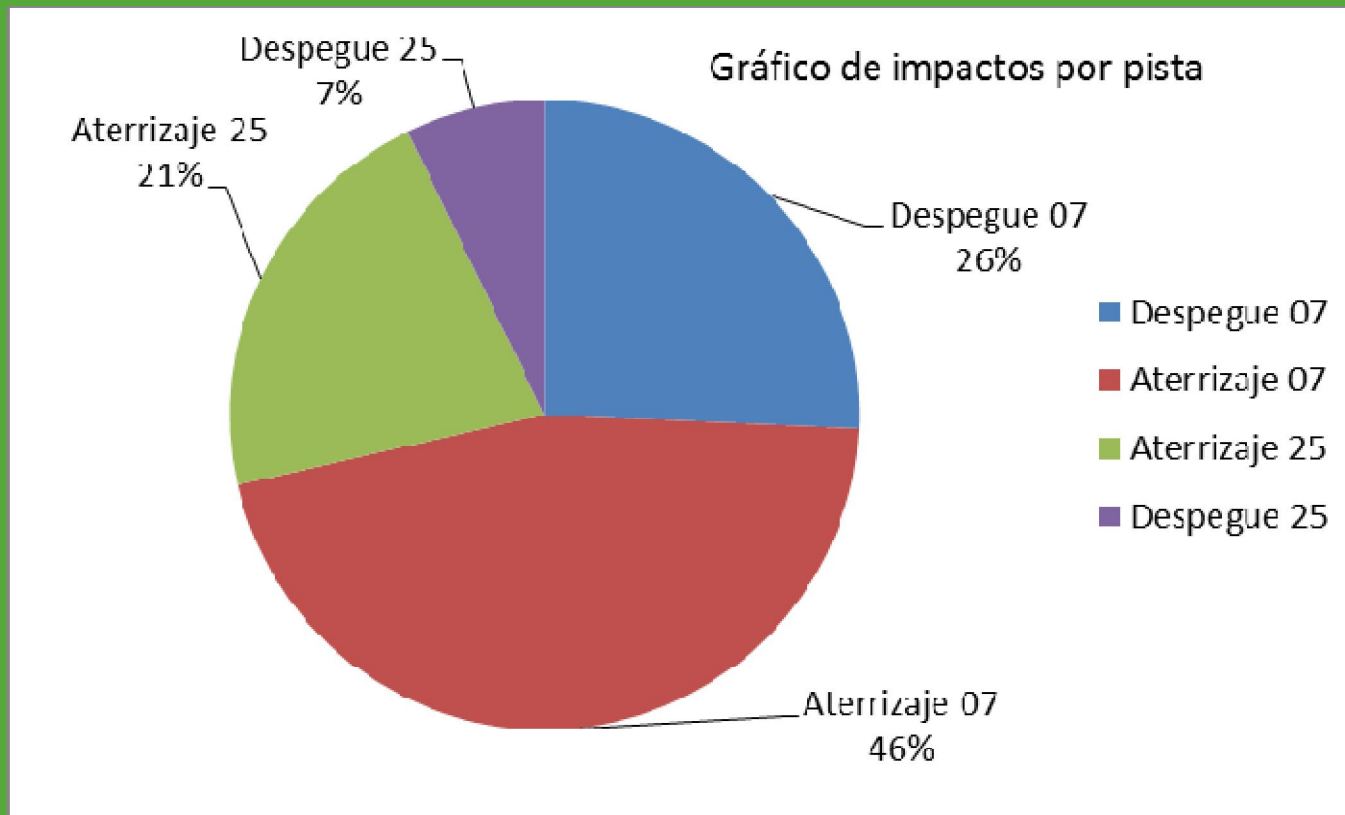
EL SALVADOR BASE DE DATOS DE REPORTES DE IMPACTOS CON FAUNA 2005-2012								
N°	Grupo	Especies		DIC-FEB	MAR-MAY	JUN-AGO	SEP-NOV	TOTAL
1	Cantor	Tortolita rojiza	Columbina talpacoti		5	76		81
2	Rapaz	Lechuza	Tyto alba		5	3	4	12
3	Rapaz	Zopilote spp.	Coragyps atratus, Cathartes aura	2	2	3	4	11
4	Playero	Golondrina marina negra	Chlidonias niger				5	5
5	Cantor	Golondrina	Progne chalybea				4	4
6	Cantor	Chio	Pitangus sulphuratus	1		1	2	4
7	Mamífero	Murcielago	Artibeus lituratus	1			3	4
8	Cantor	Tijereta rosada	Tyrannus forficatus			1	2	3
9	Cantor	Tortolita colilarga	Columbina inca		1	2		3
10	Cantor	Golondrina gris	Stelgidopteryx serripennis				3	3
11	Cantor	Pucuyo	Caprimulgidae spp				3	3
12	Cantor	Caracara	Caracara cheriway				3	3
13	Mamífero	Coyote	Canis latrans			2	1	3
14	Cantor	Golondrina de acantilado	Petrochelidon pyrrhonota				2	2
15	Cantor	Pucuyo	Caprimulgidae spp		1			1
16	Zancuda	Garza spp.	Heron sp.			1		1
17	Cantor	Mosquero	Tyrannus melancholicus				1	1
18	Zancuda	Garzón blanco	Ardea alba				1	1
19	Playero	Peretete	Burhinus bistriatus				1	1
20	Playero	Chorlito collajero	Charadrius collaris				1	1
21	Acuática	Pato real	Cairina moschata	1				1
22	Zancuda	Garza vaquera	Bubulcus ibis	1				1
23		Desconocida		4	4	2	18	28
			Total de especies por estación	5	5	8	16	23

Resultados:

GRUPO	% de total		DIC-FEB	MAR-MAY	JUN-AGO	SEP-NOV	TOTAL
CANTORES	11 (47.3%)		1 (16.7 %)	7 (50%)	80 (89.9%)	20 (50%)	108 (72.5%)
RAPACES	3 (12.9%)		2 (33.3%)	7 (50%)	6 (6,7%)	8 (20%)	23 (15.4%)
ZANCUDAS	4 (17.2%)		1 (16.7 %)		1 (1,1%)	6 (15%)	8 (5.4%)
MARINA	0						
MAMIFERO	2 (8.6%)		1 (16.7 %)		2 (2.2%)	4 (10%)	7 (4.7%)
PLAYERA	2 (8.6%)					2 (5%)	2 (1.3%)
ACUATICA	1 (4.3%)		1 (16.7 %)				1 (0.7%)
TOTAL	23 (100%)		6	14	89	40	149

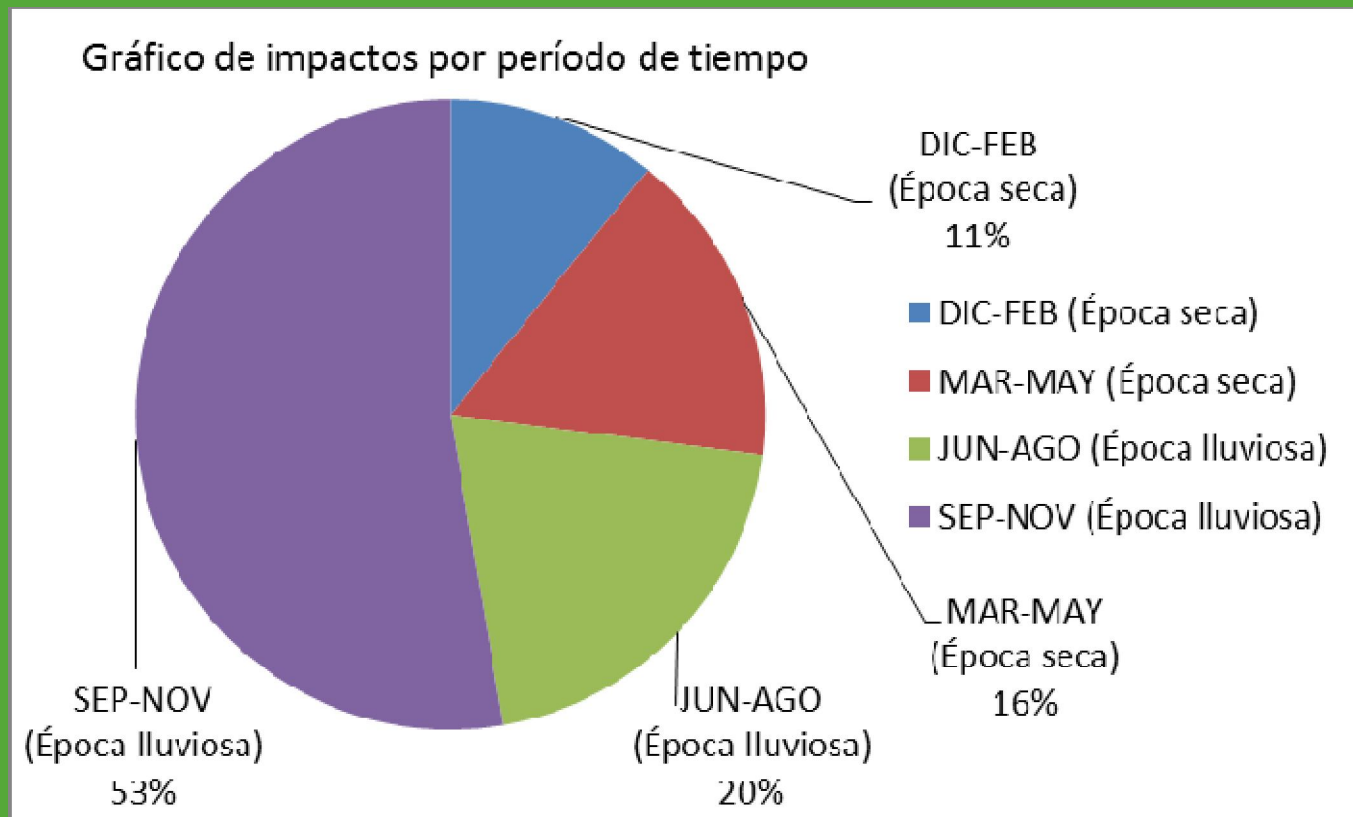
Por grupo las aves cantoras representan el 47.3 % de los impactos y por total de individuos impactados representan el 72.5%

Resultados:



72% de los impactos ocurrieron durante el uso de la pista 07

Resultados:



