



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS
MAESTRÍA EN MANEJO DE ECOSISTEMAS Y ZONAS ÁRIDAS



AVIFAUNA EN UN EMPLAZAMIENTO EÓLICO, PROPUESTA DE MANEJO: CASO DE ESTUDIO PARQUE EÓLICO LA RUMOROSA, SIERRA DE JUÁREZ, TECATE, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO.

TESIS

Que para obtener el grado de

MAESTRA EN CIENCIAS

Presenta

PATRICIA ZALDIVAR ORTEGA

ENSENADA, BAJA CALIFORNIA, AGOSTO DE 2016.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS
MAESTRÍA EN MANEJO DE ECOSISTEMAS DE ZONAS ÁRIDAS

Avifauna en un emplazamiento eólico, propuesta de manejo: caso de estudio parque eólico La Rumorosa, Sierra de Juárez, Tecate, Baja California, México.

TESIS

Que para obtener el grado de

MAESTRA EN CIENCIAS

Presenta

PATRICIA ZALDIVAR ORTEGA

Aprobado por



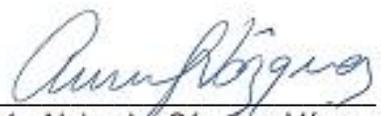
Dr. Guillermo Romero Figueroa

Director



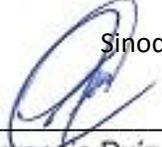
Dr. Feliciano Javier Heredia Pineda

Sinodal



Dra. María Alejandra Sánchez Vázquez

Sinodal



Dr. Gorgonio Ruiz Campos

Sinodal

ENSENADA, BAJA CALIFORNIA, AGOSTO DE 2016.

Dedicatoria

A ustedes, mis cuatro pilares:
Ale, Sebas, Lupita y Krys
por dar razón a este esfuerzo,
los amo.

A ti Lore por ser mi apoyo incondicional,
gracias por tu paciencia y cariño.

A ustedes mis queridos Papá y Mamá,
que siempre están al pendiente de mí
brindándome todo su apoyo.

Agradecimientos

Agradezco a mi director de tesis el Dr. Guillermo Romero Figueroa, en primer lugar, por dirigir esta investigación, así como por su valiosa asesoría, ya que su manera de trabajar, su paciencia y motivación han sido fundamentales en mi formación a lo largo de estos dos años de maestría; gracias por confiar en mi esfuerzo.

Agradezco a los miembros del sínodo la Dra. Ma. Alejandra Sánchez Vázquez y los Dres. Feliciano J. Heredia Pineda y Gorgonio Ruiz Campos por su asesoría y comentarios para concluir a bien esta investigación.

Agradezco a las profesoras María Evarista Arellano García y Martha Ileana Espejel Carbajal, por su aporte en las revisiones pertinentes durante sus clases, las cuales contribuyeron a enriquecer esta investigación.

Agradezco al Dr. Víctor Ávila Ortiz por la orientación y aportación estadística en el trabajo de vegetación.

Agradezco al Dr. José Delgadillo por la revisión, confirmación e identificación de las especies vegetales recolectadas en el área de estudio.

Agradezco al biólogo Enrique Zamora por su colaboración en la identificación de la avifauna y por el apoyo dedicado durante el trabajo de campo en la presente investigación.

Agradezco a la Comisariada ejidal Verónica Isabel Urías López del ejido Gustavo Aubanel Vallejo, en el poblado de la Rumorosa, por su hospitalidad, apoyo y disposición en todo momento, para entrevistar a los ejidatarios.

Agradezco al Sr. José Octavio Quintero Lozano, integrante del ejido Gustavo Aubanel Vallejo, por permitirnos muestrear en los terrenos pertenecientes al ejido.

Agradezco al Sr. Armando Pérez García integrante del ejido Cordillera Molina, en el poblado de la Rumorosa, por su participación como actor clave, en representación del ejido al que pertenece.

