

ELECTROCUCIONES EN LA ZONA DEL PROYECTO DE AGUILA PERDICERA O DE BONELLI EN VILANOVA D'ALCOLEA.

Periodo julio 2017 – agosto 2018



Josep Bort, Juan Lluís Bort, Sergi Marza y Lledó Badenes

Grup d'Estudi i Protecció dels Rapinyaires - Ecologistes en Acció. (GER-EA)



**GRUP D'ESTUDI I PROTECCIÓ
DELS RAPINYAIRES - E.A.**
VILA-REAL



INDICE

<i>Introducción</i>	3
<i>Área de estudio</i>	4
<i>Objetivos</i>	5
<i>Metodología:</i>	5
<i>A.- Método de identificación y conteo de vertebrados mediante recorridos fijos.</i>	5
<i>B.- Método de inspección de apoyos eléctricos.</i>	5
<i>C.- Datos a recoger localización aves muertas.</i>	6
<i>Resumen de los datos obtenidos:</i>	7
<i>1.- Conteo de aves rapaces mediante recorridos.</i>	7
<i>2.- Utilización de los tendidos eléctricos por las rapaces.</i>	13
<i>3.- Inspección de apoyos y líneas eléctricas.</i>	16
<i>4.- Apoyos rectificadores en la zona de estudio.</i>	26
<i>Aspectos a considerar:</i>	
<i>1.- Torres de alta tensión.</i>	30
<i>2.- Torres de media y baja tensión.</i>	31
<i>Deterioro de las aves encontradas debajo de las torres:</i>	
<i>1.- Aspecto del plumaje, la cabeza y pico.</i>	33
<i>2.- Posición de las garras en las aves muertas.</i>	40
<i>Conclusiones.</i>	42
<i>Bibliografía.</i>	44

ELECTROCUCIONES EN LA ZONA DEL PROYECTO DE AGUILA PERDICERA O DE BONELLI EN VILANOVA D'ALCOLEA

Josep Bort, Juan Lluís Bort y Sergi Marza

Grup d'Estudi i Protecció dels Rapinyaires - Ecologistes en Acció. (GER-EA)

Nota: Todas las fotos son propiedad del GER-EA. Algunas de las fotos de aves han sido realizadas con la técnica de digiscoping (cámara foto/video acoplada al telescopio).

Introducción

El Grup d'Estudi i Protecció dels Rapinyaires – Ecologistes en Acció, lleva desde mediados del año 2016, realizando un proyecto sobre la “*Recuperación de territorios de cría abandonados de águila perdicera*”, dicho proyecto presenta como objetivo principal la recuperación de territorios vacíos por las águilas. Para ello el proyecto presenta varios apartados que se pueden consultar en la web “*Proyecto Perdicera*” (GER-EA 2016), siendo uno de los pilares básicos la identificación de problemas localizados en la zona de estudio e intentar mediar para su rectificación, aspectos como transformación del hábitat, sobrecaza de especies presa (conejos, perdices y palomos), caza furtiva con muertes de aves protegidas, muertes de fauna por ahogamientos en balsas de riego, envenenamientos, molestias por la práctica de la escalada en cortados con nidos rapaces, etc.

De todos ellos el más importante está siendo la electrocución de aves especialmente aves rapaces diurnas y nocturnas, algunas de ellas con grandes problemas y en franca disminución.

Atendiendo a los datos publicados por la Consellería de Medi Ambient en el periodo 1995-2016, se han registrado en la Comunidad Valenciana 3.459 electrocuciones y 418 colisiones, de los cuales el 81.9% de las electrocuciones corresponden a rapaces: diurnas (53,2%) y nocturnas (28.7%) y de las colisiones el 12% a rapaces diurnas y 8.6% a rapaces nocturnas. Las especies más afectadas corresponden al cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y búho real (*Bubo bubo*) con casi mil individuos muertos de cada especie, seguidas por busardo ratonero (*Buteo buteo*), águila calzada (*Aquila pennata*) y águila culebrera (*Circaetus gallicus*), situándose entre ciento cincuenta y trescientos individuos muertos según cada especie (CMA 2017).

Respecto al águila perdicera o de Bonelli (*Aquila fasciata*), todos los estudios indican que las electrocuciones se han convirtiendo en la principal causa de mortalidad de esta rapaz en peligro de extinción en toda Europa (REAL et al. 2015), y que hay que iniciar programas de recuperación especialmente en la Comunidad Valencia y en concreto en Castellón (GER-EA 2012)

Según los datos disponibles por la Consellería, sobre esta especie, el número de individuos de águila perdicera localizados muertos en el periodo (1995-2016), se elevan a 135 águilas, de ellas encontramos como causa de muerte 88 electrocutadas y 4 colisionadas, siendo la primera causa no natural de muerte de la especie, (CMA 2017). Respecto a su distribución en la Comunidad Valenciana, encontramos el 13,04% de las muertes tanto en Castellón como en Valencia y el 73.9% en Alicante. Esta diferencia entre provincias consideramos que no debe ser tal y creemos que obedece más a diferencias metodológicas y de prospección de las líneas y apoyos, que a muertes reales en cada provincia. Así consideramos que en Castellón y Valencia las muertes corresponden más a localizaciones casuales por la gente o agricultores y en Alicante obedecen más a resultados de estudios concretos (Pérez-García 2014) donde se han producidos seguimientos metodológicos de algunas líneas y torres eléctricas, especialmente en el sur de la provincia (S^a de Escalona y Dehesa de Campoamor), siendo una de las mejores zonas de dispersión de jóvenes de águila perdicera (Cadahía 2007), que aumentaría la posibilidad de muerte por electrocución de la especie en esta zona. Queremos apuntar que desde

mediados del 2015 hasta la actualidad se están realizando seguimientos de parejas territoriales de águilas perdiceras con GPS, en la S^a d'Espadán y S^a Calderona, con datos muy interesantes y exactos sobre mortalidad de la especie, siendo relevante la muerte por electrocución de adultos territoriales (López et al. 2017).

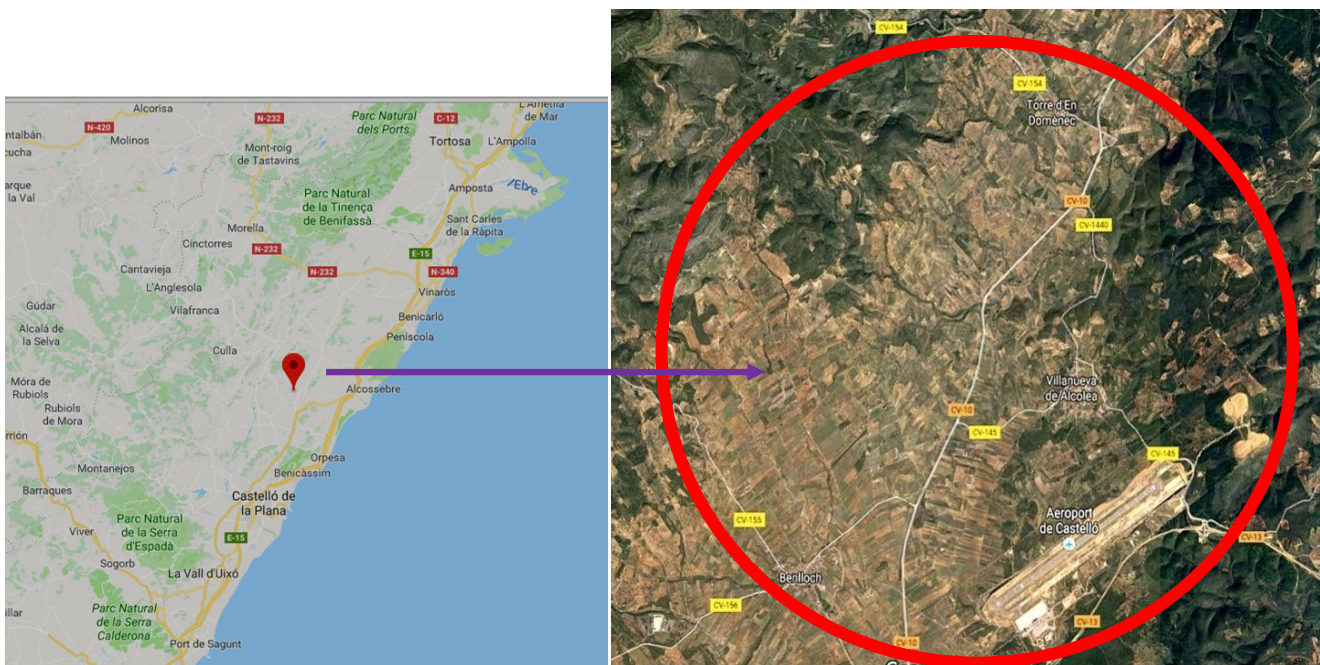
Sea de una forma u otra estamos ante una situación insostenible para las aves y en concreto para las aves rapaces, que a este paso pueden llevar a la extinción local o rarefacción de especies en peligro como el águila perdicera o búho real.

Seguidamente queremos exponer los datos localizados por el GER-EA en la zona del centro de la provincia de Castellón, donde se está detectando una muy alta mortalidad por electrocuciones de especies protegidas de aves.

Área de estudio:

El área de estudio se localiza en la zona media de la provincia de Castellón con una superficie de unos 50 km² y abarca parte de las poblaciones de Torre d'En Domenech, Vilanova d'Alcolea y Benlloch (mapa 1). Caracterizada por bancales de cultivo de secano (olivares, almendros, cereales, cerezos, etc.), pequeños bosquetes de pinar carrasco y matorral mediterráneo como la coscoja, aulaga y romero. Donde podemos encontrar una gran diversidad de especies animales, tanto **roedores**: ratón de campo, lirón careto, rata, conejos, liebres, etc.. como **aves**: perdices, codornices, paloma torcaz, paloma bravía, multitud de fringílidos, **reptiles**: lagarto ocelado y diversas especies de culebras (c. bastarda, c. escalera, c. herradura, c. viperina, etc..), **anfibios**: rana común, sapo común y multitud de **invertebrados**. Muchos de estas especies animales obtienen no solo alimento en la zona sino refugio dentro de las instalaciones del aeropuerto de Castellón, especialmente el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y las perdices (*Alectoris rufa*).

Toda esta diversidad de cultivos y especies animales que viven en ellos, hacen de atrayente a especies mucho más grandes como los **mamíferos**, presencia de jabalíes, cabra montés y corzo, y pequeños predadores como zorros, jineta, garduña, comadreja, tejón, incluso perros y gatos domésticos, que se han hecho habituales en la zona. Pero lo más destacable y representativo son las **aves rapaces** localizando en la zona, prácticamente la totalidad de las especies provinciales, siendo las detectadas con mayor frecuencia: águila real, águila perdicera, águila calzada, águila culebrera, busardo ratonero, cernícalos vulgares, aguilucho lagunero, aguilucho cenizo, gavián, buitre leonado, alimoche, esmerejón, búho real, mochuelo común, entre otras.



Mapa 1.- Localización área de estudio. Provincia de Castellón. T. municipal de Torre d'En Domenech, Vilanova d'Alcolea y Benlloch.

Objetivos:

De forma general:

Contabilizar el número de especies y abundancia de aves rapaces en la zona.

Localizar, inventariar y catalogar todas las torres eléctricas de la zona de estudio y aves muertas.

En concreto:

Estimar las especies de rapaces en la zona, su número y su utilización de los apoyos eléctricos.

Localizar las torres eléctricas con aves electrocutadas.

Denunciar e informar a la administración de las electrocuciones y torres peligrosas.

Impulsar la rectificación de todas las torres identificadas como de alta o muy alta peligrosidad, hayan o no electrocutado a aves, hasta la fecha.

Metodología:

A.- Método de identificación y conteo de vertebrados mediante recorridos fijos.

La metodología empleada es la utilizada normalmente para el censo desde carretera (GER & APNAL-EA 2015)

- 1.- Elección de un mismo recorrido que se realiza en cada jornada.
- 2.- Paradas en puntos fijos, durante un mínimo de 15 minutos.
- 3.- Horario similar en cada jornada, invirtiendo un mínimo de 3 h. (mañana de 10 a 13 h. , tarde de 15:30 a 18: 30 h.)
- 4.- Anotación de los datos en libreta de campo o ficha realizada para tal objeto, identificando las especies de rapaces que usan los apoyos de Alta y Media/Baja tensión.

B.- Método de inspección de apoyos eléctricos.