73 % de los impactos han ocurrido en la época lluviosa

EVALUACIÓN DE RIESGOS POR FAUNA

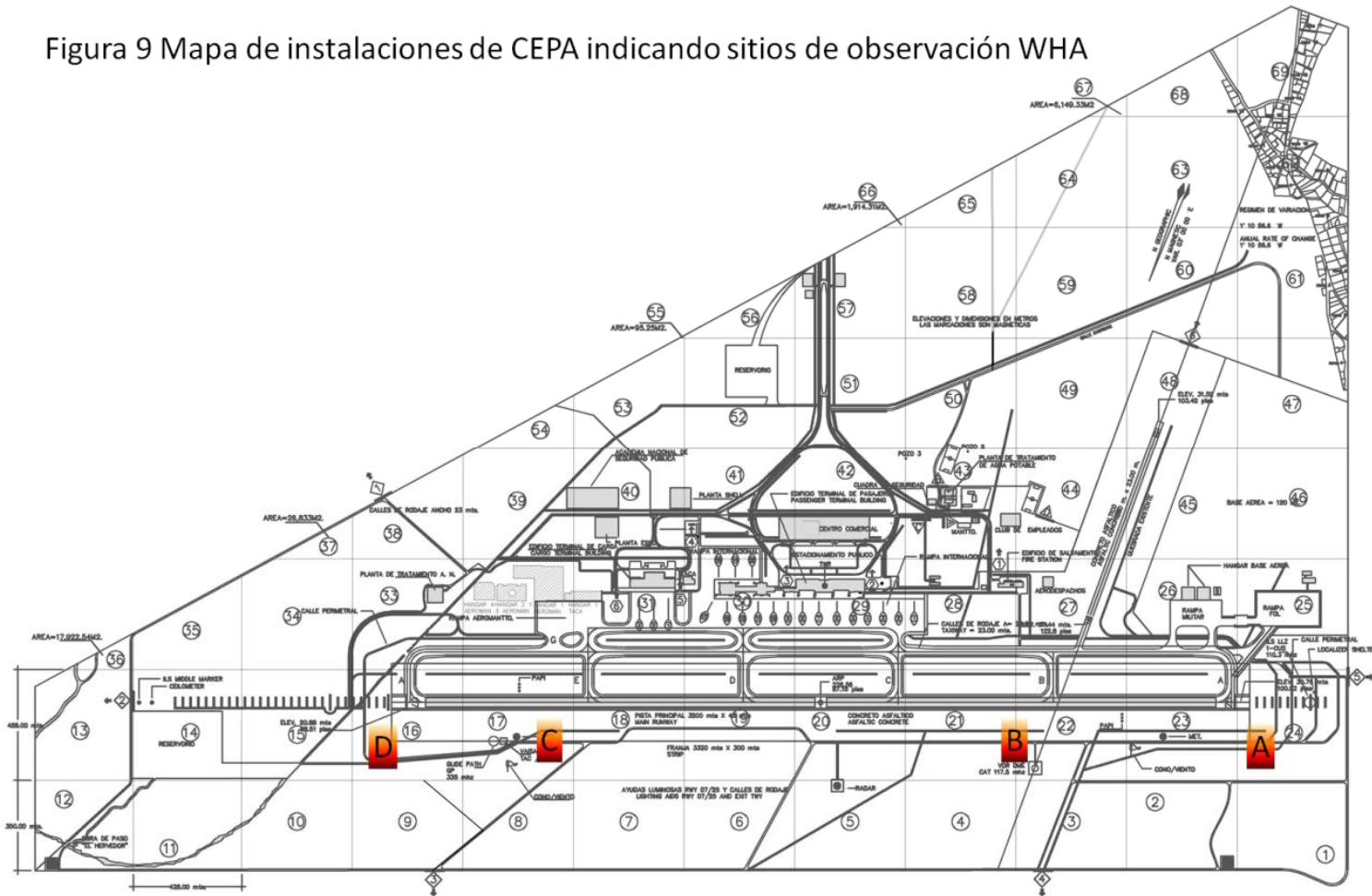
Metodología:

Una evaluación de riesgo por fauna típica, se realiza mediante observaciones mensuales, por los 12 meses el año, para asegurar cubrir las actividades estacionales y migratorias de las aves. Sin embargo en casos como en el AIES, al ubicarse fuera del territorio de los Estados Unidos, el personal del programa BASH, realiza los estudios de campo cada tres meses para capturar los mayores cambios estacionales en las poblaciones y movimientos de la fauna.

Metodología:

Para el estudio se seleccionaron cuatro sitios de observación.

Figura 9 Mapa de instalaciones de CEPA indicando sitios de observación WHA



Metodología:

Toda la fauna fue observada y documentada por períodos de 10 minutos en 4 sitios de inspección, por un período mayor de cuatro días. Todas las inspecciones fueron realizadas utilizando un mínimo de dos personas, consistente en un observador y un observador/registrador.

Los datos generales registrados incluían fecha, hora, clima, temperatura, velocidad del viento, hora de salida del sol, hora de puesta del sol.

Los datos específicos registrados incluían sitio de observación, N° de observación, especie, grupo de aves, número de individuos, punto de inicio de movimiento, punto final de movimiento, altitud, comportamiento, tipo de hábitat.

Fecha : 28 sept 2011		Sesión : 2						
Tiempo: 12:10 a 12:20 p.m (mediodía)				DIA: 1				
SITIO	N° Observ.	Especie	Grupo	N° de indiv.	PI/PF	Altitud	Comport.	Habitat
A	01	Gavilan caminero	Rapaz	1	B1/A4	50	Cazando	Mezcla
	02	Golondrina	cantora	20	G3/F3	50	Alimentandose	Pastos

Resultados: Análisis de resultados de la Evaluación

Figura 10: Resumen de datos del estudio WHA por grupo y especies.

SUMATORIA DE DATOS							
Nº	GRUPO	NOMBRE COMÚN	DIC-FEB	MAR-MAY	JUN-AGO	SEP-NOV	TOTAL
1	Cantora	Zanate	4537	1087	2336	4245	12205
2	Cantora	Golondrina sp	1157	1393		668	3218
3	Cantora	Tortolita rojiza	122	89	100	99	410
4	Cantora	Cantora Sp				306	306
5	Cantora	Paloma ala blanca	3	6	22	206	237
6	Cantora	Zacate ro común		17	2	204	223
7	Cantora	Periquito Barbinaranja		109	101		210
8	Rapaz	Zopilote común	76	29	44	44	193
9	Cantora	Mosquero	36	34	6	45	121
10	Cantora	Gorrion Sp				120	120
11	Cantora	Tortolita colilarga	3		30	47	80
12	Cantora	Pijuyo	17	5		43	65
13	Cantora	Chío	15	15	7	24	61
14	Cantora	Tijereta rosada	52			2	54
15	Rapaz	Cernícalo	18	3		25	46
16	Cantora	Perico común		40			40
17	Cantora	Semillerito pechicanelo				31	31
18	Zancuda	Garcita verde	2	5	7	17	31
19	Cantora	Tordo sargento		1	28		29
20	Zancuda	Garzón blanco	16	6	5	1	28
21	Rapaz	Gavilán caminero	11	11	2	2	26
22	Rapaz	Querque	4		2	19	25
23	Zancuda	Pichiche			24		24
24	Cantora	Volatinero			10	5	15
25	Cantora	Pucuyo				11	11
26	Cantora	Golondrina pechigris			9		9
27	Zancuda	Garza azulada	6		2		8

Nº	GRUPO	NOMBRE COMÚN	DIC-FEB	MAR-MAY	JUN-AGO	SEP-NOV	TOTAL
28	Zancuda	Garza vaquera			1	6	7
29	Rapaz	Gavilán gris	7				7
30	Zancuda	Cigüeña negra		6			6
31	Rapaz	Gavilán piscucha	1	3	1		5
32	Cantora	Chonte				4	4
33	Cantora	Perico sp.				4	4
34	Cantora	Chachalaca		3			3
35	Zancuda	Garza tigre		2		1	3
36	Cantora	Mirlo tropical		1		1	2
37	Zancuda	Ibis cariblanco				2	2
38	Mamífero	Murciélago sp.				2	2
39	Cantora	Torogoz	1				1
40	Cantora	Mascarita común		1			1
41	Cantora	Bolsero castaño				1	1
42	Cantora	Guacalchía		1			1
43	Cantora	Semillerito collarejo			1		1
44	Zancuda	Aviator americano				1	1
45	Marina	Fragata magnífica			1		1
46	Rapaz	Zopilote común		1			1
47	Rapaz	Halcón peregrino				1	1
48	Rapaz	Gavilán colifajeado		1			1
49	Mamífero	Zorriilo				1	1
	TOTAL DE ESPECIES POR PERÍODO		19	25	22	31	
TOTAL DE GRUPOS POR PERÍODO							
Cantora	28 (57.1%)		5943 (97.7%)	2802 (97.7%)	2652 (96.8%)	6066 (98.0%)	17463
Rapaz	9 (18.4%)		117 (1.9%)	48 (1.7%)	49 (1.8%)	91 (1.5%)	305
Zancuda	9 (18.4%)		24 (0.4%)	19 (0.7%)	39 (1.4%)	28 (0.4%)	110
Marina	1 (2.0%)		0	0	1 (0.04%)	0	1
Mamífero	2 (4.1%)		0	0	0	3 (0.05%)	3
TOTAL	49(100.00%)		6084	2869	2741	6188	17882

AVES CANTORAS

Resultados:

Dentro de las 28 especies de aves cantoras, se determinó que tres representan un riesgo a la seguridad de la aviación.