A los buenos amigos y profesores que conocí en el IPICYT Dr. Leonardo Chapa y Dr. Romeo Tinajero, ya que su apoyo incondicional y conocimientos en aves enriquecieron esta investigación.

Agradezco a la M. en C. Rocío Cabrera Huerta por su colaboración en esta investigación.

Te agradezco Marco Antonio Martínez Damián por tu apoyo en campo y por las fotografías de aves proporcionadas a esta investigación.

Agradezco al LCA Ernesto Salmerón Pillado por su apoyo en el trabajo de campo, así como por su colaboración en la identificación de las aves.

Agradezco a la bióloga Rosario Andrade por su apoyo en una primera identificación de las especies vegetales.

Agradezco a las biólogas Diana Ramírez, Karen Trejo, Paola Cruz, Isabel Raymundo y al LCA Norberto Salinas por el apoyo en el trabajo de campo.

Subvenciones

Se agradece a **CONACYT** por la beca de maestría durante el periodo en el que se llevó a cabo esta investigación.



Se agradece al proyecto “**Modelo de desarrollo regional sustentable como herramienta de adaptación al cambio climático**” 2015-2/2017-1, de la Facultad de Ciencias Marinas por el apoyo financiero proporcionado en las salidas de campo.

Se agradece a la **Fundación Jiji** por el financiamiento de equipo requerido en el trabajo de campo.



Se agradece al **Club Los Correcaminos**: observación de aves, por la colaboración en esta investigación.



Se agradece a la **Comisión Estatal de Energía de Baja California** por permitir el acceso a las instalaciones del parque eólico La Rumorosa, al grupo de trabajo de esta investigación.



CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS	I
LISTA DE TABLAS	II
LISTA DE CUADROS	III
RESUMEN	III
ABSTRAC	IV
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES.....	2
2.1. Ámbito internacional de la energía eólica	2
2.2. Energía eólica en México	3
2.3. Marco jurídico de la energía eólica en México	3
2.4. Impactos ambientales del aprovechamiento eólico	4
2.4.1. Sobre la fauna	5
2.4.2. Sobre el paisaje	5
2.4.3. Nivel sonoro	5
2.4.4. Otros impactos ambientales	6
2.5. Principales afectaciones de los emplazamientos eólicos sobre la avifauna.....	6
2.6. Marco social de la energía eólica	7
2.7. Proyectos de energía eólica en la Rumorosa y Sierra de Juárez	8
2.7.1. Parque eólico La Rumorosa	10
3. JUSTIFICACIÓN.....	11
4. HIPÓTESIS	11
5. OBJETIVOS	12
5.1. OBJETIVO GENERAL	12
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
6. METODOLOGÍA.....	13
6.1. Área de estudio.....	13
6.2. FISIOGRAFÍA	14
6.2.1. Clima.....	14
6.2.2. Topografía	14
6.2.3. Geología	14
6.2.4. Vegetación	15
6.2.5. Fauna	15
6.3. RASGOS SOCIALES.....	16
6.3.1. Rasgos demográficos	16
6.3.2. Rasgos económicos.....	16
6.3.3. Rasgos culturales	17
6.4. MÉTODOS Y TÉCNICAS.....	18
6.4.1. Muestras de aves.....	18
6.4.1.1. Criterios para el establecimiento de los transectos	18
6.4.1.2. Disposiciones para el registro de la avifauna	19
6.4.1.3. Captura de aves con redes de niebla	20
6.4.1.4. Caracterización de las especies rapaces	20

[Escriba aquí]