La metodología utilizada es similar a la propuesta por la Consellería de Medi Ambient, (CMA 2017) consiste en:

- 1.- Localización e identificación de las líneas y torres eléctricas en la zona de estudio (mapeado).
- 2.- Diseño del transecto y dificultad del recorrido de las líneas elegidas de alta y baja tensión, con seguimiento bimensual.
- 3.- Priorización de las torres potencialmente más peligrosas por el diseño y lugar donde se ubica.
- 4.- Seguimiento entre 15 y 30 días de las torres con cadáveres localizados en visitas anteriores.
- 5.- Denunciar al Tef. 112 e informar a la Dirección Territorial de Medi Ambient de las aves localizadas muertas.
- 6.- Seguimiento de las torres con muertes de rapaces desde nuestro aviso y recogida de cadáveres, hasta que se rectifica la torre eléctrica.
- 7.- Recogida de los datos en fichas y en la Web construida para este apartado dentro del “Proyecto Perdicera”

C.- Datos a recoger localización aves muertas:

Una vez localizada el ave muerta debajo de la torre, los datos a recoger son similares a los utilizados por la Conselleria de Medi Ambient (2017), con el fin de unificar resultados (Anexo I)

- Fecha y hora del hallazgo. Climatología: lluvia, soleado,...
- Identificación del ave: En el caso que se pueda, se identifica la especie, sexo y edad, y nº de individuos, con apoyos de guías de rapaces y huesos (García 2014)
- Descripción general del ave: muerte reciente, olor, amputación garras o alas, estado de las plumas, solo huesos (buscar cráneos y garras), etc..
- Foto / video del ave muerta y de la torre y hábitat.
- Descripción de la torre eléctrica: tipo de torre, lleva derivación, transformador,... y número placa identificativa de la misma. Es importante anotar si la torre o cables presentan materiales antielectrocución o salvapájaros.
- Descripción breve del hábitat: Entre zonas de cultivo secano / regadío, sobre un montículo, vertederos, etc..
- Localización y representación en mapa: Término municipal y lugar. Cuadrícula UTM / geográfica.

Posteriormente:

- Fecha de recogida del ave por AAMM o Seprona, en el caso que se pueda.
- Fecha de rectificación de la torre, en el caso que se conozca o fecha de la primera visita con la torre rectificada.



Lluís Bort y Lledó Badenes. Torre nº 190778 con 2 cuervos deteriorado. Torre nº 190782 con 1 cuervo

Resumen de los datos obtenidos:

El periodo de estudio abarca desde agosto del 2016 hasta agosto del 2018, para la observación de aves en la zona de estudio y desde julio del 2017 a agosto 2018, para la revisión de líneas y torres eléctricas.

1.- Conteo de aves rapaces mediante recorridos.

Los itinerarios para localizar a las aves obedecen a tener una idea clara de la frecuentación de la zona por aves rapaces, el tipo de especies y la cantidad de cada una de ellas, indicándonos los puntos de concentración de aves, y por tanto con mayor posibilidad de electrocución. Para ello se diseñó un recorrido que se ha respetado en todas las visitas a la zona. Dicho recorrido se desarrolla por dentro del área de estudio (mapa 1), con una longitud total de 28.3 km. El itinerario se desarrolla por las inmediaciones del aeropuerto y por las pistas que llegan al cortado donde está instalado el nido artificial del *Proyecto Perdicera*.

Los transectos para la contabilización de aves y otros vertebrados que hemos realizado, alcanza los 103 días de campo, distribuidos de la siguiente forma: 25 días en el 2016; 60 días en el 2017 y 18 días en el 2018, con una media de 4 h. por día.

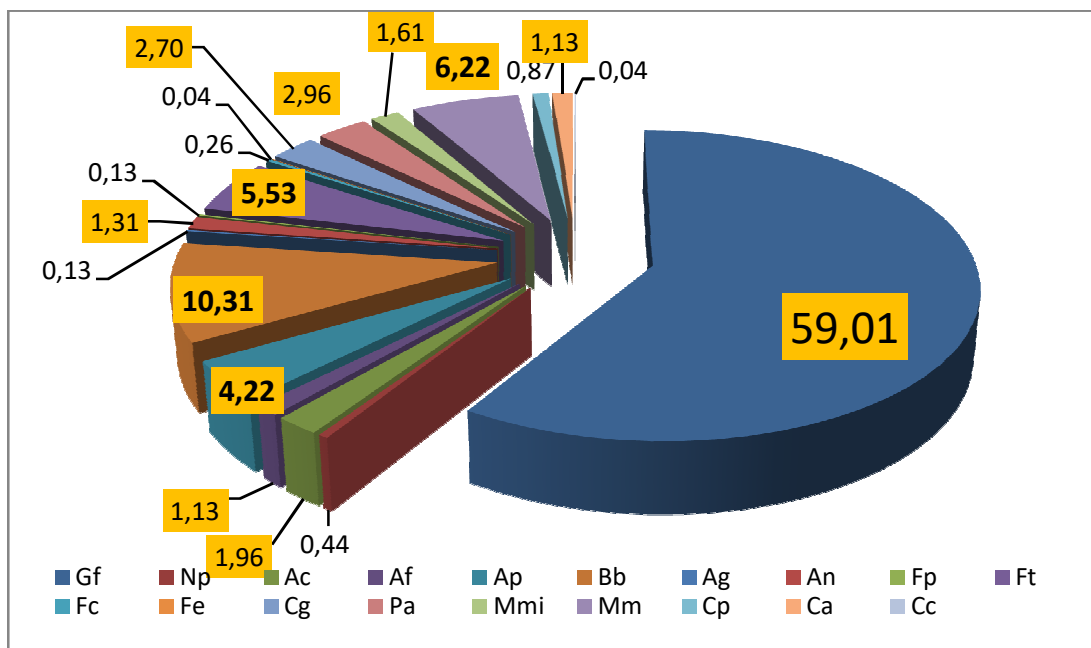
El número total de aves localizadas en los distintos días asciende a 4.111 ex., de ellas 2.289 rapaces diurnas y 1.813 cuervos. Respecto a las aves rapaces la especie más abundante es el buitre común, con 1.356 ex. (tabla 1, graf.1), su presencia igual que la de los cuervos, puede obedecer a la presencia de granjas de cerdos en la zona, así como a la gran cantidad de conejos muertos por enfermedad o atropello, alimento fácil de localizar y consumir, observando en varias ocasiones buitres alimentándose de conejos muertos en los campos de cultivo.



Buitres en zona cultivo olivos alimentándose de restos de conejos muertos. Aeropuerto 17/07/2017



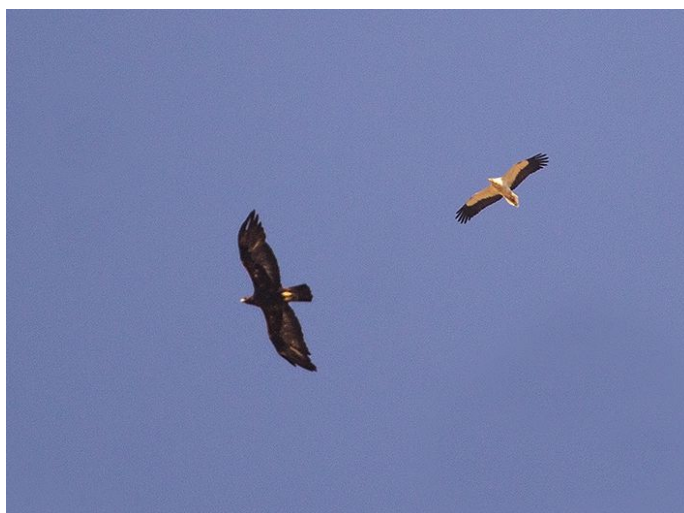
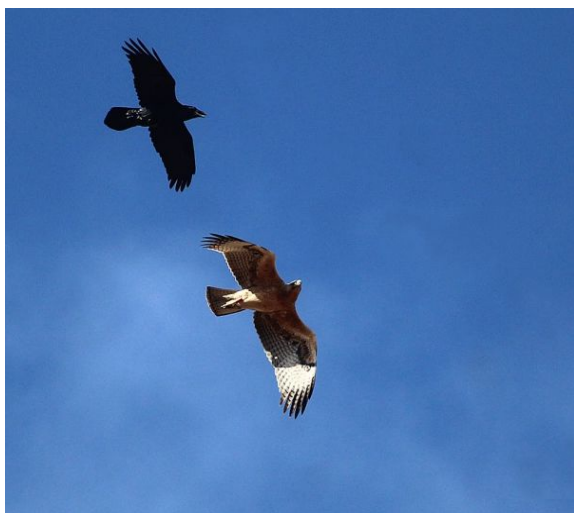
Presencia de cuervos en la zona de estudio 22/08/2016



Graf.1.- Especies más observadas en el área de estudio, destaca el buitre leonado, busardo ratonero, milano negro, cernícalo vulgar y águila calzada. (N= 2.289 rapaces)

Las especies más observadas son las rapaces que suelen volar en grupo caso del buitre leonado o el milano negro, alcanzando el 70% de las aves observadas. Aunque hay que distinguir entre el buitre, sedentario y reproductor en las cercanías y por tanto puede verse y ser contabilizado todo el año y el milano negro, estival y no reproductor en la zona y solo se observa desde marzo a agosto. Seguido por el cernícalo vulgar, sedentario y nidificante, y águila calzada, estival, rapaz que suele desplazarse en solitario o en pareja desde las zonas de cría situadas más al oeste y norte, concentrándose en lugares donde los recursos tróficos (conejo y palomas) son abundantes, contabilizando con frecuencia entre 3 y 6 individuos, en una misma jornada, algo similar observado con el busardo ratonero, influyendo en estos casos tanto la fenología como el status de cada especie (AOCV, <http://www.internatura.org/aocv/>).

Respecto al águila real, el número de observaciones no es muy alto aunque se aprecia una presencia continua en la zona de estudio, tanto de adultos como jóvenes, algunos de los cuales se mantienen en la zona durante varios meses. Sin embargo en el águila perdicera son pocas las observaciones de adultos, siendo la mayoría de observaciones de jóvenes del año y algunos inmaduros/subadultos. Es de destacar que 4 jóvenes permanecieron en la zona de estudio desde el 6 de agosto hasta el 31 de agosto-2016, lo que fue uno de los motivos de iniciar el "Proyecto perdicera", junto con la gran cantidad de especies presa (conejo, perdiz y palomas).



En la zona de estudio.

Respecto al ave más observada es el cuervo, con 1.813 indv, contabilizados durante el periodo de estudio (julio 2016 a agosto 2018). Estas aves se observan en casi todas las visitas y en concentraciones importantes especialmente en el mes de agosto, máximo 123 indv. en una misma jornada, siendo frecuente la presencia entre 40 y 60 cuervos, entre los meses de julio – septiembre, aunque en unas pocas jornadas hay ausencia de esta ave o se contabilizan menos de cinco indv.

Para tener una idea del volumen de aves rapaces que observamos en la zona exponemos los datos en la siguiente tabla.

Especie rapaz observada	Aves en área estudio, comentario.	Año 2016 (agosto-diciembre) 25 controles	Año 2017 (enero-diciembre) 60 controles	Año 2018 (enero-agosto) 18 controles
Águila perdicera (<i>Aquila fasciata</i>) (Af)	Frecuente la presencia de jóvenes e inmaduros especialmente en el mes de agosto y septiembre. Escasa presencia de adultos.	1 ad. + 4 inmad. + 7 jov	2 ad.+ 2 inmd. + 8 jov.	1 ad. + 1 jov.
Águila real (<i>Aquila chrysaetos</i>) (Ac)	Presencia de adultos y jóvenes de forma continúa.	5 ad. + 5 jov.	13 jov.+ 1 inmd.+ 12 ad.	4 ad. + 5 jov.
Azor (<i>Accipiter gentilis</i>) (Ag)	Escasa con pocos datos al ser muy difícil su observación.	1 ad	0	2 jov.
Busardo ratonero (<i>Buteo buteo</i>) (Bb)	Abundante en la zona, entre 1 y 2 indv. en época de cría (marzo-septiembre); entre 3 y 4 indv. de octubre a enero y entre 6 – 10 indv. en febrero.	37	147	53
Águila calzada (<i>Aquila pennata</i>) (Ap)	Presencia continua en la zona entre 4 a 5 indv. durante periodo reproducción (marzo – agosto)	9	67	21

Gavilán (<i>Accipiter nisus</i>) (An)	Difícil de detectar, 4 idv, entre noviembre- marzo	6	22	2
Halcón peregrino (<i>Falco peregrinus</i>) (Fp)	1 indv. en enero	1	2	0
Cernícalo vulgar (<i>Falco tinnunculus</i>) (Ft)	2 indv. en cada visita	35	75	17
Esmerejón (<i>Falco columbarius</i>) (Fc)	Presencia escasas y centrada en el mes de enero.	1	5	0
Buitre común (<i>Gyps fulvus</i>) (Gf)	El número de indv, ha ido disminuyendo aunque hay jornadas con más de 100 indv, de forma continua (buitreras a 7 y 9 km.)	450 ex.	743 ex.	163 ex.
Alimoche (Np)	Todas las observaciones corresponden a ejemplares adultos, 1 o 2 de abril a julio.	2	5	3
Águila culebrera (<i>Circaetus gallicus</i>) (Cg)	Rapaz estival frecuente observar 1 – 2 ex. en cada salida, desde marzo a septiembre, localizada casi siempre sobre torres eléctricas de alta tensión.	11	32	19
Abejero europeo (<i>Pernis apivorus</i>) (Pa)	Rapaz migratoria, posiblemente solo nidifica un par de parejas en la provincia de Castellón, solo observado en pasos migratorios prenupcial (mayo) y postnupcial	4	64	0

	(septiembre – octubre)			
Milano real (<i>Milvus milvus</i>) (Mm)	En los últimos años se observan algunos ejemplares en paso postnupcial y observados 1 – 2 indiv. durante el invierno.	1	23	13
Milano negro (<i>Milvus migrans</i>) (Mmi)	Rapaz migratoria, su presencia ha aumentado últimos años. Observa desde abril a julio, especialmente de indiv no reproductores.	13	27	103
Aguilucho cenizo (<i>Circus pygargus</i>) (Cp)	Rapaz estival con parejas nidificante en coscojares cercanos.	3	13	4
Aguilucho lagunero occidental (<i>Circus aeruginosus</i>) (Ca)	Presencia continua en la zona durante todo el año, zona nidificación en Prat de Cabanes.	2	23	1
Aguilucho pálido (<i>Circus cyaneus</i>) (Cc)	Rapaz invernante. Observando una disminución de su presencia en la zona en los últimos años.	0	0	1
Búho real (<i>Bubo bubo</i>)	No prospectado, conocemos 3 pp	No contabilizado	No contabilizado	No contabilizado
Cuervo (<i>Corax corax</i>)	Aunque no está dentro del grupo de las rapaces, es el ave que con mayor frecuencia es observada durante	382 ex.	987 ex.	444 ex.

	todo el año y la que más se electrocuta.			
--	--	--	--	--

Tabla 1.- Rapaces observadas en la zona de estudio. Periodo agosto 2016 a agosto 2018



La presencia de conejos vivos y muertos hace que la zona sea un atrayente para aves carroñeras, caso de buitre leonado, milano negro y cuervos, incluso rapaces como el águila real son habituales en la zona, perseguida por un grupo de cuervos. 29/07/2017

2.- Utilización de los tendidos eléctricos por las rapaces.