Zanate o clarinero (*Quiscalus mexicanus*)



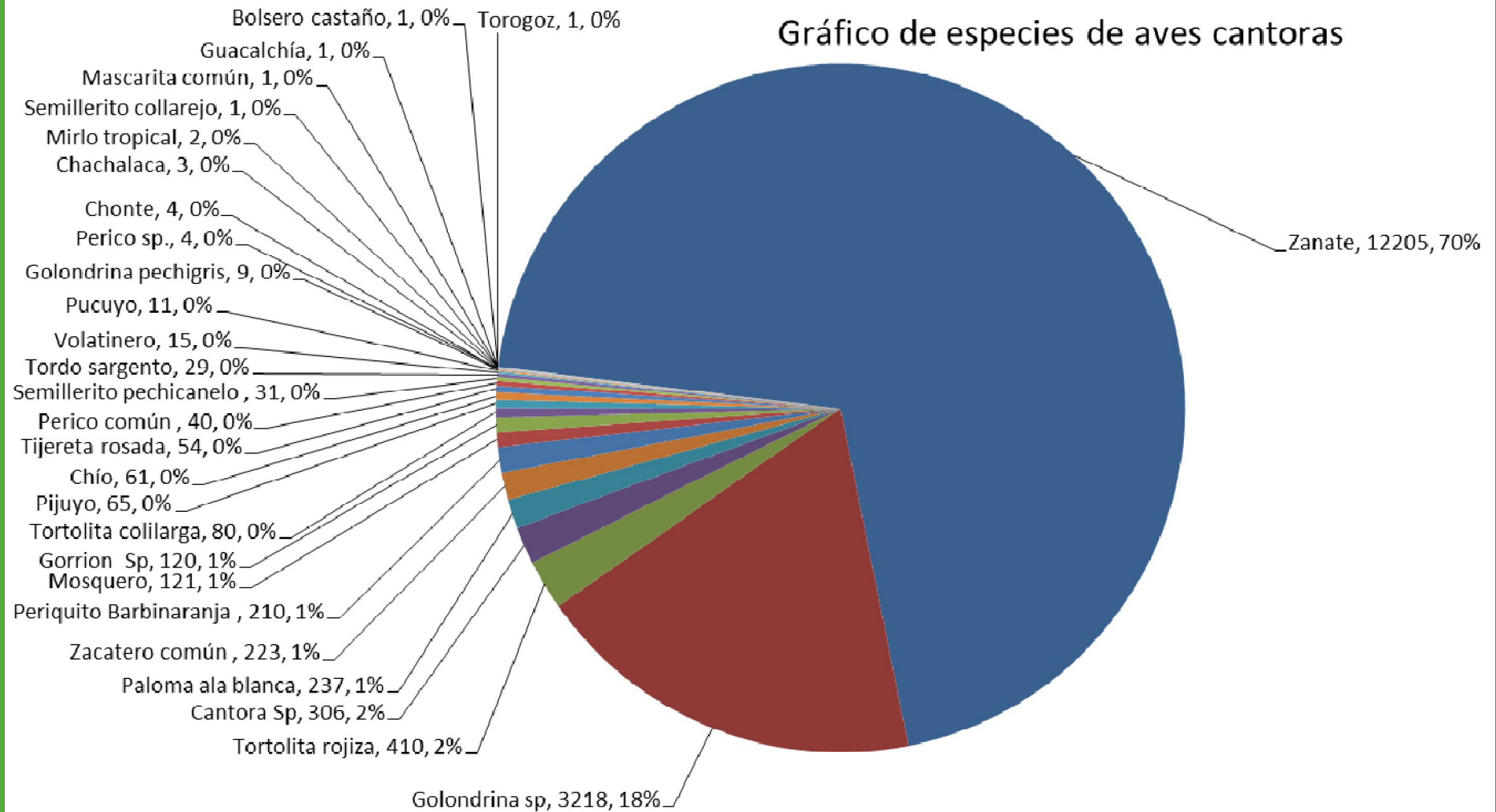
Tortolita rojiza (*Columbina talpacoti*)



Periquito barbilaranja (*Brotogeris jugularis*)

Resultados: Análisis de resultados de Evaluación

Gráfico de especies de aves cantoras



Zanate o clarinero (*Quiscalus mexicanus*)



Gráfico de zanate por período del año

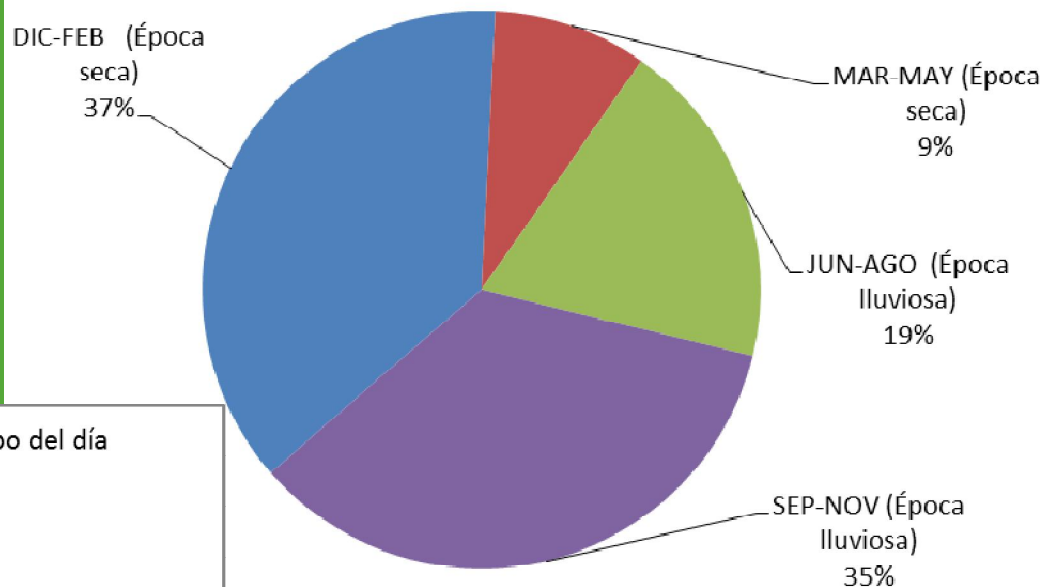
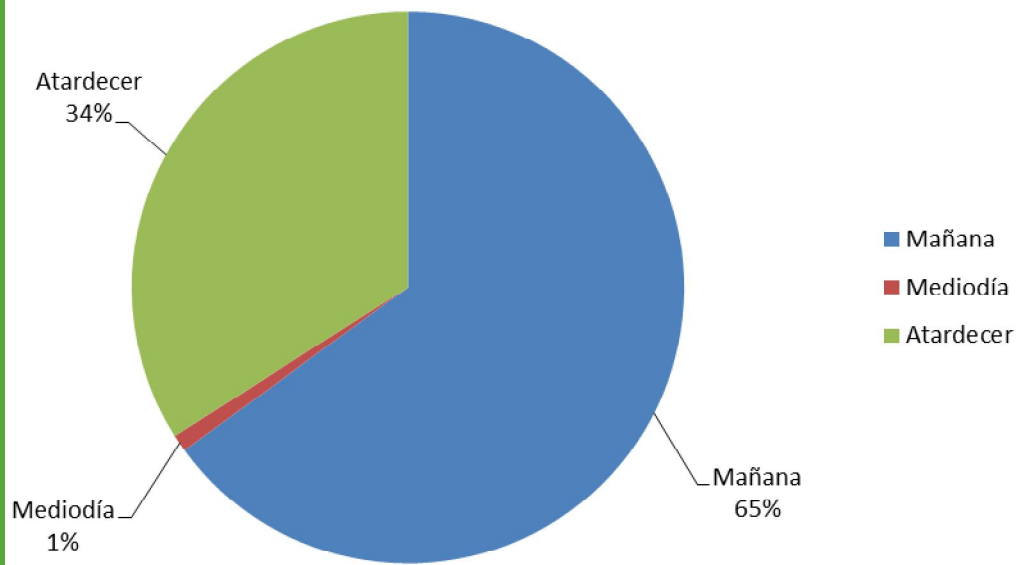


Gráfico de zanates por tiempo del día



Zanate o clarinero (*Quiscalus mexicanus*)