6.4.1.5. Listado avifaunístico	21
6.4.1.6. Agrupación de la ornitofauna en gremios tróficos	21
6.4.2. Registro de parámetros físicos	21
6.4.3. Evaluación de la vegetación	21
6.4.4. Método cualitativo	22
6.4.4.1. Entrevista	22
6.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS	23
6.5.1. Riqueza y diversidad de especies	23
6.5.2. Análisis de la varianza (ANOVA)	24
6.5.3. Análisis de correspondencia canónica	25
7. RESULTADOS	25
7.1. Lista de las especies	25
7.1.1. Categorización de las especies	26
7.1.2. Transecto de rapaces	26
7.2. Uso del espacio y ocupación de las instalaciones del parque eólico por las aves	27
7.2.1. Gremios tróficos	32
7.2.2. Diversidad, abundancia y densidad de especies	33
7.2.3. Análisis de la varianza (ANOVA)	36
7.2.4. Diferencia en la abundancia de aves por distancia	39
7.2.5. Análisis de correspondencia canónica	42
7.2.6. Análisis de las entrevistas	45
7.2.7. Sugerencias de manejo	50
8. DISCUSIÓN	52
9. CONCLUSIONES	55
9.1. RECOMENDACIONES	57
9.2. Limitaciones	57
10. BIBLIOGRAFÍA	58
11. ANEXOS	65
11.1. Anexo 1. Listado de las especies registradas en el sitio de estudio.	65
11.2. Anexo 2. Formatos utilizados para la recopilación de datos en campo.	68
11.3. Anexo 3. Requerimientos de información para la evaluación de los emplazamientos eólicos.	70
11.4. Anexo 4. Formato de la entrevista semiestructurada aplicada a ejidatarios.	71
11.5. Anexo 5. Cuadro de las especies de vegetación encontradas en el área de estudio	73
11.6. Anexo 6. Fichas técnicas de las aves registradas en el área de estudio en la Rumorosa.	74

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Distancia de alcance del ruido de un aerogenerador (Durcal,2015).	6
Figura 2. Zonas propuestas para la instalación de parques eólicos en Baja California (CICESE 2003).	9
Figura 3. Representación de los polígonos de proyectos eólicos, en el poblado de la Rumorosa.	9
Figura 4. Partes y características de los aerogeneradores instalados en el parque eólico la Rumorosa.....	10
Figura 5. Mapa de la localización de la zona de estudio en el poblado de la Rumorosa, Tecate, Baja California, México.	13
Figura 6. A) Esquema de la disposición de los transectos muestreados en la zona de influencia del parque eólico La Rumorosa y B) zona control.	19
Figura 7. Individuos de Alondra Cornuda (<i>E. alpestris</i>) forrajeando en el parque eólico la Rumorosa en el mes de septiembre de 2015.....	27
Figura 8. Individuo adulto de Alondra cornuda (<i>E. alpestris</i>) volando a la altura de las palas del cuarto aerogenerador, en el parque eólico la Rumorosa.	28
Figura 9. Grupo gregario de Pinzón mexicano (<i>H. mexicanus</i>) de 18 individuos adultos perchados en las ramas de un arbusto de encino (<i>Q. dumosa</i>) a 25 metros del quinto aerogenerador. ..	29
Figura 10. Individuo hembra de <i>Z. leucophrys</i>	30
Figura 11. Mantenimiento de la góndola del aerogenerador uno del parque eólico La Rumorosa en el mes de enero del 2016.	30
Figura 12. Secuencia de vuelos de un adulto de Aguililla Cola Roja (<i>B. jamaicensis</i>) dentro del área de barrido de las aspas de un aerogenerador en el parque eólico la Rumorosa.	31
Figura 13. Aguililla Cola Roja (<i>B. jamaicensis</i>) perchado en una torre eléctrica.....	32
Figura 14. Porcentajes de las especies de aves agrupadas en gremios tróficos. GREMIOS: carnívoro (CARN), carroñero (CARR), insectívoro (INSC), granívoro (GRAN), herbívoro (HERV), nectarívoro (NECT) omnívoro (OMNV), ornitófago (ORFG); MAS DE DOS GREMIOS: frugívoro-insectívoro (FRUG-INSC), granívoro-frugívoro (GRAN-FRUG), granívoro-insectívoro (GRAN-INS), ornitófago-carnívoro (ORFG-CARN).	32
Figura 15. Gráfico de la distribución de las especies agrupadas en gremios tróficos. GREMIOS: carnívoro (CARN), carroñero (CARR), insectívoro (INSC), granívoro (GRAN), herbívoro (HERV), nectarívoro (NECT) omnívoro (OMNV), ornitófago (ORFG); MAS DE DOS GREMIOS: frugívoro-insectívoro (FRUG-INSC), granívoro-frugívoro (GRAN-FRUG), granívoro-insectívoro (GRAN-INS), ornitófago-carnívoro (ORFG-CARN).	33
Figura 16. Dominancia de las especies en sitios con y sin aerogeneradores, en la Rumorosa, Tecate, Baja California.	35
Figura 17. Densidad de las especies de aves registradas, de Agosto de 2015 a Febrero de 2016, a diferentes distancias de los aerogeneradores del parque eólico La Rumorosa, en la Rumorosa, Tecate, Baja California.	36