A parte de la abundancia de rapaces en la zona de estudio, hemos recogido una serie de datos referidos a la frecuentación por parte de las aves rapaces de los apoyos eléctricos, con el objetivo de identificar las especies que más utilizan estas infraestructuras y en consecuencia con mayor probabilidad de electrocución.

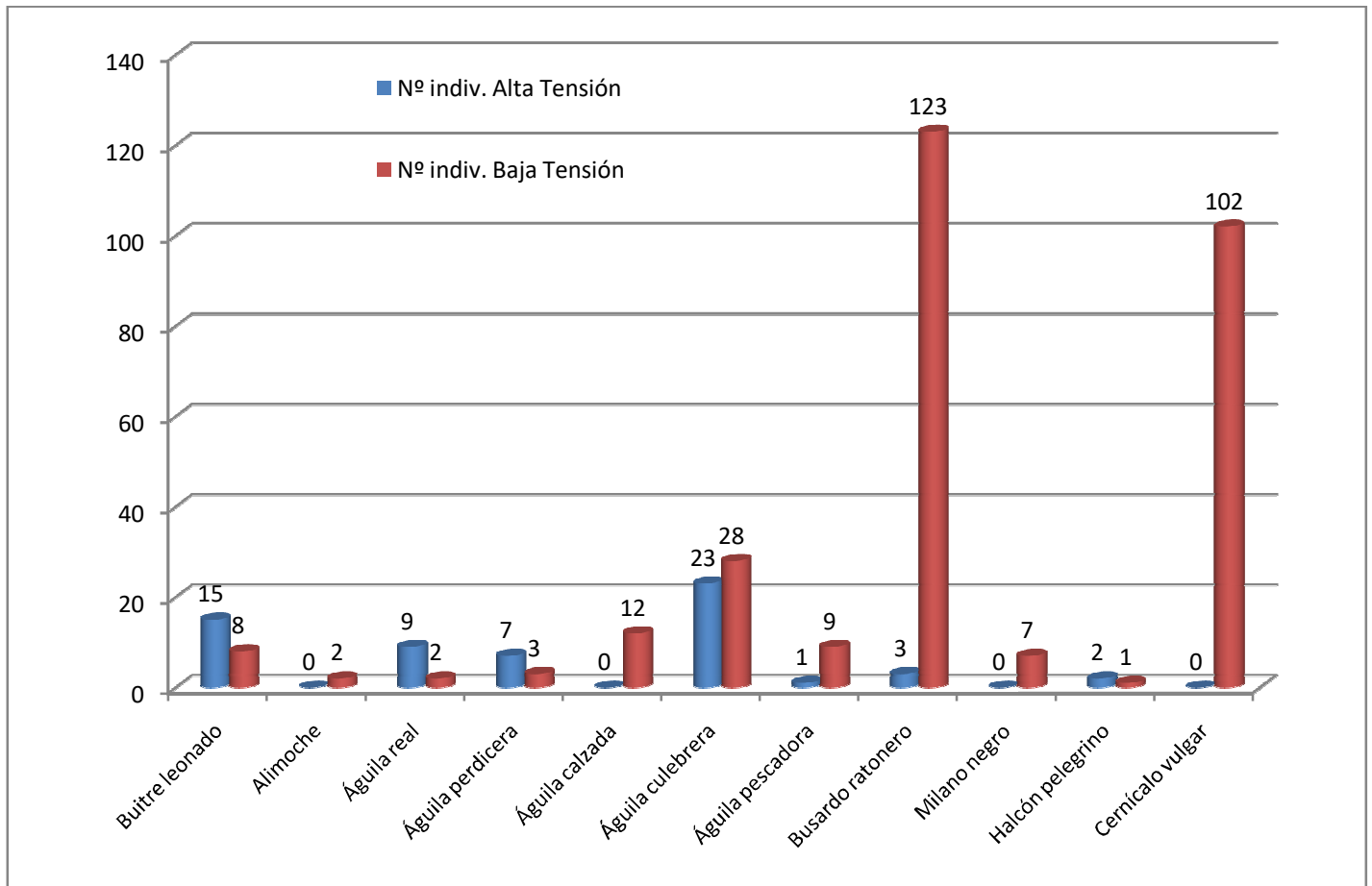
En este caso los datos analizados no solo corresponden a la zona de estudio sino a la provincia de Castellón. El periodo de recogida de datos corresponde a los últimos dos años, recogiendo los datos de las aves observadas posadas en apoyos eléctricos, tanto desde vehículo como en recorridos a pie. No hemos contabilizado en este apartado, las rapaces posadas en postes de madera (línea telefónica) ni en los cables eléctricos, aunque si podemos decir que las especies que más utilizan estos dos últimos (postes y cables) son el busardo ratonero y el cernícalo vulgar, debido a su técnica de obtener el alimento.

Hemos contabilizado un total de 357 aves rapaces posadas en apoyos eléctricos que afectan a 11 especies diurnas y 2 de especies nocturna (tabla 2). De todos los apoyos hemos hecho una división entre torres de Alta tensión y torres de Media / Baja tensión, mucho más problemáticos (graf. 2).

Rapaces diurnas	Nº indiv. Alta tensión (tensiones superiores 35 KV)	Nº indiv. En Media/ Baja tensión (Media entre 35 y 1KV. Baja, inferior a 1KV.)	Rapaces nocturnas	Nº indiv, en Media/ Baja tensión	Otras aves observadas en torres eléctricas
Buitre leonado	15	8	Búho real	2	Cuervo
Alimoche	0	2	Mochuelo europeo	1	Urraca
Águila real	9	2			Cormorán grande
Águila perdicera	7	3			Cigüeña blanca
Águila calzada	0	12			Paloma y tortolas
Águila culebrera	23	28			Gaviotas sp.
Águila pescadora	1	9			Estorninos sp.
Busardo ratonero	3	123			Otras
Milano negro	0	7			
Halcón peregrino	2	1			
Cernícalo vulgar	0	102			

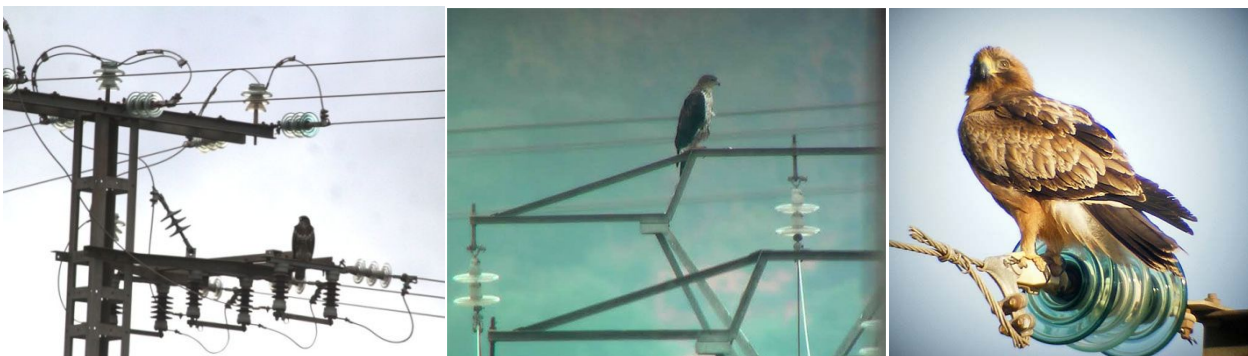
Tabla 2.- Especies localizadas posadas en apoyos eléctricos.

Según la tabla 2 se observa que todas las especies de rapaces utilizan los tendido eléctricos de media/baja tensión, mientras que los apoyos de alta tensión, son utilizados frecuentemente por cuatro especies (buitre, águila culebrera, águila real y perdicera), correspondiendo a las rapaces de mayor envergadura (entre 1.5 y 2.8 m.), en el caso opuesto hay cuatro especies (alimoche, águila calzada, milano negro y cernícalo vulgar), que no hemos observado utilizar los apoyos de Alta tensión, aunque si los cables de estas instalaciones en el caso del cernícalo vulgar.

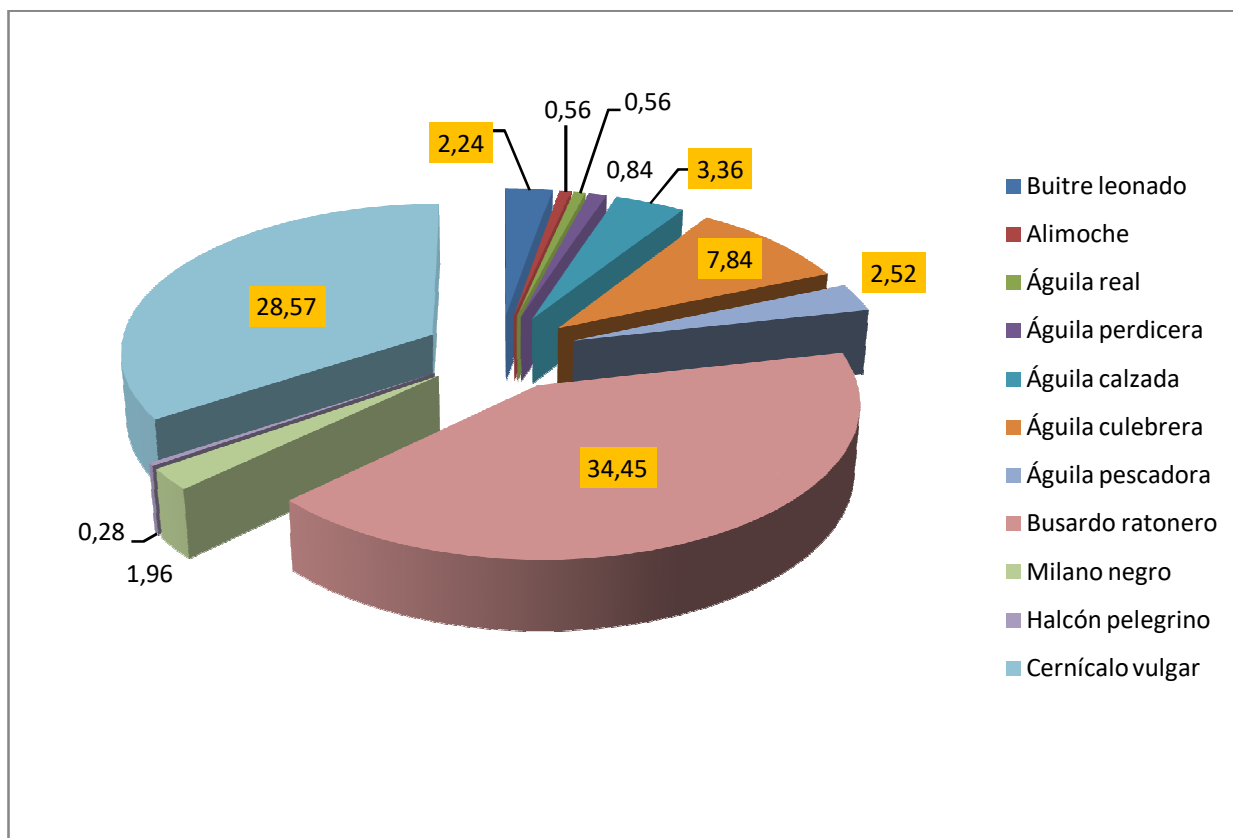


Graf. 2.- Especies de rapaces posadas en tendidos eléctricos. Se divide entre apoyos de Alta tensión y Baja tensión. Mayor presencia de busardo ratonero durante los meses de Noviembre a marzo en la costa (invernada).