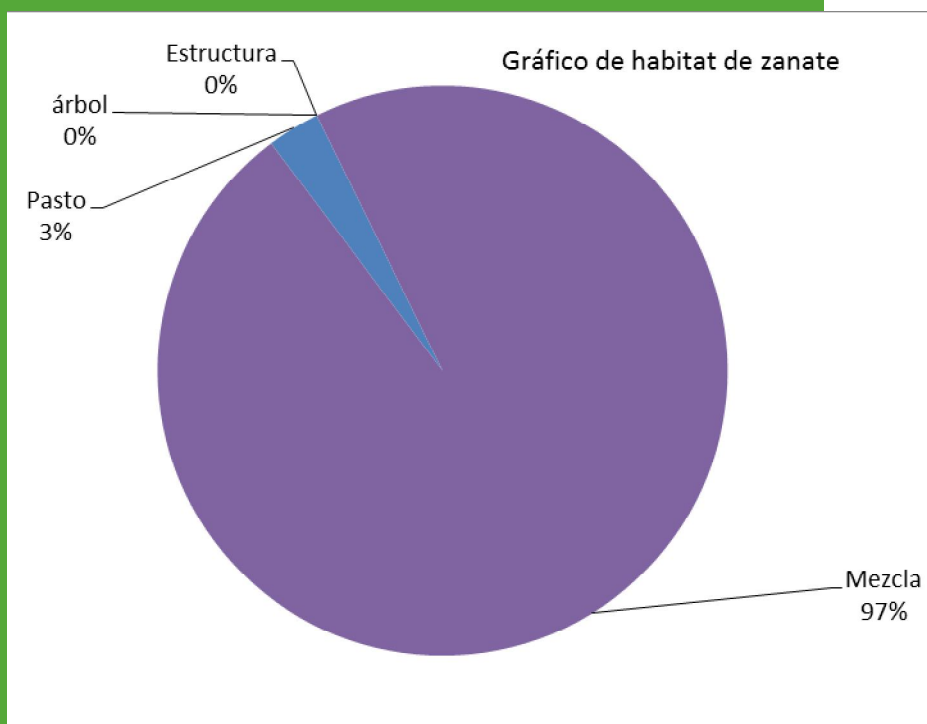
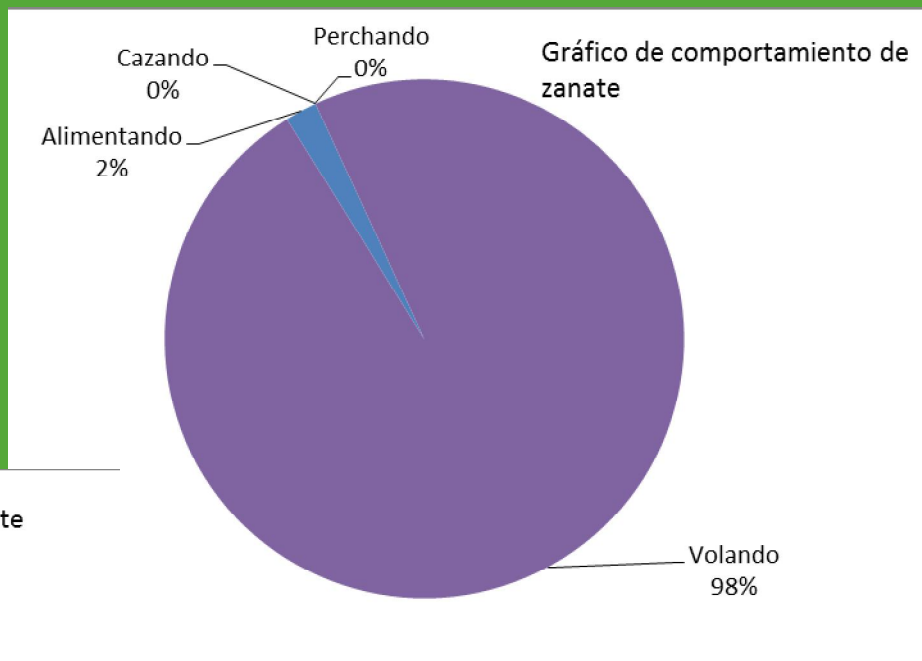
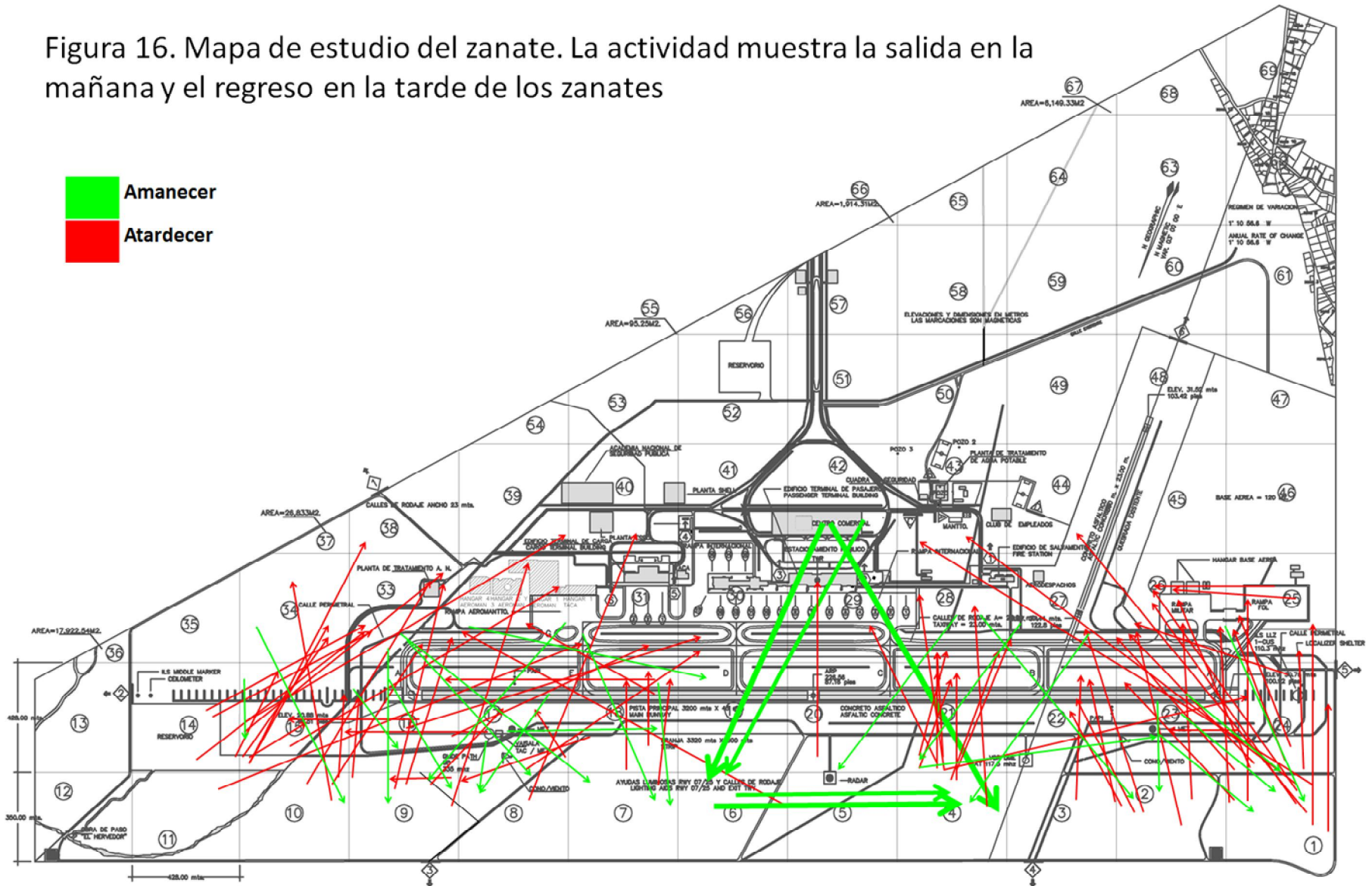


Figura 16. Mapa de estudio del zanate. La actividad muestra la salida en la mañana y el regreso en la tarde de los zanates

Amanecer
 Atardecer



Fotografías del parque



Recomendaciones para el manejo del Zanate.

Debido al masivo número de zanates encontrados en el aeropuerto sería imposible hostigar, capturar o dispararle a estas aves. La solución podría ser modificar o eliminar los árboles usados para dormir en el parqueo de la terminal. Estos árboles pueden ser severamente podados o recortados de nuevo, para abrir los doseles cerrados que estas aves prefieren o remover completamente y reemplazar con árboles de dosel abierto cuando maduran. Estas aves parecen utilizar las instalaciones únicamente para dormir.



Tortolita rojiza (*Columbina talpacoti*)

Gráfico de tortolitas rojizas por período del año

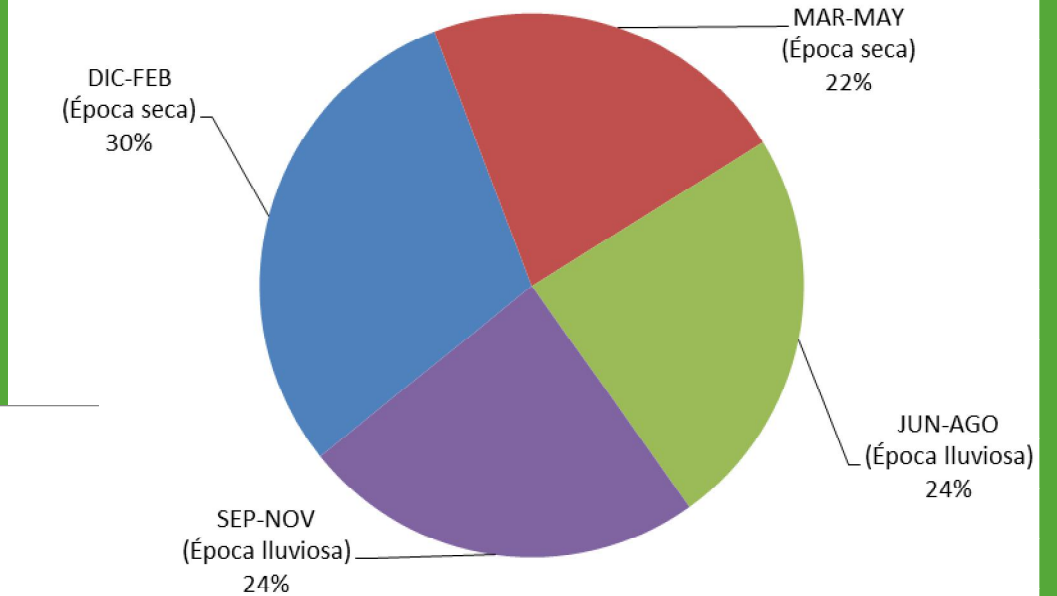
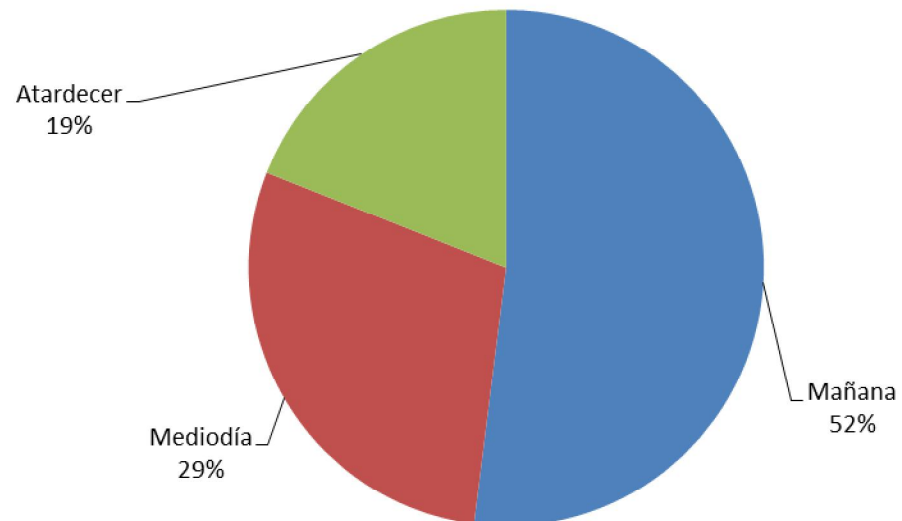


Gráfico de tortolita rojiza por tiempo del día





Tortolita rojiza (*Columbina talpacoti*)