Figura 18. Gráfica de las diferencias entre distancias de las especies <i>H. mexicanus</i> y <i>E. alpestris</i> registradas, de Agosto de 2015 a Febrero de 2016, en el área de influencia del parque eólico La Rumorosa y zonas control; en la Rumorosa, Tecate, Baja California.	39
Figura 19. Gráfica de las diferencias entre distancias de la especie <i>A. bilinneata</i> , de Agosto de 2015 a Febrero de 2016, en el área de influencia del parque eólico La Rumorosa y zonas control; en la Rumorosa, Tecate, Baja California.	39
Figura 20. Gráfica de las diferencias entre distancias de la especie <i>M. polyglottos</i> , de Agosto de 2015 a Febrero de 2016, en el área de influencia del parque eólico La Rumorosa y zonas control; en la Rumorosa, Tecate, Baja California.	40
Figura 21 Gráficas de las diferencias en las abundancias de las especies <i>J. hyemalis</i> (JUHY), <i>A. californica</i> (APCA) y <i>S. lawrencei</i> (SPLA), a diferentes distancias de los aerogeneradores del parque eólico La Rumorosa, en la Rumorosa, Tecate, Baja California, de Agosto de 2015 a Febrero de 2016.	40
Figura 22. Gráficas de las diferencias en las abundancias de la especies <i>T. bewickii</i> (TRBE), <i>T. redivivum</i> (TORE), <i>C. auratus</i> (COAU) y <i>L. ludovicianus</i> (LALU), a diferentes distancias de los aerogeneradores del parque eólico La Rumorosa, en la Rumorosa, Tecate, Baja California, de Agosto de 2015 a Febrero de 2016.	41
Figura 23. Análisis de correspondencia canónica de 6 sitios, 55 especies de aves y el índice de valor de importancia (≥ 60) de las especies del área de estudio. Las abreviaturas de las especies de aves se componen de las dos primeras letras del género más las dos primeras letras de la especie (ver listado del anexo 1). Las abreviaturas de las especies vegetales son: ERIT= <i>Eriodictyon crassifolium</i> , ADFA= <i>Adenostoma fasciculatum</i> , ALPI= <i>Stipa</i> sp., EPCA= <i>Thamnosma montana</i> , YUSH= <i>Yucca schidigera</i> , RUSO= <i>Rhus ovata</i> , OPOR= <i>Opuntia phaeacantha</i> , QUDU= <i>Quercus dumosa</i> , JUCA= <i>Juniperus californica</i> y HEWI= <i>Hesperoyucca whipplei</i>	42
Figura 24. Análisis de correspondencia canónica de 6 sitios, 55 especies de aves y 4 parámetros físicos. Las abreviaturas de las especies de aves se componen de las dos primeras letras del género más las dos primeras letras de la especie (ver listado del anexo 1). Las abreviaturas de los parámetros son: DECI=intensidad de ruido, HURE= Humedad relativa, TEMP=Temperatura y VEVI= Velocidad del viento.	43
Figura 25. Análisis de correspondencia canónica de 6 sitios, 55 especies de aves agrupadas en 13 gremios tróficos y el índice de valor de importancia (≥ 60) de las especies del área de estudio. Las abreviaturas de las especies vegetales son: ERIT= <i>Eriodictyon crassifolium</i> , ADFA= <i>Adenostoma fasciculatum</i> , ALPI= <i>Stipa</i> sp., EPCA= <i>Thamnosma montana</i> , YUSH= <i>Yucca schidigera</i> , RUSO= <i>Rhus ovata</i> , OPOR= <i>Opuntia phaeacantha</i> , QUDU= <i>Quercus dumosa</i> , JUCA= <i>Juniperus californica</i> y HEWI= <i>Hesperoyucca whipplei</i> . Las abreviaturas de los gremios tróficos son: CARN= carnívoro, CARR= carroñero, INSC= insectívoro, GRAN= granívoro, HERV= herbívoro, NECT= nectarívoro, OMNV= omnívoro, ORFG = ornitófono; FRIN= frugívoro-insectívoro, GRFR= granívoro-frugívoro, GRIN= granívoro-insectívoro, NCIN= nectarívoro-insectívoro.	45