Analizando solo los apoyos de media/baja tensión que son los que realmente producen las muertes por electrocución, encontramos que su utilización es desigual según la especie, así este tipo de apoyos es muy utilizado por dos especies busardo ratonero y cernícalo vulgar, llegando al 63% de todas las rapaces diurnas observadas, seguido muy de lejos por águila culebrera, águila pescadora, buitre leonado y águila calzada, lo que podría indicar la mayor mortalidad de estas especies (CMA 2017, GER-EA 2016), mientras que el águila perdicera siendo una de las rapaces más afectadas por estos apoyos (Guil 2014), solo la hemos observado en tres ocasiones (graf. 3), en la zona de estudio.



Especies observadas en distintos tipos apoyos eléctricos: Busardo ratonero, águila perdicera y águila calzada.



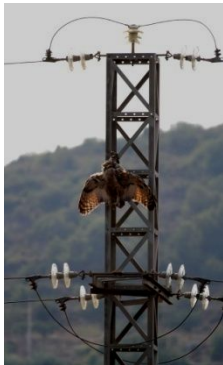
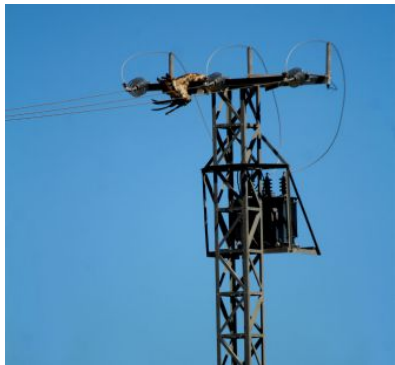
Graf. 3.- Porcentaje según especie rapaces diurna de utilización de tendidos eléctricos Media/Baja tensión. (N= 297).

Periodo agosto 2016-agosto 2018

3.- Inspección de apoyos y líneas eléctricas.

En el caso de control de las líneas y torres eléctricas, hemos invertido 44 días, distribuidas en 26 días en el año 2017 y 18 días en el 2018. En total hemos inspeccionado 95 apoyos eléctricos. De ellos hemos identificado 8 tipos de apoyos eléctricos, atendiendo a su forma (tabla 3).

Tipo de torre / Apoyo	Nº torres inspeccionadas	Aves localizadas muertas	Foto estructura torre
1.- Torres de Alta Tensión: Hasta la actualidad solo hemos encontrado restos de especies presa (conejo) debajo de la torre.	24 apoyos	Ninguna 1 águila perdicera con quemaduras o golpe en la pata	
2.- Torres de Media y Baja Tensión: A.- Torre de bóveda con aisladores suspendidos	26 apoyos	4 cuervos 1 busardo ratonero (huesos) 1 Búho real	
B.- Torre tipo bóveda con aisladores	11 apoyos	1 búho real 1 Busardo ratonero	
C.- Torre tipo cruceta en cruz con aisladores verticales y derivaciones.	7 apoyos	2 buitres 1 busardo ratonero 1 milano negro	

Puente sobre cruceta		5 cuervos 1 paloma bravía 4 rapaces no identificadas (huesos)	
D.- Torre tipo cruceta en cruz con aisladores verticales. Puente sobre cruceta, sin derivación	6 apoyos	1 búho real 2 cuervo	
E.- Torre tipo "T" o cruceta en horizontal	13 apoyos	12 cuervos	
G.- Torre tipo "T" con transformador y cables por encima	7 apoyos	2 buitres	

H.- Torre tipo "T" con derivación	1 apoyo	1 buitre 1 cuervo	
-----------------------------------	---------	----------------------	---

Tabla 3.- tipos de torres eléctricas inspeccionadas dentro del área de estudio.

Además exponemos a continuación (tabla 3), las aves localizadas muertas, tipo de apoyo y las fechas de localización y aviso a la administración (Tef. 112)

Rapaces muertas zona estudio Estado conservación cadáver	Fecha de localización y recogida	Nº Torre Eléctrica o Apoyo	Tipo de torre eléctrica	Cuadrícula torre
<i>Aquila fasciata</i> (1 ind.) (Conselleria Medi Ambient.- CMA)	07/10/2010	Torre nº CS 65297 (placa color azul)	Torre tipo "T" con derivación	40°14'57.63"N, 0°3'26.00"E
<i>Falco tinnunculus</i> (1 ind.) (CMA)	05/05/2011	Desconocida	Desconocida	Desconocida. Vilanova d'Alcolea
<i>Aquila fasciata</i> (1 ind.) (CMA)	25/05/2011	Torre nº CS 65297 (placa color azul)	Torre tipo "T" con derivación	40°14'57.63"N, 0°3'26.00"E
<i>Gyps fulvus</i> (1 ind.) (CMA)	24/11/2013	Desconocida	Desconocida	Desconocida. Vilanova d'Alcolea
<i>Aquila chrysaetos</i> (1 ind.) (CMA)	28/11/2016 se rectificó 3 meses después	Torre nº CS-64462 (placa color azul)	Torre cruceta con aisladores rígidos con puente sobre la	40°13'34.8"N, 0°03'38.1"E

	(15-03-2017)		cruceta. Derivación.	
<i>Gyps fulvus</i> (1 ind.) (GER), cadáver bastante reciente, ave completa encima de la torre, con la cabeza colgando.	29/07/2017, Se lo lleva el AAMM el 25/08/2017	Torre sin número identificación. Pegada a la torre de antenas. Triangulo amarillo	Torre tipo "T" con transformador.	Coordenada: latitud 40°13'19.6"N longitud: 0°02'51.0"E
<i>Corvus corax</i> (1 ind.) (GER)	29/07/2017 Cuervo fuera del vallado al lado olivo, muy deteriorado (huesos)	Torre sin número identificación. Pegada a la torre de antenas. Triangulo amarillo	Torre tipo "T" con transformador.	Coordenada: latitud 40°13'19.6"N longitud: 0°02'51.0"E
<i>Corvus corax</i> (2 ind.) (GER)	29/07/2017, Se llevan los dos cuervos los AAMM, el 25/08/2017 se rectifica	Torre nº CS-64897 siguiente a la del buitre en la misma línea.	Torre tipo bóveda	40°13'18.3"N, 0°02'50.7"E
<i>Corvus corax</i> (2 ind.) (GER)	01/08/2017	Torre nº 190778	Torre tipo "T"	40°14'38.8"N, 0°03'13.2"E
<i>Corvus corax</i> (1 ind.) (GER)	01/08/2017	Torre nº 190779 Torre siguiente a la anterior	Torre tipo "T"	40°14'41.4"N, 0°03'15.9"E
<i>Corvus corax</i> (1 ind.) (GER), <i>hay plumas de buitre.</i>	01/08/2017	Torre nº 190224	Torre tipo bóveda	40°13.124'N, 0°2.482'E Carretera a Benlloch
<i>Columba sp</i> (1 ind.) (GER)	01/08/2017, la paloma se deteriora completamente, sin dejar rastro.	Torre nº CS 64894 (placa color azul)	Torre con aisladores rígidos con puente sobre la cruceta. Derivación.	40°13'12.1"N, 0°02'40.3"E
<i>Gyps fulvus</i> (1 ind.) (GER), recién muerto, olor. Esta debajo de la misma torre con	17/08/2017, sigue el otro Gf en la torre , se lo	Torre sin número identificación. Inicio de la línea.	Torre tipo "T" con transformador.	Coordenada: latitud 40° 13' 18.14" N

un buitre electrocutado encima	llevan AAMM el 25/08/2017	Triángulo amarillo		longitud: 0° 2' 55.78" E
<i>Corax corax</i> (1 ind.) (GER) <i>Cuervo reciente</i>	22/08/2017	Torre nº CS 64894 (placa color azul) Misma paloma	Torre con aisladores rígidos con puente sobre la cruceta. Derivación.	40°13'12.1"N, 0°02'40.3"E
<i>Gyps fulvus</i> (1 ind.), euro (GER), bastante reciente, ave conservada entera.	22/08/2017, se lo llega AAMM el 25/08/2017	Torre nº CS 65422 (placa color azul)	Tipo "T" u horizontal. Línea de cables con salva pájaros	Línea de cables con salva pájaros 40°12'8.27"N, 0°2'37.00"E
<i>Corax corax</i> (2 ind.) (GER)	22/08/2017	Torre siguiente a la anterior	Tipo "T" u horizontal. Línea de cables con salva pájaros	40°12'6.46" N, 0°2'33.22" E
<i>Corax corax</i> (2 ind.) (GER)	22/08/2017	Torre en la misma línea	Tipo "T" u horizontal. Línea de cables con salva pájaros	40°12'1.59" N, 0°2'22.78" E
<i>Corax corax</i> (2 ind.) (GER) <i>Uno recién electrocutado, aún parece que se mueva.</i>	22/08/2017, desaparece en la siguiente visita, NO ha sido retirado por los AAMM	Torre nº CS 64894 (placa color azul). Misma paloma.	Torre con aisladores rígidos con puente sobre la cruceta. Derivación.	40°13'12.1"N, 0°02'40.3"E (misma torre que paloma)
<i>Corax corax</i> (1 ind.) (GER), ave bastante deteriorado.	04/09/2017.	Torre nº 190775.	Torre bóveda, montículo, matorral coscoja	40°14'55.70"N, 0°3'26.19"E
<i>Corax corax</i> (2 ind.) (GER) <i>Restos muy deteriorados al transformar la finca de matorral a cultivo seco.</i>	04/09/2017	Torre nº 839016.	Torre bóveda	40°13'12.1"N, 0°02'40.3"E
<i>Buteo buteo</i> (1 ind.) (GER), restos huesos, cráneo y plumas bien conservadas.	04/09/2017, NO ha sido retirado por los AAMM. Desaparece labrando la finca y plantando	Triangulo amarillo, placa gris Nº 839016	Torre en bóveda	40°13'12.1"N, 0°02'40.3"E

	frutales.			
<i>Corax corax</i> (2 ind.) (GER) Recién muertos, siguen restos de la paloma	09/09/2017	Torre nº CS 64894 (placa color azul) Misma paloma	Torre con aisladores rígidos con puente sobre la cruceta. Derivación.	40°13'12.1"N, 0°02'40.3"E 40°13.201'N, 0°2.671'E
<i>Gyps fulvus</i> (1 ind.) (GER), reciente, aún hace olor. Siguen los dos cuervos muertos y restos paloma inapreciables.	19/09/2017	Torre nº CS 64894 (placa color azul) Misma paloma	Torre con aisladores rígidos con puente sobre la cruceta. Derivación.	40°13'12.1"N, 0°02'40.3"E
<i>Corax corax</i> (1 ind.)	04/10/2017	Torre nº 190779	Torre tipo "T"	40°14.645'N, 0°3.216'E
<i>Corax corax</i> (1 ind.)	04/10/2017	Torre nº 190781, torre siguiente a la anterior.	Torre tipo "T"	40°14'44.2"N, 0°03'18.7"E
<i>Corax corax</i> (2 ind.)	30/11/2017	Triangulo amarillo, placa gris Nº 190782	Torre tipo "T"	
<i>Buteo buteo</i> (1 ind.) (GER), Recién muerto con rasgos de <i>buteo buteo vulpinus</i>	16/12/2017	Torre nº CS 64894 (placa color azul) Misma paloma	Torre con aisladores rígidos con puente sobre la cruceta. Derivación.	40°13'12.1"N, 0°02'40.3"E
<i>Corvus corvus</i> (1 ind.) (GER)	Sigue el 14/08/2018, solo huesos.	Placa gris 190775, triangulo amarillo	Torre tipo "T"	40°14'55.84"N, 0°3'26.00"E
<i>Corax corax</i> (1 ind.) (GER)	4/10/2017. Cuervo que desaparece debajo montón de tierra olivar.	Triangulo amarillo, placa gris Nº 1990781	Torre tipo "T"	