Gráfico de comportamiento de tortolita rojiza

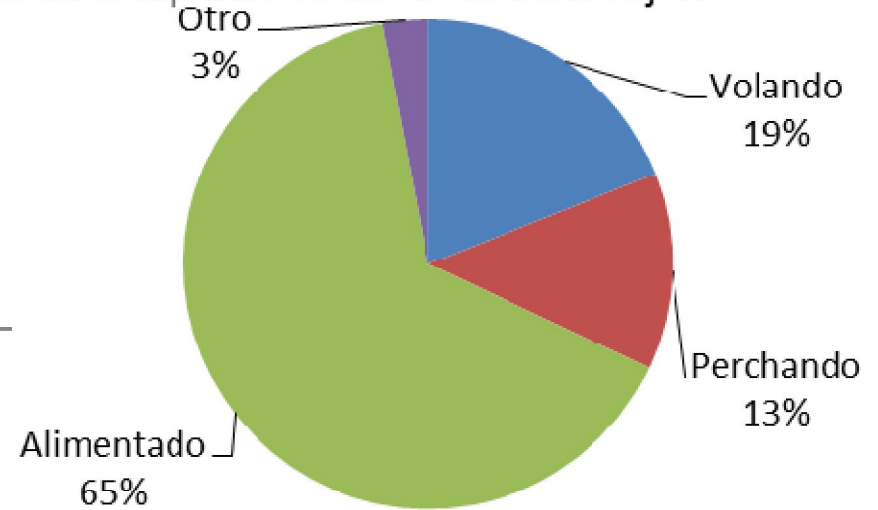


Gráfico de habitat de tortolita rojiza

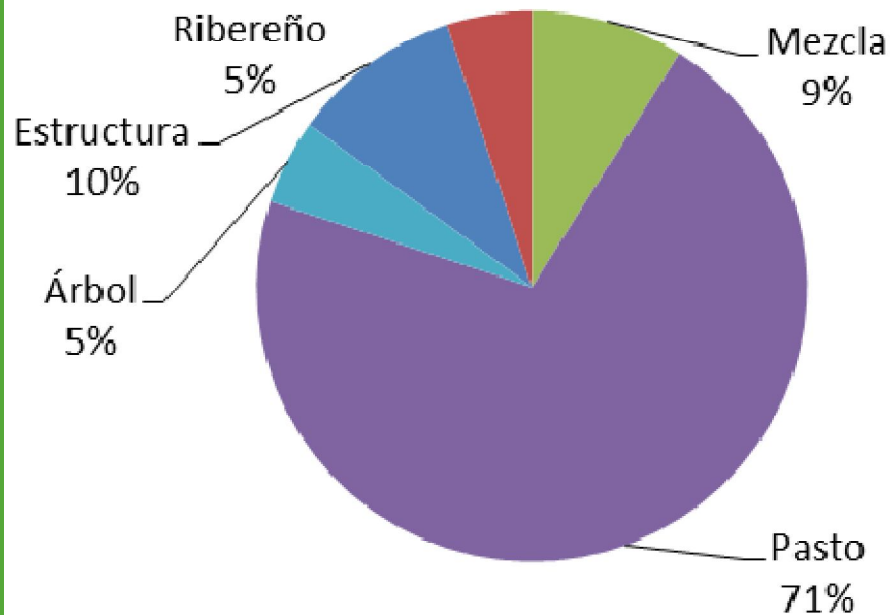
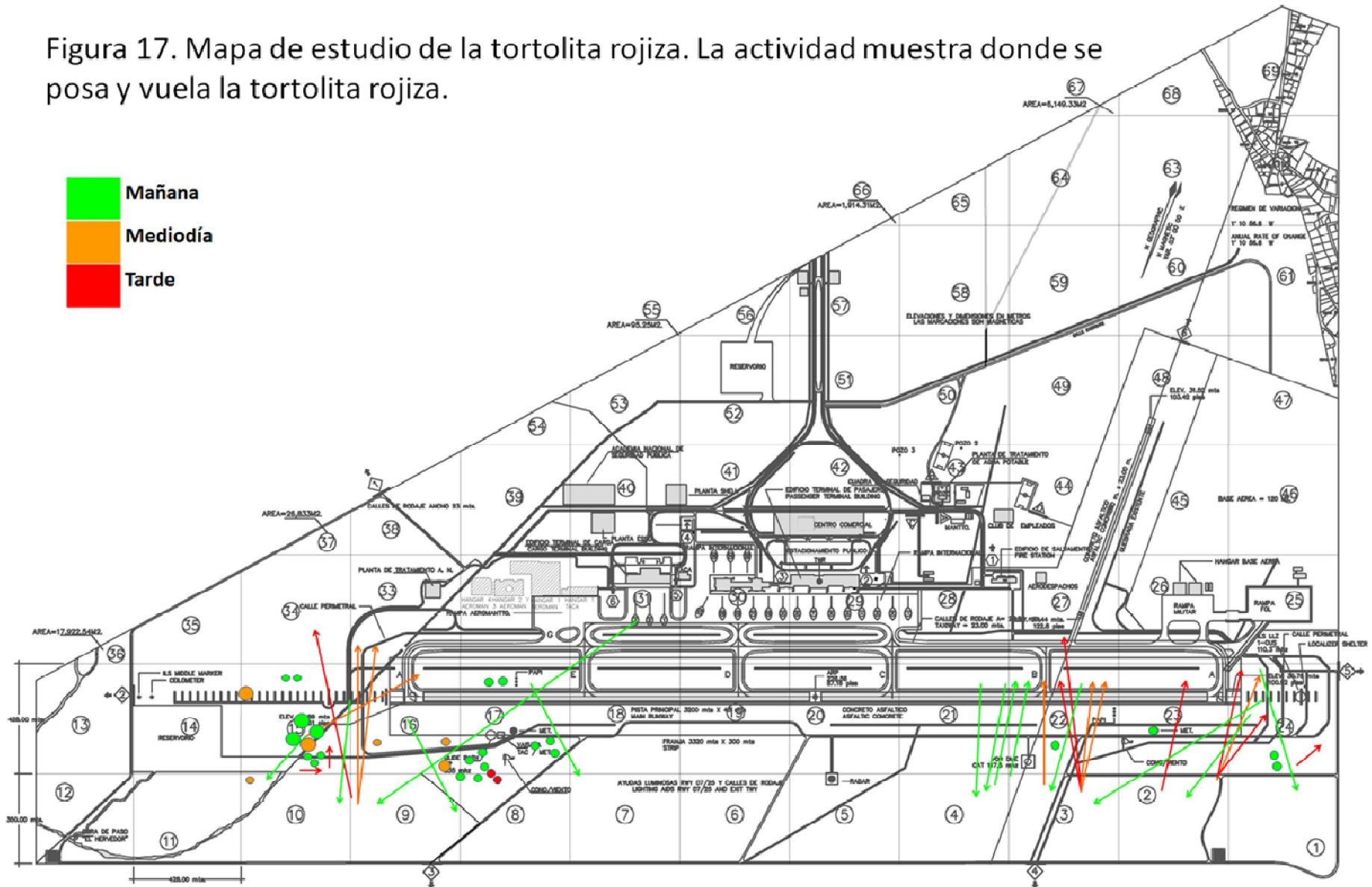


Figura 17. Mapa de estudio de la tortolita roja. La actividad muestra donde se posa y vuela la tortolita roja.

- Mañana
- Mediodía
- Tarde



Recomendaciones para el manejo de la Tortolita Rojiza.

Basados en los datos anteriores para la tortolita rojiza y otras especies relacionadas como aves de pradera /aves cantoras, la recomendación de manejo para la tortolita rojiza, es cortar la grama muy corto, hasta aproximadamente 6 pulgadas (15.24 cms) evitando que la mezcla de especies de pastos crezca y forme la espiga que provee de alimento a estas especies.

La actual estrategia de manejo de pastos documentada durante el estudio WHA, permite el crecimiento muy alto de los pastos, arriba de los tres pies (91.44 cms) luego se corta con tractor y chapodadora esta área. Este tipo de corte solamente abate el pasto que aún proporciona semilla a las aves.



Periquito barbinaranja (*Brotogeris jugularis*)

Durante los meses de marzo a agosto, en el estudio fueron observadas algunas grandes parvadas de pericos, atravesando las instalaciones desde el sur hacia el norte principalmente en las cercanías de los sitios de observación C y D.

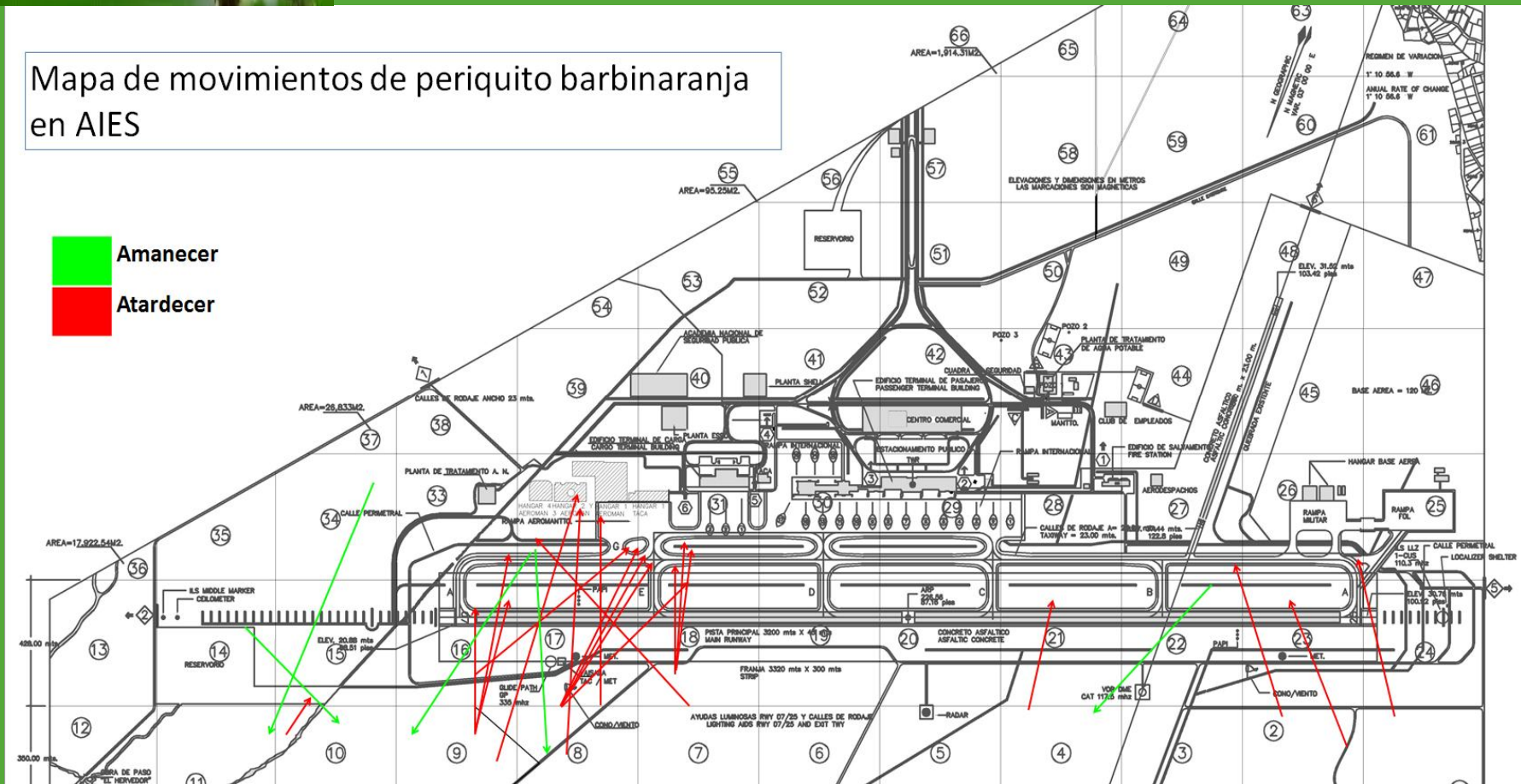
Estas aves fueron encontradas volando hacia un área para dormir en algunos árboles altos cerca de las instalaciones de la terminal de carga.

Cualquier parvada de aves documentada cruzando las áreas de pistas debería de ser considerada para acciones de manejo.



Periquito barbinaranja (*Brotogeris jugularis*)

Mapa de movimientos de periquito barbinaranja en AIES





Periquito barbinaranja (*Brotogeris jugularis*)

Recomendaciones de manejo para pericos.

Debido a que el sitio externo de origen de los pericos es desconocido, las acciones de manejo deberán de ser tomadas dentro de la propiedad de AIES.