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Indicadores de rezago social para la Rumorosa y sitios aledaños contenidos en el Plan de Desarrollo de Tecate, 2015-2016 (Moreno,2014).	17
Tabla 2. Abundancia de especies registradas en el transecto de rapaces en el poblado de la Rumorosa.	27
Tabla 3. Abundancia (N), riqueza (S), diversidad, equitatividad y densidad en 800,000 m ² (D) de las especies de aves de los transectos muestreados sobre un gradiente y las zonas control.	34
Tabla 4. Lista de las especies registradas solo en una distancia de muestreo.	35
Tabla 5. Comparación de abundancia (Promedio ± Desviación estándar) de las especies detectadas a diferentes distancias sobre un gradiente, de Agosto 2015 a Febrero 2016, en el área de influencia del parque eólico La Rumorosa, Tecate, Baja California.	37

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Estados de la República Mexicana con emplazamientos eólicos (AMDEE, 2016).....	3
Cuadro 2. Guía para ordenar y analizar la información de las entrevistas (UABC,2013).....	23
Cuadro 3. Organización de la información para un análisis ordenado, mediante la conexión de ideas secuenciadas, de entrevistas a ejidatarios de la Rumorosa, Sierra de Juárez, Tecate, Baja California.	46
Cuadro 4. Acciones de manejo y sus áreas de oportunidad para ser implementadas en el parque eólico la Rumorosa.	50

RESUMEN

En la zona de la Rumorosa, Sierra de Juárez, Baja California, México es escasa o casi nula la información del efecto que generan los emplazamientos eólicos en sus áreas de influencia, tanto sobre la comunidad de aves, como en el desarrollo económico de la población aledaña. Se exponen las sugerencias de manejo que de acuerdo a los resultados de esta investigación son pertinentes proponer para ser implementadas en el parque eólico la Rumorosa, así como la necesidad de la vinculación de los actores sociales involucrados en la explotación del recurso eólico, donde la participación conjunta promueva la importancia que tiene la avifauna en las áreas donde operan parques eólicos y en donde se planean construir más.

En la zona noroeste del estado de Baja California, en el poblado de la Rumorosa se tomó como caso de estudio el parque eólico La Rumorosa perteneciente al Gobierno de Baja California, el cual cuenta con 5 aerogeneradores instalados modelo *Clipper Liberty clase II* de 2 megawatts/hora (MW). Se establecieron transectos de 1,000 metros de longitud, en sitios con ausencia y presencia de aerogeneradores. De agosto a diciembre del 2015 y de enero a marzo del 2016, donde se registraron, fotografiaron e identificaron a nivel de especie las aves avistadas

a lo largo de un gradiente a distancias de 50, 100, 400, 800, 3000 y 5000 metros a partir del emplazamiento eólico.