<i>Milvus milvus</i> (1ind.) (GER), cadáver bastante reciente ave completa.	16/04/2018 El 17/04/2018 se recoge por el AAMM. Rectifica el 30/04/2018	Torre nº CS 64894 (placa color azul) Misma paloma	Tipo cruceta	Cuadrícula: 40°13'12.1"N, 0°02'40.3"E
<i>Bubo bubo</i> (1ind.) (GER), cadáver reciente, hace olor.	13/07/2018 El 02/08/2018 se recoge por el AAMM 14/08/2018-sin rectificar	Triangulo amarillo, placa gris Nº 839016	Tipo bóveda con cadena de amarre y puente por debajo de los aisladores.	40°13'12.1"N, 0°02'40.3"E
<i>Corax corax</i> (1ind.) (GER), cadáver reciente, aspecto rígido, pesa poco.	13/07/2018 El 02/08/2018 se recoge por el AAMM 14/08/2018-sin rectificar	Triangulo amarillo, placa gris Nº 839012	Tipo bóveda con aisladores suspendidos	40°14'59.5"N, 0°03'22.1"E
<i>Diversas rapaces 1 buitre + 6 rapaces + 2 cuervo (CMA)</i>	07/08/2018	En un poste eléctrico Desconocida	Torre de baja tensión Desconocida	Benlloch. Cuadrícula desconocida
<i>Gyps fulvus</i> (1ind.) (GER), bastante reciente ave completa, gusanos y moscas.	14/08/2018 se avisa a AAMM que están en la zona y recogen el buitre	Torre con transformador sin número identificación.	Torre tipo "T" con transformador.	40°12'11.9"N, 0°02'37.3"E
<i>Corax corax</i> (1 ind.) (GER), cadáver con aspecto rígido, pesa poco.	21/09/2018, misma torre donde hay huesos de 2 cuervos más.	Torre sin numeración, línea con salvapajaros tipo "X".	Torre tipo "T"	40°12'06.5"N 0°02'33.2"E

<i>Corax corax</i> (1 ind.) (GER), cadáver con aspecto rígido, pesa poco.	21/09/2018, misma torre donde hay huesos de 2 cuervos más.	Torre sin numeración, línea con salvapajaros tipo "X".	Torre tipo "T"	40°12'01.6"N 0°02'22.7"E
<i>Bubo bubo</i> (1 ind.) (GER), cadáver bastante reciente bajo torre.	26/09/2018	Nº pintado el lateral torre pero no se aprecian los números.	Torre tipo boveda	40°14'21.6"N 0°04'18.8"E
Fuente CMA y GER-EA				

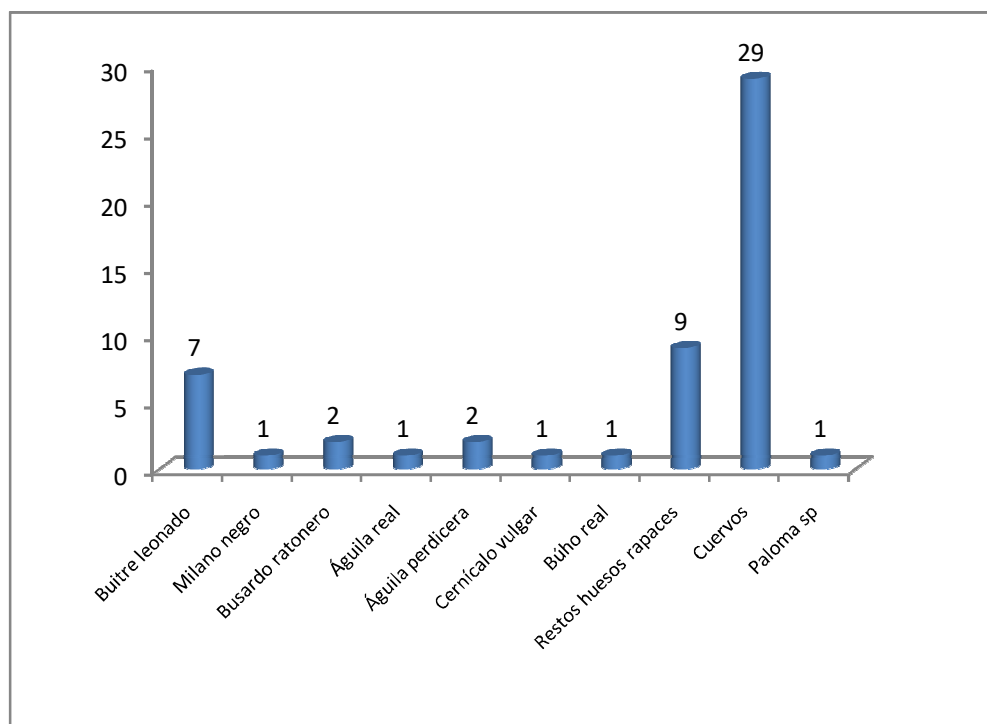
Tabla 3.-Aves localizadas muertas debajo de las torres eléctricas. Datos hasta agosto-2018.

Las casillas blancas son datos de la CMA, mientras que las oscuras son de los autores (GER)

Fuente CMA (Conselleria de Medi Ambient) y GER (Grup d'Estudi i Protecció dels Rapinyaires)

De la tabla anterior se observa que se han contabilizado 54 aves muertas hasta estos momentos, de ellas solo el 40.74 % son rapaces de 7 especies distintas, destacando el buitre leonado, el resto son "No rapaces" y prácticamente en su totalidad corresponde a una sola especie, el cuervo (graf. 4)

Respecto a rapaces nocturnas, solo tenemos un caso correspondiendo a búho real, aunque hemos localizado otro búho real electrocutado fuera del periodo de estudio, el resto son rapaces diurnas.



Graf. 4.- Nº de rapaces y otras aves encontradas muertas debajo de apoyos eléctricos.

Se detecta que las torres con transformadores o derivación son unas de las más peligrosas, ya que suelen llevar una gran cantidad de cables y estructuras metálicas y se une que los cables van por la parte superior de la estructura lo que hace que el ave al posarse toque varios cables a la vez produciendo el corto circuito, afectando en nuestro caso a las aves de mayor envergadura y en especial al buitre leonado, con 4 cadáveres.

Por otra parte los apoyos en cruceta con los aisladores verticales, los cables por la parte superior, y derivaciones, son los más peligrosos que no discrimina la especie de ave, donde hemos localizado desde palomas a buitres electrocutado pasando por águila real, busardo ratoneros, milanos negros, cuervos, ...

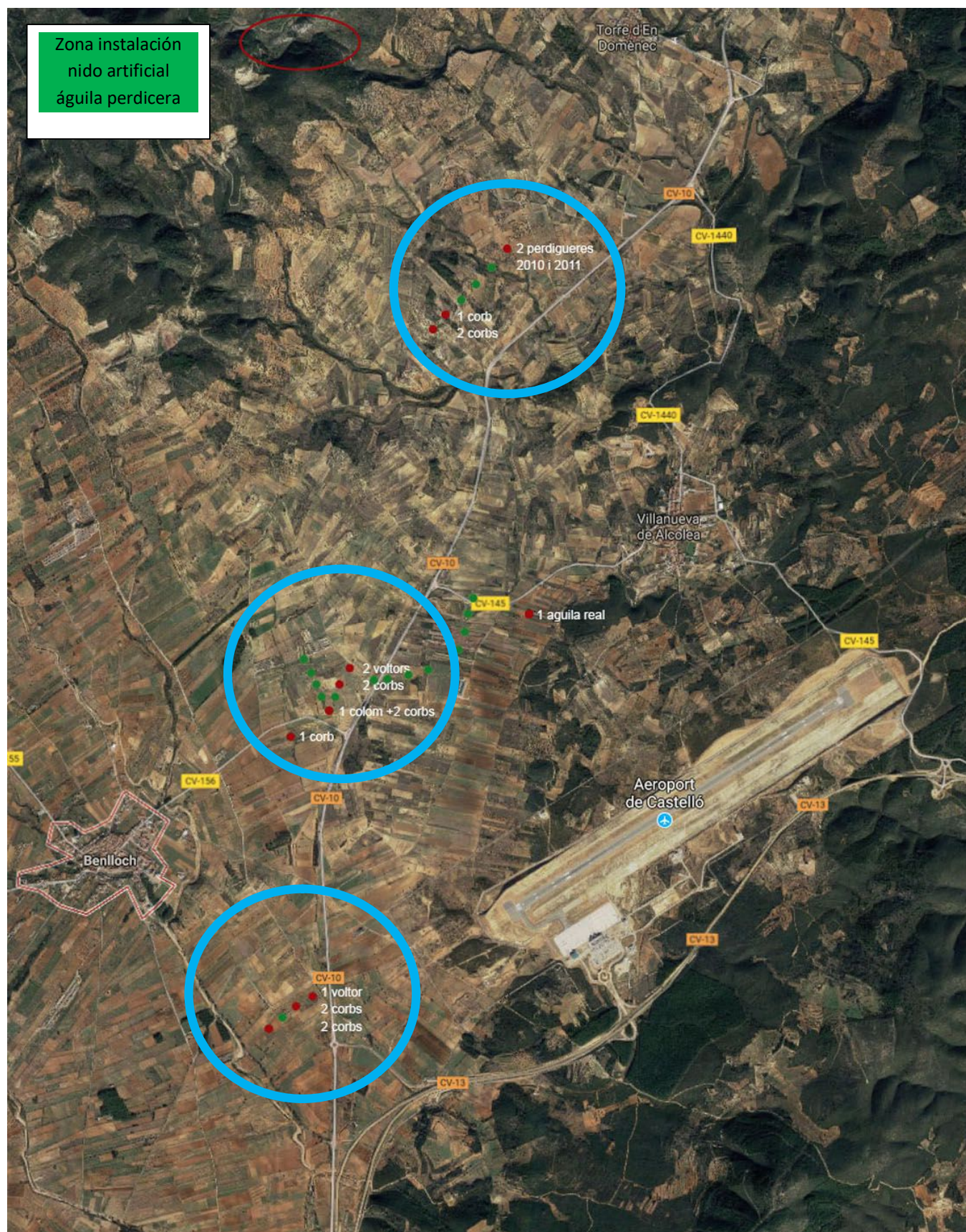
Los apoyos tipo "T", son los que producen la muerte a la mayoría de los cuervos, 62.06 %, siendo norma común el encontrar los cuerpos o restos de dos cuervos juntos, ¿pareja?, debajo del poste, indicando la electrocución o al mismo tiempo o en un breve espacio de tiempo de las dos aves.

Estas electrocuciones se concentran en unos pocos puntos del área de estudio, todas ellas cercanas a la carretera comarcal de Sant Mateu y en la zona intermedia entre el aeropuerto de Castellón y la zona del nido artificial. En concreto hay un grupo de apoyos problemáticos entre las poblaciones Torre d'En Domenech y Vilanova d'Alcolea ; un segundo punto entre Vilanova y Benlloch y un tercer punto ya dentro del término de Benlloch (mapa 2).



Línea eléctrica en muerte en todas las torres que la forman. Hay torres que no se ven en la foto.

Para la recopilación de los datos hemos diseñado una Web diseñado una Web (<http://www.internatura.org/tendits/index.php>), donde se van colocando los datos de cada torre controladas con la fecha y hallazgos más destacables. De igual forma los datos se facilitan a la plataforma SOS-tendidos entrando a formar parte de la base de datos nacional.



Mapa 2.- localización aves electrocutadas.- Septiembre-2017

4.- Apoyos rectificadores en la zona de estudio:

Atendiendo a las torres rectificadas en el área de estudio (tabla 4), observamos una gran distancia en el tiempo entre la electrocución, denuncia llamando al tef. 112, la recogida de las aves y la rectificación de los apoyos, destacando que el poste más problemático fue rectificado a los nueve meses, mientras otros se han rectificado después de un año de la muerte o siguen sin rectificar y por tanto siguieron electrocutándose otras aves.

Tipo y nº de la torre	Fecha aproximada de rectificación apoyo	Coordenadas geográficas	Observaciones
Tipo "T" derivación. Torre nº CS 65297 (placa color azul)	Desconocida. Posible final 2011	Latitud: 0°14'57.63"N Longitud: 0°3'26.00"E	Aislamiento de todos los cables + Estructura circular en parte superior torre para posadero. Murieron 2 águilas perdiceras
Torre cruceta con aisladores rígidos con puente sobre la cruceta. Derivación. Torre nº CS-64462 (placa color azul)	El 15-03-2017, observamos la rectificación.	Latitud: 40°13'34.8"N Longitud: 0°03'38.1"E	Se rectificó a los 3,5 meses después electrocución águila real joven. Aislamiento de todos los cables superiores.
Torre con aisladores rígidos con puente sobre la cruceta. Derivación. Torre nº CS 64894 (placa color azul)	Se observa rectificado el 30/04/2018.	Latitud:40°13'12.1"N Longitud: 0°02'40.3"E	Se rectifica a los 9 meses desde agosto-2017 a abril-2018. Murieron una paloma, 3 cuervos, 1 buitre, 1 ratonero y 1 milano negro.
Torre con aisladores rígidos con puente sobre la cruceta.	Se observa rectificado el 30/04/2018.	Latitud:40°13'17.8"N Longitud: 0°02'55.0"E	Poste al lado Oeste de la carretera comarcal diseño antiguo. NO hemos encontrado electrocuciones.
Torre con aisladores rígidos con puente sobre la cruceta.	Se observa rectificado el 30/04/2018.	Latitud:40°13'18.5"N Longitud: 0°02'56.6"E	Poste al lado Este de la carretera comarcal diseño antiguo. NO hemos encontrado electrocuciones.
Torre tipo bóveda	Se observa rectificado el 30/04/2018.	Latitud:40°13'16.2"N Longitud: 0°02'50.0"E	NO hemos encontrado electrocuciones.
Torre tipo bóveda	Se observa rectificado el 30/04/2018.	Latitud:40°13'16.0"N Longitud: 0°02'50.3"E	NO hemos encontrado electrocuciones.
Torre con aisladores rígidos con puente sobre la cruceta.	Se observa rectificado el 10/05/2018.	Latitud:40°13'14.0"N Longitud: 0°02'45.4"E	Hay huesos viejos debajo de la torre, no identificados.
Torre inicial tipo "T" con transformador. Línea con salvapájaros tipo "X"	Se observa rectificada el 21/09/2018	Latitud:40°12'11.9"N, Longitud:0°02'37.3"E	Se encuentra un buitre muerto debajo, se rectifica al mes y medio.
Torre inicial tipo "T" con derivación. Línea con salvapájaros tipo "X"	Se observa rectificada el 21/09/2018	Latitud:40°12'8.27"N, Longitud:0°2'37.00"E	Se encuentra un buitre muerto debajo, se rectifica al año y un mes.