Los árboles usados para dormir deberán ser removidos o podados hasta la mitad de su altura actual. Si después de esta modificación de los árboles, los pericos se mueven hacia otra área para dormir, se deberá continuar con la modificación de árboles hasta que las aves se muevan hacia fuera de la propiedad del AIES.



AVES ZANCUDAS

Resultados:

9 especies de aves zancudas fueron documentadas en el estudio.



Pato pichiche
(*Dendrocygma autumnales*)



Cigüeña americana
(*Mycteria americana*)



Ibis cariblanco
(*Plegadis chichi*)

Estas tres especies fueron documentadas como grandes parvadas transitando en el espacio aéreo sobre el aeropuerto a altas altitudes y cuando fueron observadas reportadas a torre de control, para notificación a los pilotos.

Resultados:

9 especies de aves zancudas fueron documentadas en el estudio.



Garza grande
(Casmerodius albus)



Garza vaquera
(Bubulcus ibis)

Estas dos especies fueron observadas alimentándose en los pastizales y humedales del aeropuerto.

Estas especies representan una real amenaza a la aviación, debido a su gran tamaño, lenta velocidad de vuelo y comportamiento de la parvada.

Resultados:

9 especies de aves zancudas fueron documentadas en el estudio.



Aviador americano
(*Botaurus lentiginosus*)



Garcita verde
(*Butorides virescens*)



Garza tigre
(*Tigrisoma mexicanum*)



Garzón azul
(*Ardea herodias*)

Estas especies fueron todas documentadas utilizando los canales del aeropuerto sin cobertura de malla, cazando y alimentándose.

Resultados:

Las especies de aves zancudas fueron observadas en todo el aeródromo.

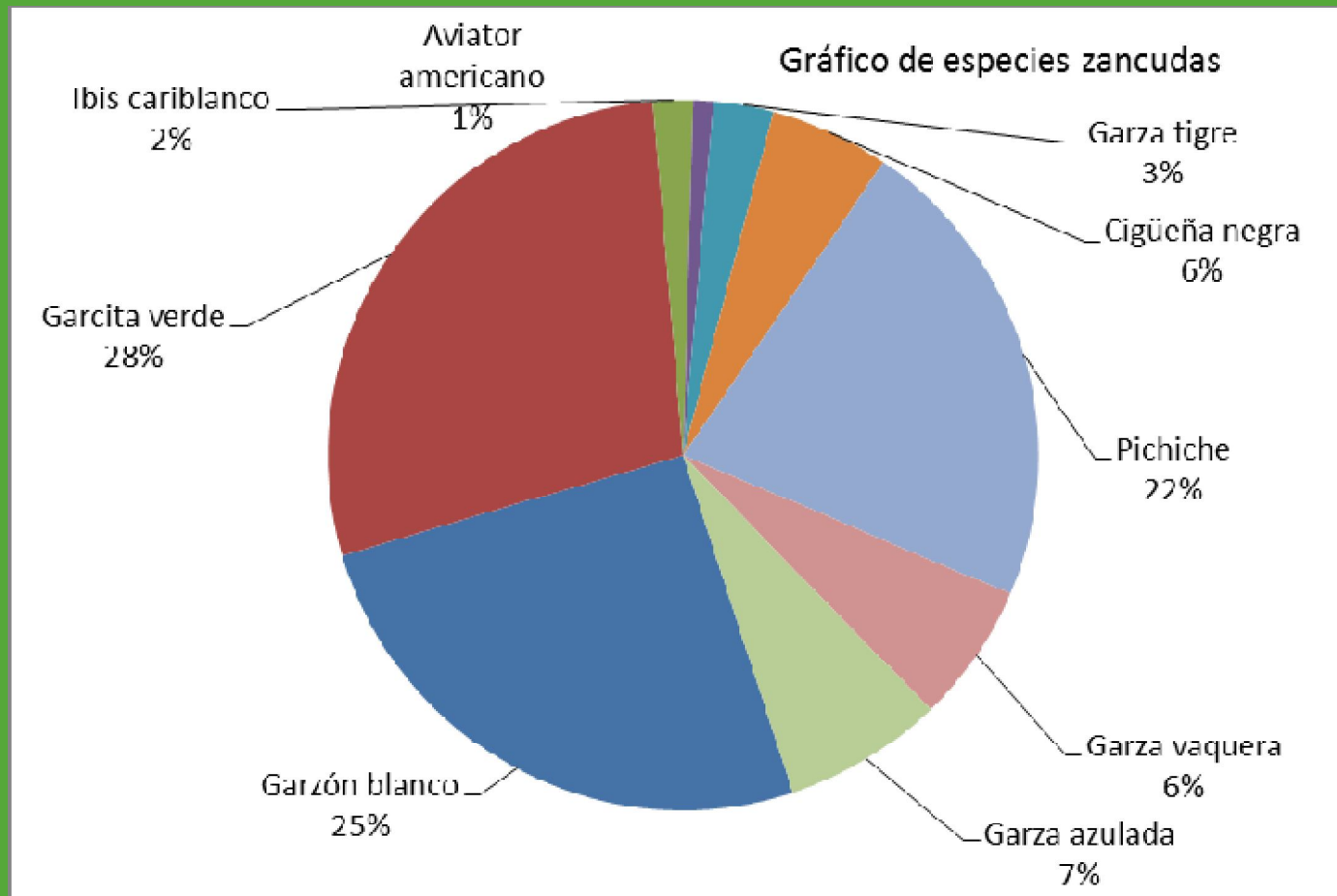


Gráfico de aves zancudas por período del año

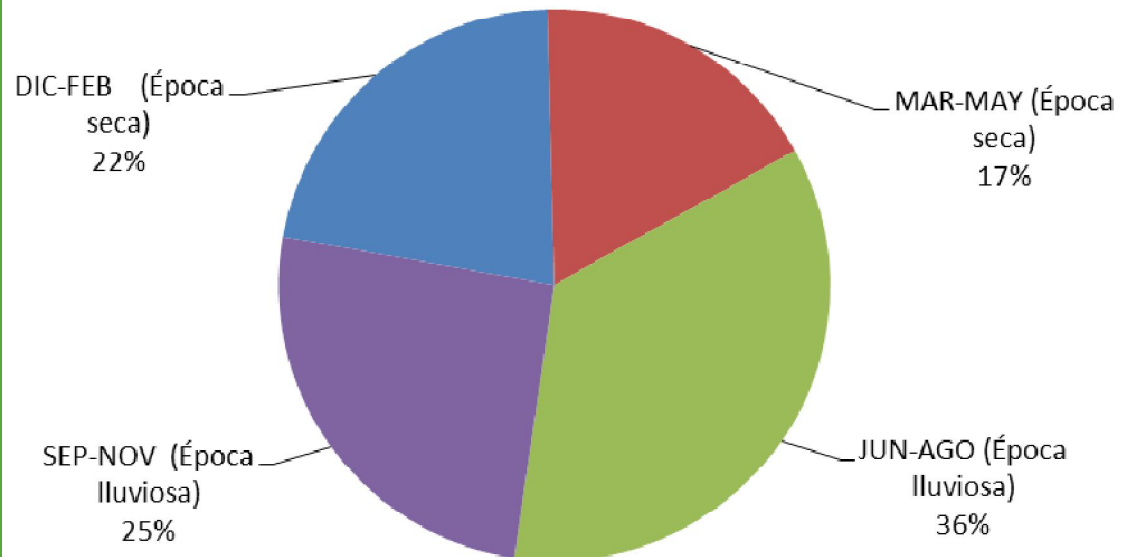


Gráfico de aves zancudas por tiempo del día

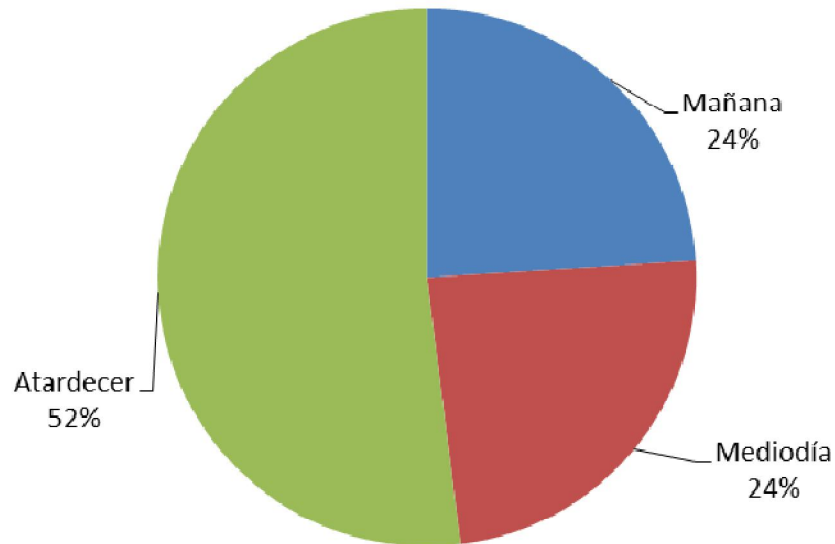


Gráfico de sitios de observación de aves zancudas

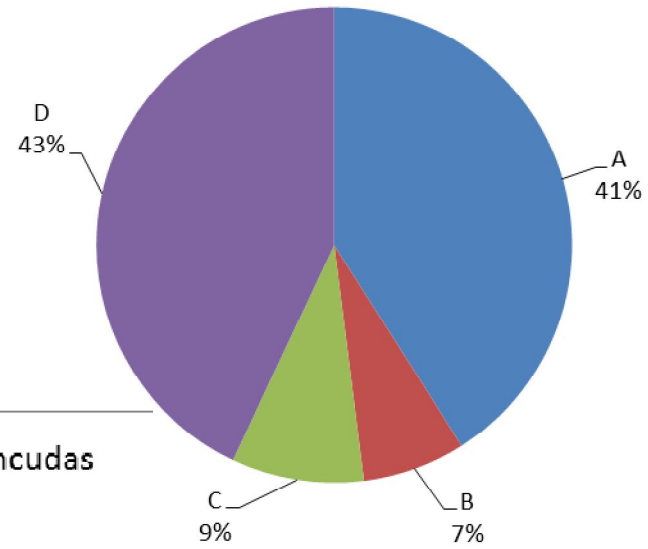
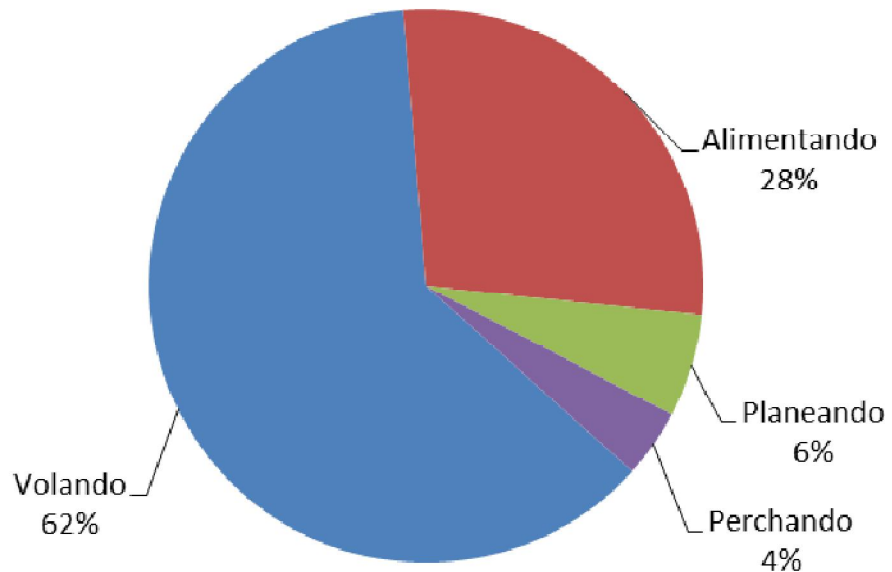