Con el fin de determinar si existieron diferencias en la abundancia de aves con relación a la distancia establecida desde los aerogeneradores se realizó una ANOVA de una vía, con una prueba de Tukey a posteriori. Para identificar la relación entre las especies de aves, los parámetros físicos y la vegetación se utilizó el análisis de correspondencia canónica. Y finalmente para conocer las propuestas que los ejidatarios harían a los desarrolladores de energía eólica, se documentó su opinión mediante entrevistas semiestructuradas.

Se registraron 55 especies de las cuales 29% son migratorias, la diversidad más alta se registró el mes de octubre (2.8 de acuerdo con el índice de Shannon-Weiner). Las especies que se registraron permanentemente en el transecto de 50 metros durante los muestreos fueron: Alondra Cornuda (*Eremophila alpestris*), Aguililla Cola Roja (*Buteo jamaicensis*), Pinzón Mexicano (*Haemorhous mexicanus*), Gorrión zacatonero garganta negra (*Amphispiza bilineata*), Gorrión Corona Blanca (*Zonotrichia leucophrys*) y la Paloma Huilota (*Zenaida macroura*). Los resultados estadísticos mostraron diferencias significativas ($p= 0.000001$) entre las distancias muestreadas, siendo las especies Chara de collar (*A. californica*) ($p= 0.000006$), Centzontle norteño (*M. polyglottos*) ($p=0.006$) y Junco ojos negros (*J. hyemalis*) ($p=0.003$) las especies con diferencias significativas.

Las sugerencias de manejo propuestas, se clasificaron en tres 1) medidas de corrección, 2) medidas de mitigación de impactos, en la pérdida de hábitat y en el riesgo de colisión de especies de aves y 3) de inclusión; para ser aplicadas en el parque eólico la Rumorosa.

Los requerimientos mayormente demandados a los promotores de la energía eólica, en la Rumorosa, por parte de la comunidad ejidal del área de influencia del parque fueron: empleos para la gente de localidad, por lo que se recomienda a los desarrolladores de energía proporcionar la información pertinente a la población respecto a las competencias laborales que se ocupan para poder dar empleo a la gente en la región.

Se concluye que el conocer las especies que puntualmente están ocupando el parque eólico La Rumorosa es fundamental para establecer las acciones de manejo pertinentes. Se recomienda implementar un monitoreo constante de las especies de aves en la región efectuado bajo un esquema de monitoreo participativo efectuado por los ejidatarios de la región.

Palabras clave: parque eólico, avifauna, la Rumorosa.

ABSTRACT

In the area of la Rumorosa, Sierra de Juárez, Baja California, Mexico is little or almost no information of the effect that generate wind sites in their áreas of influence, the bird community, both in the economic development of the surrounding population. Presents management

suggestion that according to the results of this research are relevant to propose to be implemented in the wind farm La Rumorosa, as well as the need for bonding of social actors involved in the exploitation of the wind resource, where the joint participation promotes the importance of the birds in areas where operating wind farms and where are planned to build more.

In the area northwest of the state of Baja California, in the town of la Rumorosa there was taken as study case the Rumorosa wind farm, propertie of the government of Baja California, which have five wind turbine model Clipper Liberty class of 2 megawatts/hour (MW). Transects were made with 1.000 meters long, in the absence and presence of wind turbine sites. From august to december 2015 and january to march 2016, where there were recorded, photographed and identified to specie level the birds observed all the way long of a gradient in 50, 100, 400, 800, 3000 and 5000 meters starting on the wind farm.