Tabla 4.- Torres rectificadas con medidas antielectrocución en zona de estudio.



Foto general de un grupo de torres rectificadas en la zona de estudio.

En nuestro caso solo se ha rectificado el 26,3% de las torres con aves electrocutadas, prácticamente todas las que hemos hallados rapaces pero no otras con electrocuciones de cuervos, algunos apoyos con tres cuervos muertos en la base de la torre que aún permanecen allí, y las torres siguen siendo utilizadas como posadero por otros cuervos, busardo ratonero y cernícalo vulgar.



Torre de cruz con aisladores verticales y derivaciones. Torre CS 64894. Donde localizamos 7 cadáveres (1 paloma, 3 cuervos, 1 buitre, 1 ratonero, 1 milano negro), antes de ser rectificada.



Torre de cruz con aisladores verticales y derivaciones. Torre nº CS-64462 (placa color azul), donde se electrocuto 1 águila real joven.



Torre de cruz con aisladores verticales y derivaciones. Torre CS 64894. Rectifica 9 meses después de localizar la primera ave muerta



Torre de cruz con aisladores verticales y derivaciones. Torre nº CS-64462, rectificada después de 3 meses de morir el águila real..

En total se han rectificado 10 apoyos de distintos tipos, de los cuales hay en 6 hemos localizado aves / rapaces muertas debajo de los postes y los otros 4 apoyos rectificando nunca hemos localizado ninguna ave muerta después de varias visitas. Aún quedan muchos postes que hemos encontrado aves muertas (cuervos) y aún están sin rectificar así como aún

apoyo donde hemos localizado busardo ratonero y búho real que tampoco se han rectificado, pudiendo seguir matando aves, como está ocurriendo.

Aspectos a considerar.

Hemos considerado en la recogida de los datos, no solo el tipo de torre donde se ha producido la muerte, sino también aspectos del hábitat donde está ubicada, y la presencia o ausencia de especies presa (conejo) aspectos que consideramos importantes debido a mayor o menor utilización de estas infraestructuras por las aves.

De hecho en multitud de ocasiones hemos localizado restos de conejo debajo del poste pero también enganchados en las mismas torres eléctricas, indicándonos la utilización de la torre para alimentarse.



Restos de conejo en distintas torres eléctricas. 21/09/2018. En la foto de la derecha localizamos un cuervo electrocutado

El consumo del alimento encima de las torres eléctricas, en ocasiones puede ser muy peligroso al ser la presa la que toca un cable y o al caerse y la rapaz intenta cogerlo cierra el circuito provocando la electrocución de la rapaz.

Así mismo hay que considerar que no todas las aves rapaces se posan en apoyos eléctricos, hay algunas que lo hacen de forma frecuente caso del busardo ratonero, águila culebrera, águila real, águila perdicera, milano negro, buitres leonados, cernícalo vulgar y Búho real, por lo que están mucho más expuestas a electrocutarse. Y que no todos los apoyos eléctricos matan igual, en nuestro caso solo hemos localizado aves muertas en 19 torres eléctricas lo que representa el 27,1%, de todos los apoyos de media y baja tensión analizados, situadas en zonas muy concretas, especialmente en el límite entre cultivos de secano y matorral.

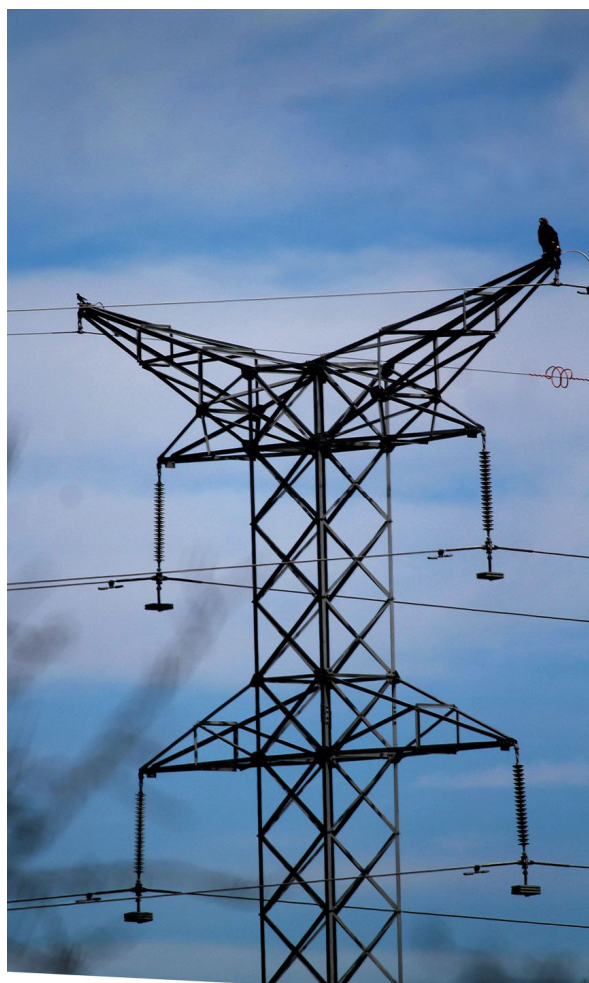
Otro aspecto interesante de comentar es la numeración de los apoyos eléctricos, siendo muy variado, suponemos que dependerá de la empresa eléctrica, de hecho en la mayoría de torres hay varias numeraciones, tanto en placas como en los propios hierros de la torre eléctrica, confundiéndonos al dar la referencia de la torre. De igual forma hay apoyos que no hemos sido capaces de determinar que numeración tienen por su ausencia.



Placa azul y placa gris, son las más utilizadas en la zona, aunque algunas torres o no llevan ninguna identificación, correspondiendo a torres iniciales de la línea con transformador, o llevan una serie de números inscritos en las barras de la torre.

Si consideramos la potencia de las líneas hemos realizado dos clasificaciones:

1.- Torres de alta tensión, Estas grandes estructuras instaladas entre campos de cultivos y pequeños bosques y matorral, son utilizadas como oteadero, descanso y alimentación. En todas estas grandes estructuras solo hemos localizado debajo de todas ellas restos de alimento (trozos y huesos de conejos, reptiles, plumas aves, egagrópilas, etc.), indicándonos que son utilizadas asiduamente para despedazar y consumir las presas conseguidas.



Hemos visitado un total de 24 Torres de Alta Tensión. Debajo de estas torres y cables, hasta el momento, no hemos localizado ningún ave muerta. Aún así sabemos que lo más peligroso en estas infraestructuras, es la muerte por colisión

con el cable más fino y superior (cable de tierra), que en condiciones atmosféricas adversas (niebla, lluvia) se hace invisible y las aves pueden colisionar con él, unido a la dificultad de localizar los cadáveres debido al trazado por zonas de difícil acceso (Ferrer, M 2012)

Comentar que en la zona de estudio las líneas alrededor del aeropuerto se han colocado espirales de “salva pájaros” para evitar la colisión.



Zona de estudio restos de alimento bajo torre alta tensión y águila perdicera joven 18/08/2016. Cernícalo vulgar en salvapájaros 19/08/2016

2.- Respecto a las torres de media y baja tensión, hemos revisado un total de 70 apoyos. Las más peligrosas que hemos localizado son las de tipo cruceta con aisladores verticales, las de bóveda y las de forma de “T” y especialmente las que llevan derivaciones y transformadores, aspecto similar a lo localizado en las Islas Baleares (Viada, C. 2017)



Torres más peligrosas. Tipo cruceta con aisladores rígidos, cadena de amarre y puentes por encima de la cruceta. Águila culebrera posada sobre los cables 17/08/2017



(1) izquierda forma bóveda con aisladores suspendidos, (2) centro tipo T y cadena de amarre,
(3) derecha. Transformador con puentes por encima de la cruceta.

(1) águila perdicera adulta 23/09/2016e (bóveda) (2) águila perdicera joven 01/02/2017 (tipo T) (3) buitre leonado
12/08/2017 (transformador).



Busardos ratoneros 22/09/2017. Distintas formas de utilizar los apoyos de bóveda, más peligroso posarse dentro de la torre.

Es muy preocupante la actitud tanto del busardo ratonero como del águila perdicera (LIFE-Bonelli, 2017) en posarse dentro de la torre lo que aumenta de forma importante el peligro a electrocución, especialmente en las torres eléctricas de bóveda.

Deterioro de las aves encontradas debajo de las torres.

Nuestra experiencia nos indica que el deterioro del plumaje y la piel de las aves es muy acelerado, en apenas un mes en las aves han desaparecido la carne, piel con gran deterioro de las plumas, cambiando de color algunos aspectos como el pico, lo que nos está sorprendiendo el estado de conservación de las aves que estamos encontrando muertas.

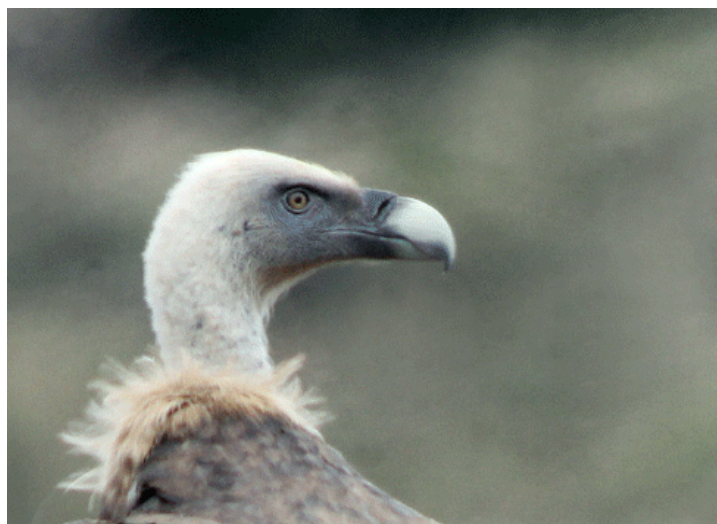
Aunque no hemos podido hacer un seguimiento completo de la degradación del cadáver, ya que se denunciaba el hecho al tef. 112 y se recogía, si que nos da una idea del cambio de aspecto de las aves según el tiempo que están muertas.

Dentro de este apartado hemos querido comparar gráficamente varias especies de las encontradas, por la cabeza, así

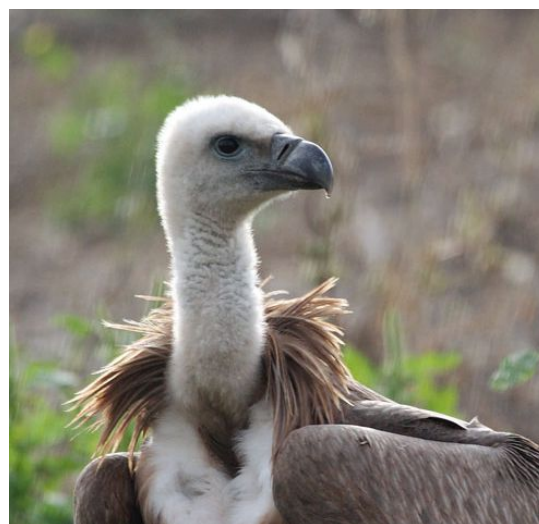
1.- Aspecto del plumaje y la cabeza:

Buitre leonado (Gyps fulvus).

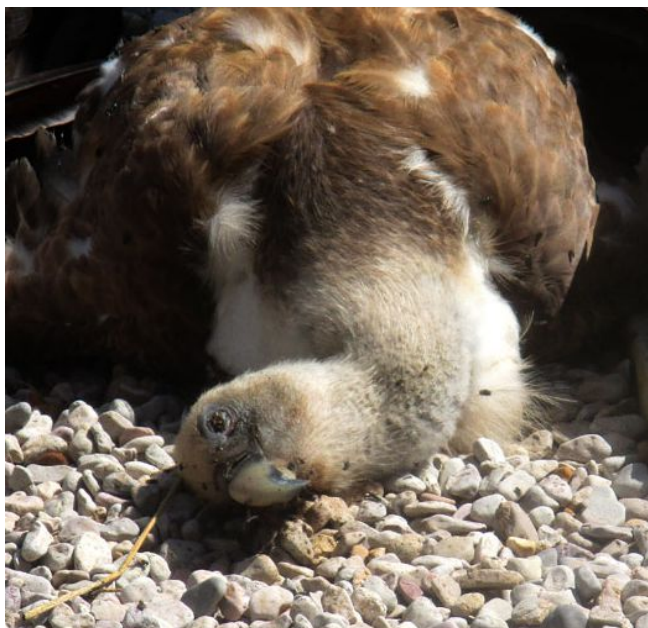
Distintos buitres localizados en la zona, en total hemos localizados hasta este momento tres buitres muertos debajo de distintos apoyos eléctricos y uno sobre una torre eléctrica.