Gráfico de comportamiento de aves zancudas



Recomendaciones de manejo para aves zancudas:

Todas las especies de aves zancudas deberían ser consideradas una real amenaza a la seguridad de la aviación debido a sus comportamientos gregarios, gran tamaño, incapacidad para maniobrar rápidamente para evitar aeronaves y su tendencia a querer anidar y pernoctar en los árboles del aeropuerto.

- Continuar hostigando y depredando todas las especies de aves zancudas dentro del medio ambiente del aeropuerto.
- Observar los posibles sitios de nidación y pernoctación que podrían favorecer su establecimiento.
- Extender la malla sobre el canal de drenaje hasta el fondo donde se encuentra el revestimiento de concreto.
- Mantener el pasto del aeropuerto corto, esto permitirá que el equipo disuasivo pueda ver las aves zancudas alimentándose en áreas abiertas de pastizales.
- Cualquier ave zancuda observada por alguien en el aeropuerto debería ser inmediatamente reportada a torre para avisar a las aeronaves e iniciar las actividades de hostigamiento.

PROBLEMA: CANALES CON AGUA PERMANENTE EN CONO DE APROXIMACIÓN (Umbral 25)



SOLUCIÓN: COLOCACIÓN DE MALLAS PLÁSTICAS.



PROBLEMA: CANALES CON AGUA PERMANENTE EN CONOS DE APROXIMACIÓN (Umbral 07)



AVES RAPACES

Resultados:

3 especies de rapaces fueron documentadas en el estudio.



Zope cabeza roja
(*Cathartes aura*)



Zope Común
(*Coragyps atratus*)



Zope cabeza amarilla
(*Cathartes burrovianus*)



Lechuza
(*Tyto alba*)

Las lechuzas y especies de zopilotes (zope cabeza roja, zope negro y zope cabeza amarilla) son las especies más impactadas. Debido a la dificultad de identificar las tres especies de zopilotes en el campo, ellas fueron consolidadas como zopilotes cabeza roja en los datos del estudio WHA .

Las lechuzas no fueron documentadas durante el estudio, debido a que las inspecciones solamente fueron realizadas durante las horas diurnas.



Gráfico de zopilote por período del año

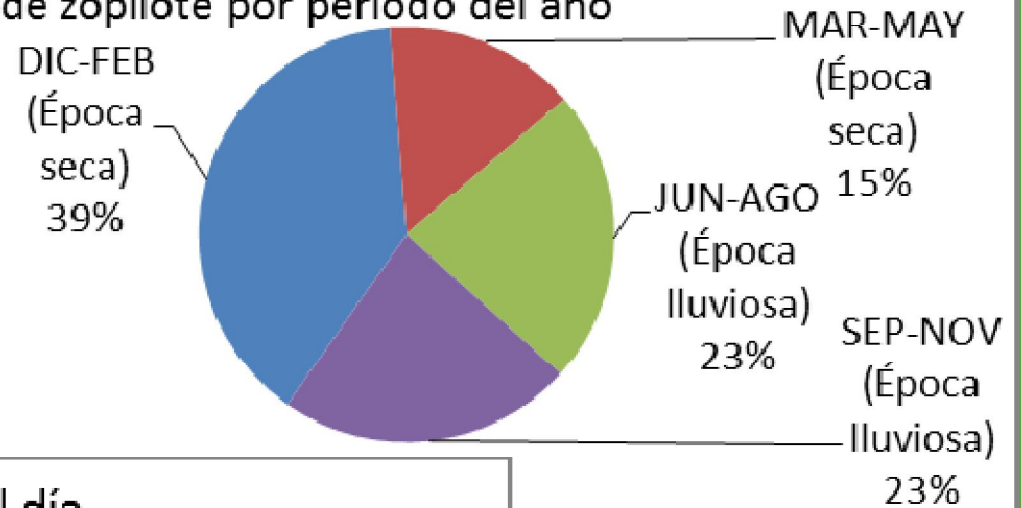


Gráfico de zopilote por tiempo del día

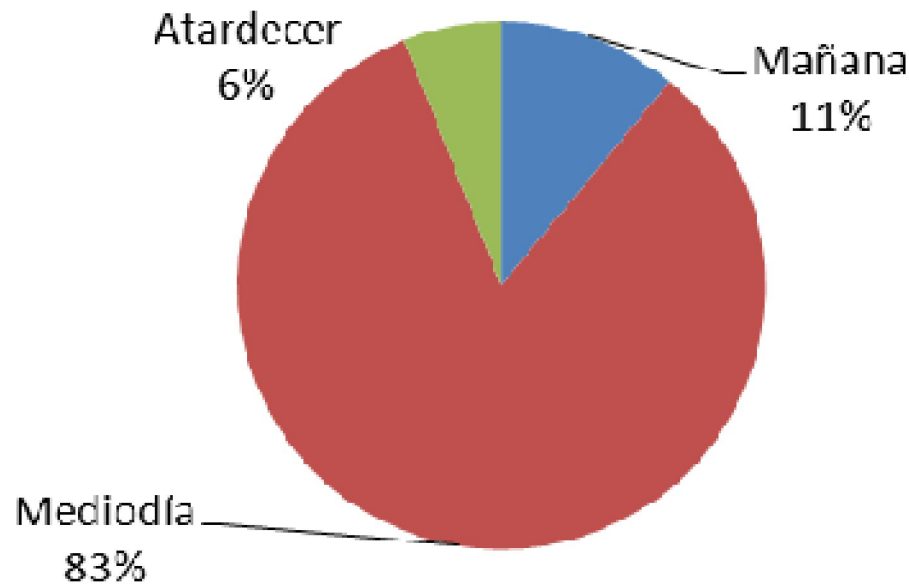




Gráfico de comportamiento de zopilote

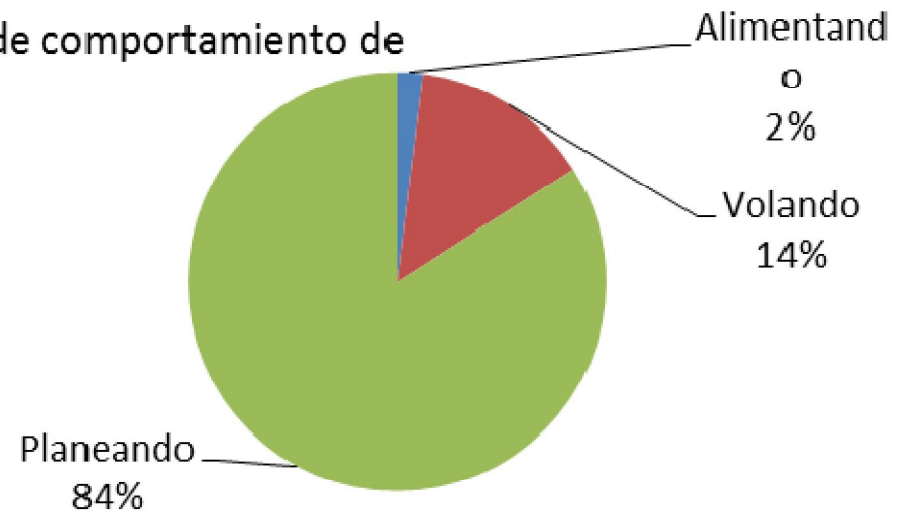


Gráfico de habitat de zopilote

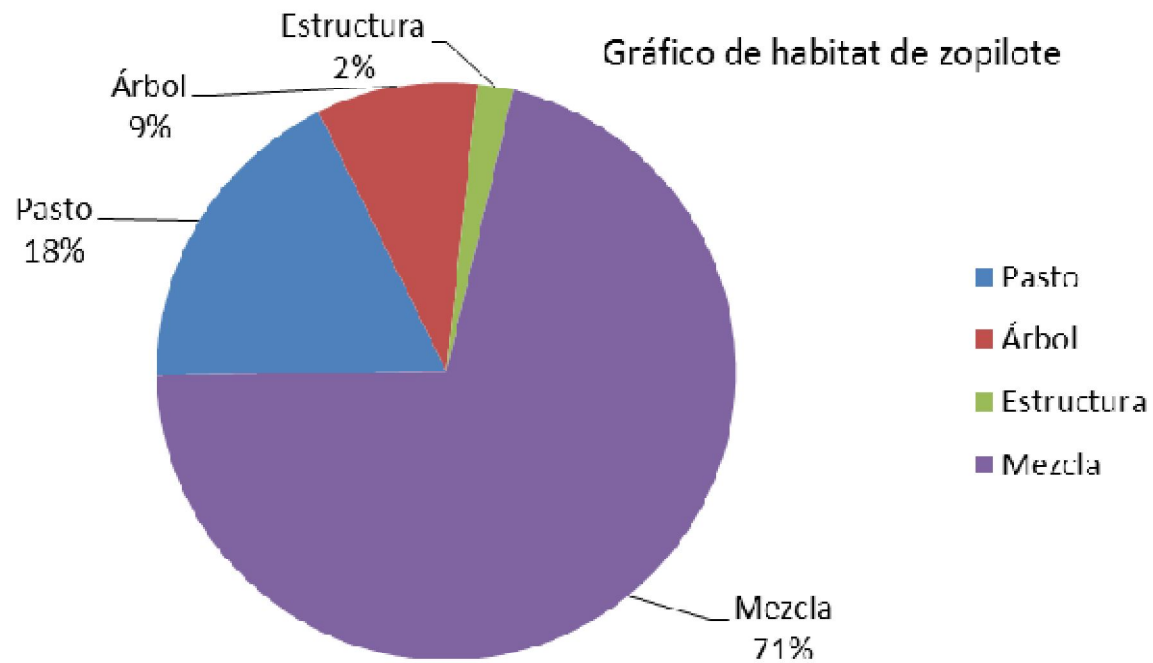


Figura 27. Mapa de actividad del zopilote- Los zopilotes fueron documentados a lo largo de las instalaciones.