To determine if existed differences in the abundance of birds with relationship to the distance established from the wind turbines performed an ANOVA of a via, with a Tukey subsequently. To identify the relation between the species of birds, them physical parameters and the vegetation were utilized canonical correspondence analysis. And finally to know the near habitants proposals have to the wind energy developers, was documented his opinión by means of semi-structured interviews.

55 species were documented, which 29% are migratory, the high diversity was registered on October (2.8 according to the Shannon-Weiner). The species registered permanently in the transect of 50 meters during the samplings were: Horned Lark (*Eremophila alpestris*), Red-tailed Hawk (*Buteo jamaicensis*), House Finch (*Haemorhous mexicanus*), Black Throated Sparrow (*Amphispiza bilineata*), White-crowned Sparrow (*Zonotrichia leucophrys*) y Mourning dove (*Zenaida macroura*). The statistical results show significant diferences between the sampled gradient distances, being Western Scrub-Jay (*A. californica*) ($p=0.000006$), Northern Mockingbird (*M. polyglottos*) ($p=0.006$) y Dark-eyed Junco (*J. hyemalis*) ($p=0.003$), the species with significant differences.

The proposal management suggestions, were classified in 3: 1) corrective measures, 2) mitigation impact measures, and 3) inclusion; for apply them in the Rumorosa wind farm. Requirements mostly sued promoters of wind energy, in la Rumorosa, the cooperative community in the area of influence of the park were: jobs for local people, what is recommended to energy developers provide relevant information to the population on labour competencies that deal to give employment to the people in the region.

It is concluded that know the species that occupied La Rumorosa wind farm is essential to establish appopiate management actions.

Keywords: wind farm, wind energy, bird, The Rumorosa

1. INTRODUCCIÓN

La energía eólica se considera un recurso renovable que tiene diversos beneficios como son la nula generación de gases de efecto invernadero durante la producción de la electricidad; menores daños ambientales en comparación con la generación de energía mediante combustibles fósiles y el suministro de electricidad más limpia a comunidades rurales (Castillo 2011; Frolova 2010).

Este tipo de energía representa una de las fuentes de energía limpia, ya que es relativamente económica, además de ser compatible con muchos otros usos del territorio (Sterner *et al.* 2009). Sin embargo, al igual que sucede con otras fuentes energéticas no renovables, producir energía eólica y hacerla llegar al usuario supone riesgos tanto para la fauna y su hábitat (Tapia *et al.* 2005; Drewitt y Langstone 2006; Smallwood *et al.* 2007; Morrison *et al.* 2009), como para el desarrollo económico de la población aledaña (CNDPIM 2015).

Si bien, todas las formas de producción de energía tienen impactos positivos y negativos, el problema central es que la magnitud de las afectaciones de los parques eólicos se subestima, ignora e incluso se desconoce por quienes las promueven (Villavicencio 2004).

Entre las principales afectaciones, derivadas del aprovechamiento de la energía eólica, se encuentran la pérdida de hábitat, el efecto barrera, mortandad de especies voladoras por colisiones en las aspas, barotrauma en murciélagos, aumento de la depredación por falta de cobertura vegetal, molestias a causa del mantenimiento del parque eólico, cambio en las rutas de migración de las aves, modificación del comportamiento de la fauna adyacente (Drewitt y Langstone 2006; Smallwood *et al.* 2007; Higgins *et al.* 2009; Morrison *et al.* 2009; Atienza *et al.* 2011; Pearce-Higgins *et al.* 2012; Zimmerling *et al.* 2013), el conflicto por la propiedad de la tierra donde se colocan los proyectos eólicos, la degradación de la calidad del paisaje, la pérdida de la biodiversidad, la contaminación de suelos y aguas, la generación de ruido mecánico, beneficios limitados a la población local y la ausencia de un marco jurídico específico como regulador de los procesos de instalación de estos proyectos en México (CNDPIM 2015; Nahmad *et al.* 2014; Juárez-Hernández y León 2013; Castillo 2011).