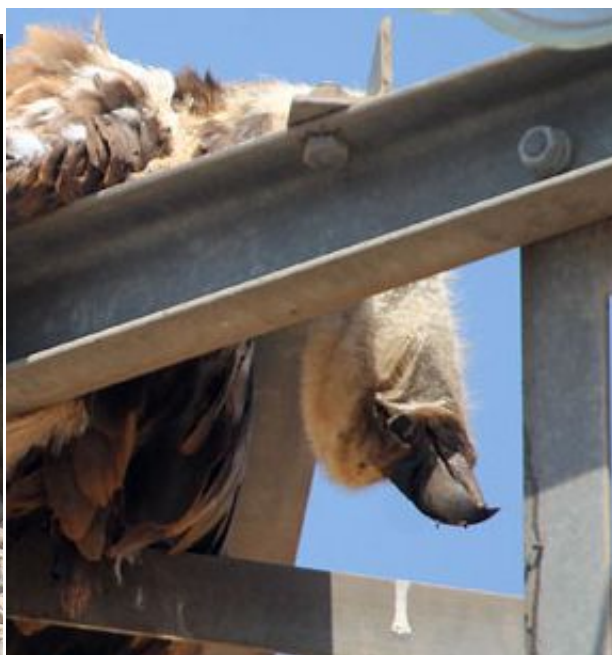
Buitre adulto 09/08/2015. Pico color marfil y plumas del cuello blancas.



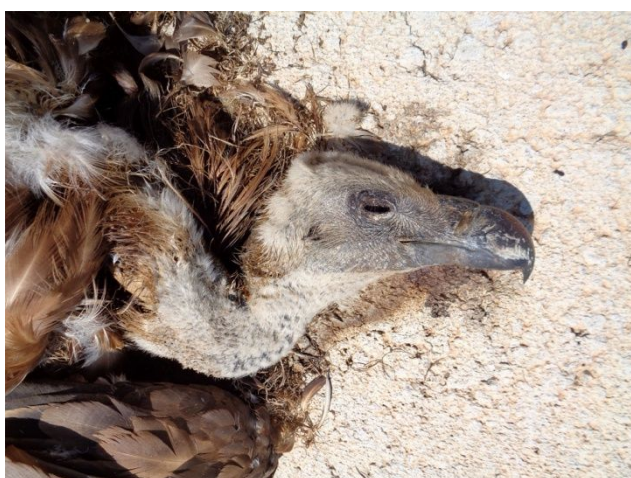
Buitre joven 21/11/2014. Pico oscuro, plumas cuello marrones.



Buitre adulto recién muerto, hace olor y hay moscas 17/08/2017 (izquierda). Pico color marfil, plumas cuello blancas. Torre sin numeración, transformador. Repetidor. Buitre A



Buitre joven reciente, no huele ni hay moscas, plumas cabeza conservadas. 29/07/2017 (derecha). Pico oscuro. Torre sin numeración, transformador. Repetidor. Buitre B



Buitre joven, bastante reciente. Pico oscuro, el 02/08/2018 (izquierda). Torre sin numeración. Transformador. Línea con salvapajaros. Buitre C



Buitre posible adulto. Piel cabeza y cuello deteriorada, narinas y mandíbula inferior blanquecinas, pico color hueso, el 22/08/2017 (derecha). Torre CS 65422. Buitre D

Búho real (Bubo bubo)

Durante el periodo de estudio solo hemos localizado un búho real electrocutado el 13/07/2018, y otro fuera del periodo de estudio. Distintas fases de deterioro de plumaje hasta ser recogido por los agentes medioambientales el 02/08/2018.



*Búho real 13/07/2018. Se detecta por el olor que hace.
Torre placa gris Nº 839016*

Búho real 02/08/2018. Plumaje muy deteriorado, perdida de la forma de las plumas. Observa parte de huesos cabeza y garra sin plumas. Torre placa gris Nº 839016



*Búho real 02/08/2018. Pico oscuro estructura cata muy deteriorada.
Torre placa gris Nº 839016*

Búho real 14/08/2018. Solo quedan los huesos. Torre placa gris Nº 839016

*Búho real cráneo 24/08/2018.
Torre placa gris Nº 839016*



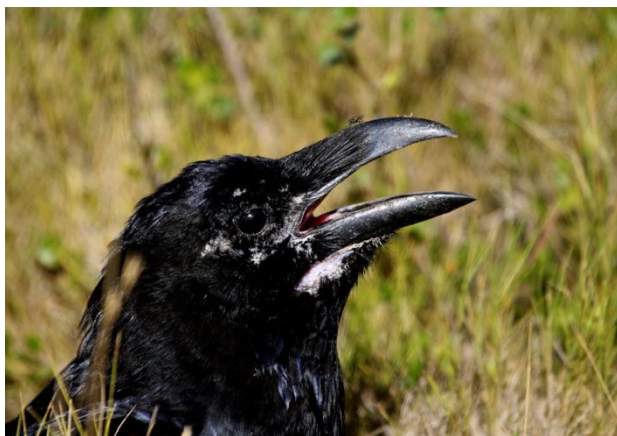
Búho real 13/07/2018. Garra totalmente plumada. Torre placa gris Nº 839016



Búho real 24/08/2018. Solo quedan los huesos. Foto de la garra. Torre placa gris Nº 839016

Cuervo (Corax corax)

Los cuervos son las aves que hemos localizado muertos en mayor número debajo de los apoyos eléctricos, llamandonos la atención la presencia de dos cuervos en el mismo estado deterioro del plumaje lo que nos hace pensar que se han electrocutado prácticamente al mismo tiempo. Los cuervos localizados presentan distintas fases de deterioro.



Cuervo debajo de la torre aún vivo. Pico totalmente negro. 22/08/2017. Torre nº CS 64894 (placa color azul)



Cuervo reciente con plumaje completo. Pico totalmente negro. 04/10/2017



Cuervo bastante reciente. Pico negro, faltan plumas alrededor del ojo 13/07/2018



*Cuervo con plumaje deteriorado.
30/11/17*



*Cuervo con plumaje en deterior.
01/08/2017*



*Parte de la cabeza del cuervo, resto del cuerpo a un metro
debajo de la torre eléctrica.
21/03/2018*



Cuervo con cráneo sin plumas y pico aún con mucho negro. 22/08/2017



Cuervo muy deteriorado con disminución de negro en pico. 04/09/2017



Cuervo con cráneo sin plumas y pico aún con mucho negro. 22/08/2017



Cuervo 29/07/2017. Pérdida progresiva del color negro del pico, manteniéndose en la punta.



Cabezas de cuervo. 21/08/2017



Cuerpo debajo de la torre eléctrica. 01/08/2017



*Cuervo con cráneo sin plumas
y pico aún con mucho negro.
22/08/2017*



*Cuervo 14/08/2018. Pérdida total del
color negro del pico, plumaje y huesos
muy deteriorados. Se aprecian restos
cabezas de conejos.*



Cuervo. Pico totalmente blanco. 14/08/2018. Cabezas cuervos el 24/08/2018



Restos de cuervo prácticamente invisibles 14/08/2018 al pie de una torre eléctrica.

2.- Posición de las garras.

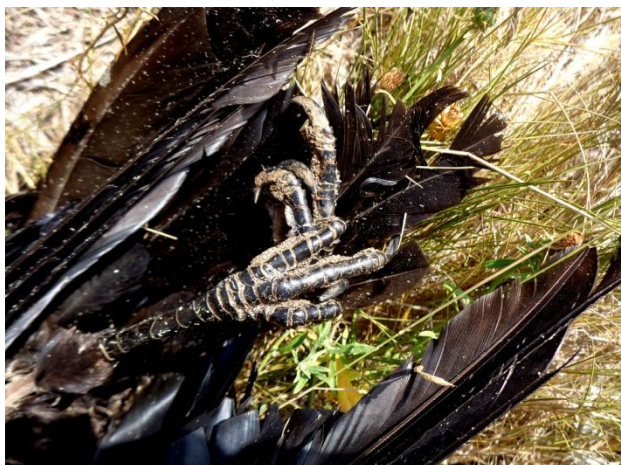
Por regla general todas las aves que hemos localizado bajo las torres presentan una contractura hacia el interior de los dedos, signo muy significativo de muertes por electrocución (Life Naturaleza Antidoto, 2012), aunque hay especies como los buitres en que no todos presentaban esta retracción de las garras hacia el interior de la pata.



*Milano negro 16/04/2018.
Presencia de muchos invertebrados
descomponedores*



*Busardo ratonero 16/12/2017.
Muerte reciente*



*Cuervo 13/07/2018
Muerte reciente*



*Búho real 13/07/2018
Muerte reciente hace olor.*



*Buitre joven, bastante reciente. Garra
abierta ¿electrocución?
Garra el 02/08/2018. Buitre C*



*Garra del buitre retraída. La otra garra esta seccionada.
19/09/2017. Buitre E*

Conclusiones:

Consideramos que **hay cuatro aspectos importantes** en nuestras actuaciones que debemos tener presente, la abundancia de aves en una zona concreta, la especie de rapaz y no rapaz (cuervos), las características de los apoyos y la ubicación de los mismos y por último la abundancia de especies presa en la zona.

Nuestro trabajo ha estado dirigido a inspeccionar el mayor número de apoyos eléctricos del área de estudio, localizando más de cincuenta aves electrocutadas en setenta apoyos de media/baja tensión. **Pero no hemos inspeccionados las líneas eléctricas**, por lo que no podemos hablar de muertes de rapaces por colisión, aspecto que consideramos se repite en la mayoría de los trabajos, siendo la parte oculta de esta problemática.

Es inadmisibile la tardanza desde que se comunica la muerte de una rapaz, hasta la fecha de recogida y sobre todo la fecha de rectificación de la torre. Periodo en el cual se siguen produciendo muertes innecesarias de aves rapaces, en nuestro caso en la Torre nº CS 64894, desde que comunicamos el hecho el 1 de agosto 2017, hasta que se rectificó sobre el 20 abril 2018, pasaron **9 meses, produciéndose otras 6 muertes** (tres cuervos, un milano negro, un busardo ratonero y un buitre), que nosotros sepamos. Igual la Torre nº CS 65297, electrocutó una águila real y tardaron 3 meses en ser rectificadas, en este periodo no hubo más muertes, la torre con transformador con buitre electrocutado encima de la torre y tardaron un mes para retirarlo y en ese periodo murió otro buitre, torre con transformador que sigue sin rectificarse, después de un año, o la torre con línea salvapájaros que localizamos un buitre leonado muerto, **se ha rectificado al cabo de un año y un mes**, datos realmente alarmantes y que hemos detectado al realizar continuas visitas a estas torres.

En este aspecto **echamos de menos el ser informados de lo ocurrido con las aves electrocutadas y las torres eléctricas**. Una vez se denuncia la muerte al tef. 112 y aportas los datos de localización, desaparece todo contacto con la administración. Consideramos que como ONG y ciudadanos preocupados por el medioambiente, en cada aportación de datos deberíamos ser informados de la causa real de muerte de la rapaz (necropsia), la fecha que se ha recogido el ave y las gestiones y fecha de rectificación de la torre como mínimo.

De igual forma consideramos que sería mucho más **rápido y práctico el disponer de un correo electrónico** de la Conselleria de Medi Ambient, para informar de los hallazgos de muertes de cualquier especie de ave, pudiendo adjuntar documentos y fotos de las aves muertas y torre eléctrica, complementaria a la llamada al tef. 112 y recibir información de las gestiones siguientes.

Es importante apuntar que **no todas las torres matan por igual**, aspecto ya descrito en otras publicaciones y se demuestra también en este trabajo, **ni todas las especies de rapaces utilizan por igual los apoyos eléctricos**, haciéndolas más susceptibles, en nuestro caso solo el 63% de las especies contabilizadas. Hemos localizado torres con diseños de muy alta peligrosidad (cruceta con aisladores verticales), en medio de un campo de cereal donde nunca hemos encontrado un ave muerta, sin embargo otras torres cercanas con diseños menos peligrosos (bóveda), sí que hemos localizados aves muertas. Aunque en nuestro caso los apoyos con transformador y derivaciones son altamente peligrosos.

Lo que nos lleva a pensar que **el tema no es simple**, sino que merece de un estudio sobre las características de cada apoyo, su ubicación, las especies de aves existentes en la zona, la abundancia de potenciales especies-presas, entre otros aspectos. **Lo que nos lleva a la obligación de estudios de impacto ambiental en todas las instalaciones nuevas** y medidas anticolidión y antielectrocución de forma preventiva.