Mapa de movimientos de zopilotes en AIES

 Planeo

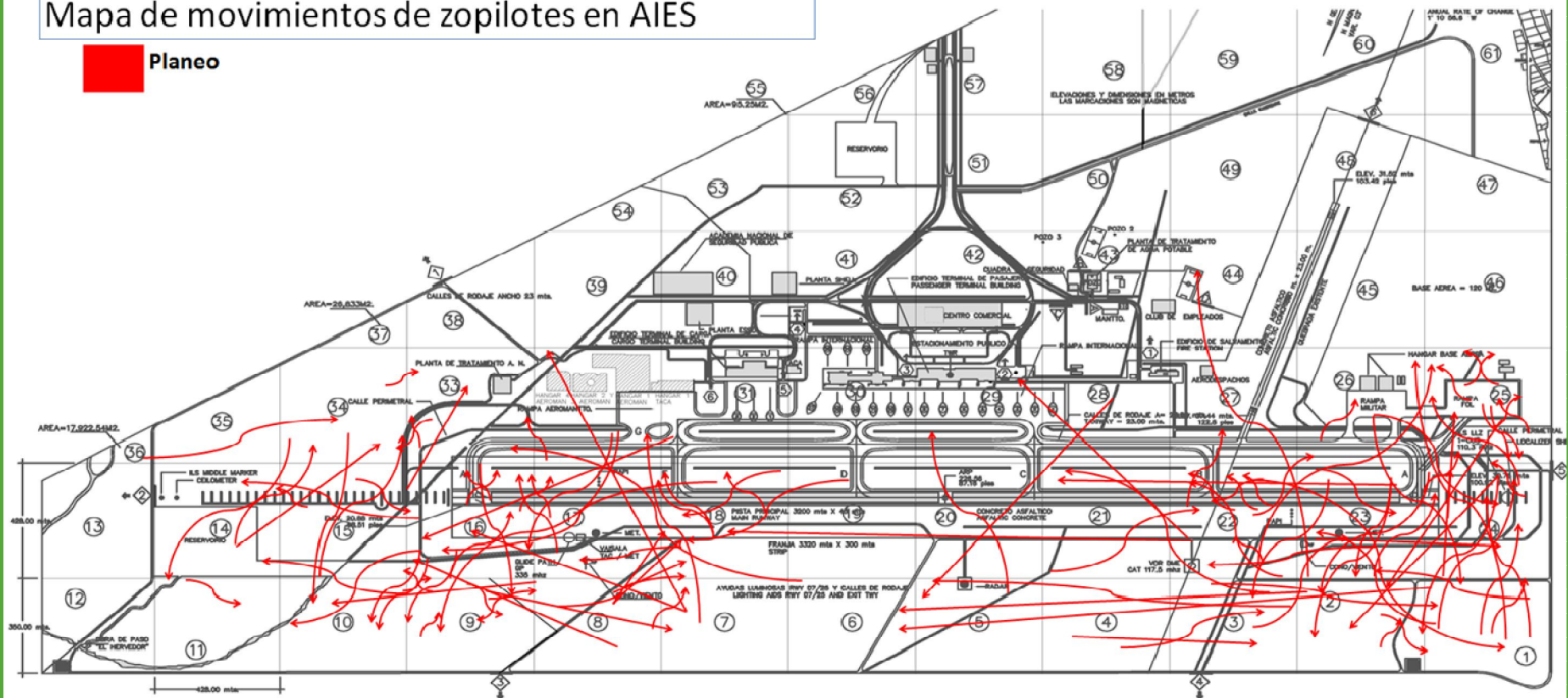
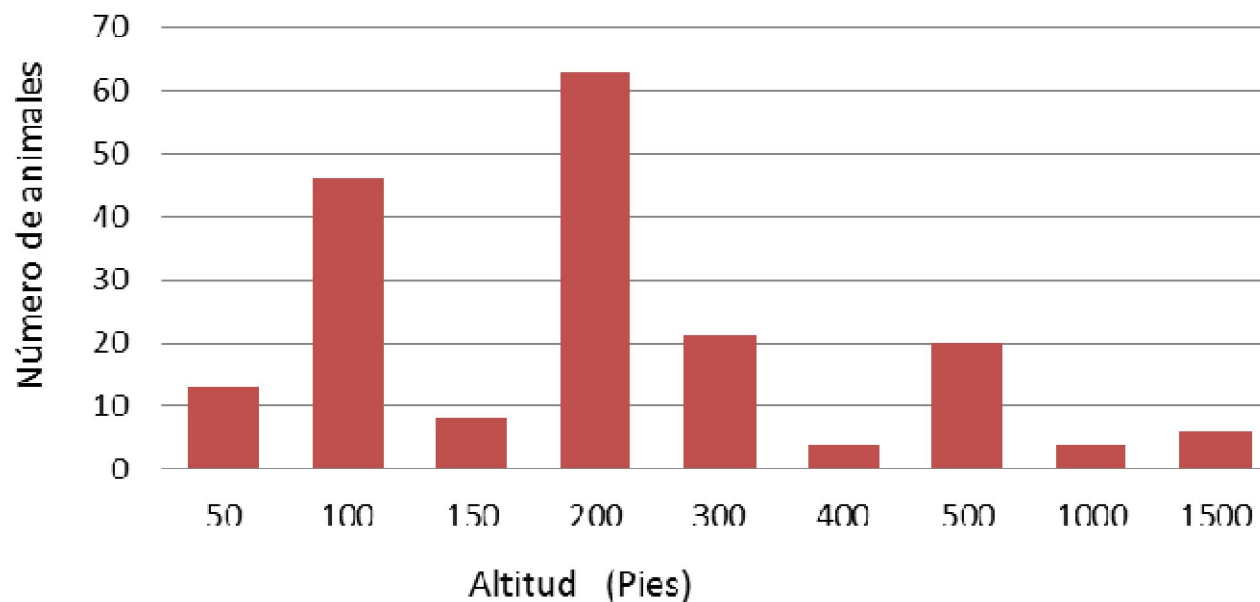


Gráfico de altitud de zopilote



La actividad de los zopilotes en el aeropuerto se encuentra, principalmente durante el período del mediodía, cuando las termales son generadas por el sol permiten al zopilote remontarse con el calor generado.

El zopilote utiliza todos los hábitats del aeropuerto y altitudes lo cual representa en sí mismo una real amenaza a la seguridad de la aviación.



Recomendaciones de manejo para Lechuza

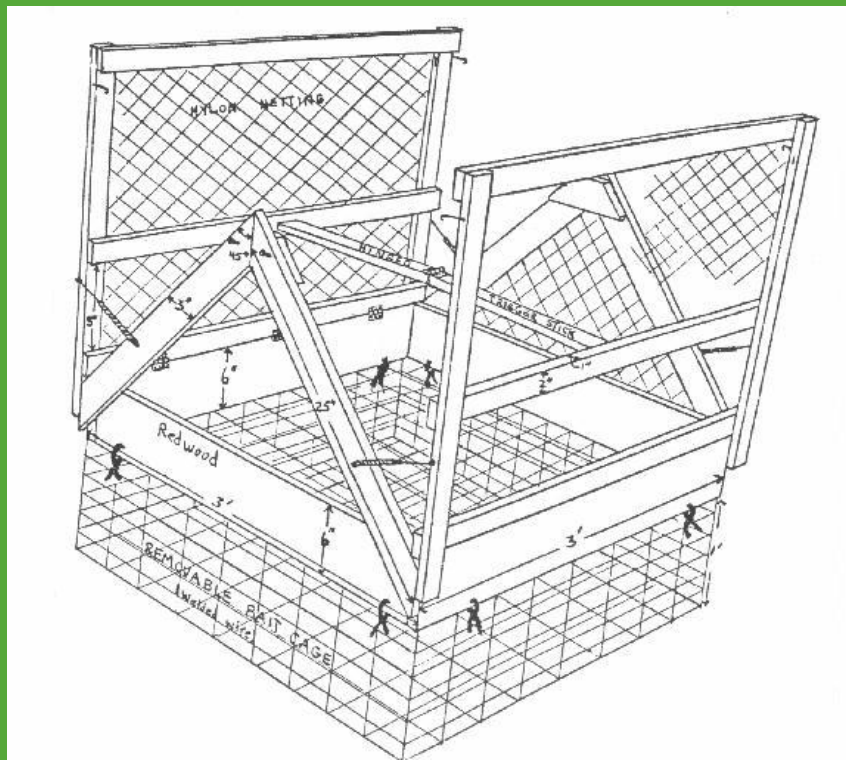
La base de datos indica que la lechuza es impactada por las aeronaves entre marzo y octubre a lo largo de todo el período nocturno.

Parece que la lechuza podría tener una migración local entre noviembre y febrero.

La actual estrategia de manejo empleada en el AIES es atrapar estas lechuzas y reubicarlas fuera.

La lechuza es la especie número dos documentada en impactos con aeronaves en el AIES, la captura y reubicación del programa de control debería ser continuado y los esfuerzos actuales incrementados entre los meses de marzo y octubre.

TÉCNICA DE TRAMPA SUECA



TÉCNICA DE TRAMPA SUECA



Recomendaciones de manejo para especies de zopilotes

- Manejo del pasto: El pasto del aeropuerto debería ser mantenido muy corto y cortado a igual o cercano a las 6 pulgadas (15.24 cms). El actual programa de manejo del pasto permite que este crezca en muchas áreas del aeropuerto algunos pies de alto. Estos pastos altos proporcionan hábitat para muchos animales incluyendo el armadillo, zorrillo, coyote, zorro, serpientes e iguanas. Se observó durante el estudio de campo, que cuando la cortadora cortaba estas áreas de pastos altos, muchas de las especies de animales fueron muertas por la acción de la cortadora y esto atrajo al interior del aeropuerto a los zopilotes para alimentarse.



Recomendaciones de manejo para especies de zopilotes

- Los huevos de zopilote encontrados en el aeropuerto deberían ser inmediatamente destruidos.
- Cualquier zopilote observado en el aeropuerto debería de ser eliminado con arma de fuego inmediatamente por el personal de control animal de CEPA.
- Continuar con el programa de Efigie de zopilotes.

Muchas Gracias