Ello nos indica que es muy importante la ubicación de la torre, en nuestro caso la torre con mayor mortalidad se sitúa en un montículo elevado entre zonas de cultivo de cereal, cultivo de almendros y zona de matorral disperso, con presencia de conejo, por lo que este aspecto hay que tenerlo siempre presente a la hora de priorizar e inspeccionar torres eléctricas.

En esta línea observamos que **las muertes se concentran en un espacio reducido** y prácticamente en todas las torres de esa zona, lo que puede indicar que si solo rectificamos la torre donde hay un cadáver, las torres continuas pueden

electrocutar a otras aves en un breve espacio de tiempo, aspecto que nos ha ocurrido en varias líneas. **Lo ideal es rectificar con medidas antielectrocución todos los apoyos eléctricos de la zona.**

Destaca en nuestro caso, que no hemos localizado ningún cadáver de cernícalo vulgar, siendo una de las especies que más se electrocuta, sin embargo **hemos localizado 5 buitres leonados muertos debajo de los apoyos eléctricos**, en cuatro apoyos de baja tensión distintos, cuando suelen utilizar las torres eléctricas de Alta tensión, siendo la especie de rapaz con mayor número de muertes, aspecto que lleva a la reflexión.

Así las afectaciones según el tipo de especies varía según el diseño de la torre, por ejemplo todos los buitres localizados muertos han sido en torres con transformador y puentes por encima del apoyo. Las torres en forma de "T" afectan más a las águilas perdiceras y a los cuervos, y las de bóveda a búho real y busardo ratonero, en nuestro caso.

Sin embargo **hay un tipo de apoyo que no ha discriminado a ninguna especie**, son torres de tipo cruceta con aisladores rígidos, cadena de amarre y puentes por encima de la cruceta. Estas torres provocan la muerte de todo tipo de aves, en nuestro caso, en una sola torre encontramos, una paloma, tres cuervos, un busardo ratonero, un milano negro y un buitre leonado, en apenas medio año.

Además todas las aves electrocutadas las hemos localizado bajo el poste, sin haber ningún desplazamiento.

Otro aspecto encontrado es la **gran rapidez de degradación de las aves electrocutadas**, aves que en tres semanas han desaparecido muchas de las plumas, quedando algunos huesos. Lo que obliga a **realizar seguimiento continuos de las líneas y sobretodo de los apoyos más peligrosos** y de aquellos con aves muertas y no rectificadas, si realmente queremos saber que incidencia tienes las electrocuciones y colisiones en la población de aves y en especies aves rapaces.

Aunque es pronto, de momento **no hemos observado ningún ave posada en los apoyos rectificados**, aspecto que nos ha llamado la atención. Solo el cernícalo vulgar y solo en tres ocasiones, ha sido observado posado sobre las espirales "salva pájaros" de las torres de Alta tensión. **Nos preguntamos si los apoyos rectificados son menos atrayentes para las aves**, ya que las condiciones del entorno no han variado y la disponibilidad de especies presa tampoco, y se posan en las torres sin rectificaciones cercanas, aspecto que debemos considerar y estudiar en profundidad.

Consideramos que la zona de estudio sea **declarada como zona prioritaria** incluso como zona de especial protección para las aves (ZEPA) con su gran biodiversidad tanto de especies catalogadas como "En peligro de extinción", caso del aguilucho lagunero y milano real y "Vulnerables", caso del águila-azor perdicera, aguilucho cenizo, alimoche, águila pescadora, halcón eleonor y cernícalo primilla y por la gran abundancias de otras rapaces como buitre leonado, busardo ratonero, búho real, etc., siempre y cuando esta área no esté totalmente dentro de la **ZEPA de Planíols-Benasques** (RESOLUCIÓN de 28 de diciembre de 2017, DOCV nº 8227 de 05/02/2018), en caso que esté que se aplique la legislación.

Esta cantidad y diversidad de aves, **hacen prioritario que se instauren actividades preventivas, respecto a la colisión y especialmente respecto a la electrocución**, modificando todas las torres peligrosas (hayan o no matado aves), con sistemas antielectrocución, realmente muy baratos, y especialmente realizando **enterramiento de las nuevas líneas eléctricas** como lo realizado en la Isla de Mallorca desde hace algunos años. No estamos en tiempo de muerte de aves como está ocurriendo desde los años sesenta del siglo pasado, sino **estamos en tiempo de responsabilidad empresarial**.

Que sea **la propia administración la que denuncia a la fiscalía la desidia de empresas eléctricas y propietarios privados**, referido a la no rectificación de forma preventiva de las torres y líneas eléctricas peligrosas y exigen la **rectificación inmediata, menos de una semana**, de los apoyos eléctricos y cables de tierra que produzcan muertes de aves. En nuestro caso **solo el 26,3% de los apoyos con electrocuciones de aves se han rectificado**, hasta la fecha, por lo que siguen matando.

Por último debemos saber que las empresas eléctricas son empresas que se dedican al negocio de la electricidad, obteniendo grandes beneficios económicos, y son responsables de la problemáticas medioambientales y de salud que provocan sus instalaciones. Es hora de aplicar la legislación vigente, muy abundante para atajar este enorme problema, tanto europea (Convenio de Bonn, del año 2002, **la Resolución 7.4 sobre Electrocuciones de Aves Migratorias**, Directiva

2004/35/CE, sobre responsabilidad medioambiental, ..) y en concreto, la Ley 42/2007, de 13 diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, la **Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico**, que obliga al promotor al cumplimiento de las condiciones de protección del medio ambiente, y especialmente la **Ley 26/2007, de 23 octubre, de Responsabilidad Medioambiental**, que regula en su art. 1, la responsabilidad de los operadores de prevenir, evitar y reparar los daños medioambientales. Uno de los puntos que consideramos más interesante de dicha ley es que los titulares de la actividad económica tienen el deber de adoptar, sin demora y sin necesidad de advertencia de la administración, las medidas preventivas y reparadoras apropiadas independientemente de haber obtenido o no, las subvenciones. Ley que lleva más de 10 años en vigor y que sea omitido completamente.

A que estamos esperando para reducir las miles y miles de muertes de aves rapaces que se producen todos los años, nuestra zona de estudio es un ejemplo en apenas 50 km², en un año hemos datados más de 50 muertes de aves debajo de torres eléctrica y lo que nos queda por revisar.

Agradecimientos:

Desde estas líneas queremos dar las gracias a todos los naturalistas, grupos ecologistas, especialmente APNAL-EA y amigos, que de una u otra forma nos han animados en seguir en este proyecto y denunciar todos los casos de electrocuciones de aves, para que Castellón no sea un sumidero de cadáveres de algo tan fácil de solucionar.

Bibliografía:

Bort, J. Bort, J.L. Marzá, S. (GER-EA) 2017: *Informe sobre la mortalidad de aves rapaces por electrocuciones y colisiones en tendidos eléctricos en la Comunidad Valenciana. Periodo 2010-2015. El caso de Castellón. 1990-2015*. Inédito. Internatura.

http://www.internatura.org/tendits/docs/Mortalidad_de_aves_rapaces_por_tendidos_y_colisiones_electricas_2017.pdf

Cadahía, Luis 2007: *Dispersión natal y estructura de la población de águila-azor perdicera (Hieraetus fasciatus) en la Península ibérica*. Tesis doctoral de la Universidad de Alicante. 2007

[file:///C:/Users/jbc/Downloads/Cadahia-Lorenzo-Luis%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/jbc/Downloads/Cadahia-Lorenzo-Luis%20(2).pdf)

Conselleria Medi Ambient (CMA), 2017: *Protocolo para la detección de mortalidad de aves por electrocución en tendidos eléctricos en la Comunidad Valenciana*. Dirección General del Medi Natural i d'Avaluació Ambiental. Generalitat Valenciana 2017.

Conselleria Medi Ambient (CMA), 2017: *Mortalidad de fauna Salvaje en la Comunidad Valenciana. Causas e Importancia*. Informe Técnico 0/2017. Servei de Vida Silvestre. Dirección General de Medi Natural i d'Avaluació Ambiental. Julio 2017. Generalitat Valenciana.

http://www.agroambient.gva.es/documents/91061501/164096126/IT07_2017+Mortalidad+fauna+salvaje+en+la+CV_Causas+e+importancia/a2008238-f77b-4eb5-9403-78c1c664d5ba

Ferres, M. 2012: *Aves y tendidos eléctricos. Del conflicto a la solución*. Primera edición Endesa - Fundación Migres 2012

<https://www.endesa.com/content/dam/enel-es/home/prensa/publicaciones/otraspublicaciones/documentos/AVES%20Y%20TENDIDOS%20ELECTRICOS,%20DEL%20CONFLICTO%20A%20LA%20SOLUCION.pdf>

García, V. 2014: *Guía de identificación de rapaces ibérica por restos óseos*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

https://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/publicaciones/H108880_tcm30-101145.pdf

GER-EA, 2012: *Plan de acción en la población de águila-azor perdicera (Aquila fasciata) en Castellón*. Inédito. Presentado a la Consellería de Medi Ambient. Generalitat Valenciana

http://www.internatura.org/docs/AGUILA_PERDICERA_EN_CASTELLON-Plan_de_accion.pdf

GER-EA, APNAL-EA, 2015: Censo de aves invernantes en la provincia de Castellón, temporada 2015-2016.

GER-EA, 2016: *Proyecto perdicera: proyecto de conservación del águila-azor perdicera (Aquila fasciata) en Castellón. Recuperación de un territorio de cría abandonado*. Inédito. Presentado a la Conselleria de Medi Ambient http://www.internatura.org/perdicera/desc_proyecto.html

GER-EA, 2016: La Mortalidad de aves rapaces por electrocuciones y colisiones en tendidos eléctricos en la Comunidad Valenciana (2010-2015). El caso de Castellón (1990-2015).

<http://www.internatura.org/docs/MORTALIDAD DE AVES RAPACES POR TENDIDOS Y COLISIONES ELECTRICAS-2017.pdf>

Guil, F., 2014: Evaluación de la efectividad de la corrección de tendidos eléctricos del proyecto LIFE07/NAT/E/00742 "Conservación de especies prioritarias del monte mediterráneo en Castilla-La Mancha". Life+ 07/NAT/E/000742 "PRIORIMANCHA"

http://www.priorimancha.es/documentos_finales/Anexo_7.2.6.1_Seguimiento_Tendidos-FINAL.pdf

Life Naturaleza Antidoto, 2012: Manual operativo para la gestión veterinaria de casos de presunto envenenamiento de animales salvajes y domésticos.

http://www.venenono.org/wp-content/uploads/2012/09/Manual_veterinario_espanol-1.pdf

Life-Bonelli, 2017: Seminario final de Life Bonelli en Sangüesa (Navarra): cita histórica para una especie rescatada del olvido. 20,21 y 22 septiembre 2017

<http://www.lifebonelli.org/index.php/area-de-prensa/noticias/595-seminario-final-de-life-bonelli-en-sanguesesa-navarra-cita-historica-para-una-especie-rescatada-del-olvido>
[file:///C:/Users/jbc/Downloads/publicacion_final_life_bonelli%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/jbc/Downloads/publicacion_final_life_bonelli%20(1).pdf)

López-López, P., Urios, V. (2017) Ecología espacial y conservación del águila-azor perdicera en la Comunidad Valenciana. Añualidad 2017. Informe inédito. Versión para difusión.

http://www.ree.es/sites/default/files/project/2018/03/file/Informe_seguimiento_anual_ree_2017.pdf

PÉREZ-GARCÍA, J. M. 2014. *Modelos predictivos aplicados a la corrección y gestión del impacto de la electrocución de aves en tendidos eléctricos* (Tesis doctoral. Universidad Miguel Hernández, Elche).

<http://dspace.umh.es/bitstream/11000/1550/7/Tesis%20Doctoral%20JM%20Perez-Garcia%202014.pdf>

Real, J. Hernández-Matías, A. Rollan, A. y Tintó, A. 2015: *El águila perdicera en Cataluña: de la amenaza a la conservación. Aplicaciones a la mitigación de la electrocución*. Equip de Biologia de la Conservació. Departament de Biologia Animal & Institut de Recerca de Biodiversitat. Universitat de Barcelona.

http://www.ub.edu/aligaperdiguera/EEAPcas/pdf/ENDESA_Perdicera.pdf

SOS-tendidos: <http://www.sostendidos.com/>

Viada, C. 2017. Mortalidad de aves por electrocución en tendidos eléctricos en Baleares, 1999-2016. Estudio técnico para la Dirección General de Espacios Naturales y Biodiversidad. Conselleria de Medi Ambient, Agricultura y Pesca. Marzo, 2017. 19 pp.

[file:///C:/Users/jbc/Downloads/INFORME%20TE_CNICO%20SOBRE%20LA%20MORTALIDAD%20CAUSADA%20POR%20TENIDOS%20ELECTRICOS%20EN%20BALEARES%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/jbc/Downloads/INFORME%20TE_CNICO%20SOBRE%20LA%20MORTALIDAD%20CAUSADA%20POR%20TENIDOS%20ELECTRICOS%20EN%20BALEARES%20(2).pdf)