Desde décadas pasadas la destrucción de los hábitats ha sido la más seria amenaza sobre la diversidad de aves en México (Escalante *et al.* 1998). Dentro de los impactos más notables en los emplazamientos eólicos esta la fragmentación de los hábitats, en donde diferentes especies de fauna, en especial de avifauna, llevan a cabo de forma total o parcial su ciclo vital (Tapia *et al.* 2005).

Esto puede provocar el desplazamiento de especies, fuera de sus áreas originales de ocupación, por lo que varios trabajos han señalado que las aves tienden a no utilizar áreas donde se han colocado aerogeneradores (Higgins *et al.* 2009).

Las áreas propuestas para las instalaciones eólicas difieren según las consideraciones del arreglo físico de un proyecto eólico, el cual consiste en la distribución de los aerogeneradores en el área destinada para la central, distribuidos a lo largo de líneas paralelas que forman un ángulo recto con la dirección de los vientos dominantes (Martin del Campo *et al.* 2009); por lo que en cada sitio es necesario conocer que poblaciones de aves existen y cuáles pueden ser afectadas por la operación de los parques eólicos (Percival 2009; Durcal 2015).

Las aves constituyen uno de los componentes faunísticos más notorios en los ecosistemas. Estos vertebrados no solo realzan los paisajes sino que intervienen de manera directa en el funcionamiento de los ecosistemas (Martínez 1993; CONABIO 1998). El conocer la estructura de la comunidad avifaunística puede dar una idea del estado de salud del ecosistema, la productividad en los diferentes niveles tróficos así como particularidades de su estructura y función (Martínez 1993).

Las aves son fáciles de detectar y puesto que son exigentes en cuanto a sus requerimientos ecológicos sus comunidades pueden ser utilizadas con efectividad como bioindicadoras del grado de conservación de un determinado ecosistema (Diamond y Fillion 1987). Los cambios poblacionales, cuantitativos y cualitativos pueden aportar valiosa información sobre las variaciones medioambientales que se hayan producido a lo largo del tiempo (Tapia *et al.* 2005).

2. ANTECEDENTES

2.1. Ámbito internacional de la energía eólica

Alrededor de 83 países desarrollan la energía eólica a escala comercial (AMDEE 2016). Los principales países que concentran el mercado de la energía eólica en términos de capacidad instalada están: China con una producción total de 45 GW provenientes de sus 80 granjas eólicas; Estados Unidos con una producción total de 43 GW de energía con 103 parques eólicos en operación (en este país se localiza el parque eólico más grande del mundo, Roscoe Wind Farm, que cuenta con 627 turbinas); Alemania tiene una capacidad de 28 GW de energía, que permiten cubrir 9% de la demanda energética del país, cuenta con unas 21 607 turbinas eólicas (SENER 2014).

En España la presencia de un marco normativo estable ha supuesto la instalación de 21 GW, lo que ha permitido la aparición de una industria especializada de este tipo de energía (Espejo y García 2012) y que al cierre del 2014 se cuente con 17000 aerogeneradores instalados; India produce 14 GW de energía, que cubre tan sólo 1.6% de la demanda del mismo (SENER 2014).

En América Latina Brasil es el país con mayor número de parques eólicos con un total de 316 parques instalados en 2016, seguido por México con un total de 37 parques operando en 2015 y Argentina con 13 parques eólicos instalados (AMDEE 2016). Otros países productores son Chile, Perú, Costa Rica, Colombia, Cuba, República Dominicana, Honduras, Panamá y Nicaragua cuya capacidad está por debajo de 200 MW (CNDPIM 2015).

2.2. Energía eólica en México

En México a raíz de la promulgación de la Reforma Energética en diciembre de 2013, se dio apertura a desarrollos de energías alternas, entre ellas la eólica. Al finalizar el año 2012 se tenía una capacidad instalada de 1348 megawatts incrementándose en el año 2014 a una capacidad instalada de 2551 megawatts en 31 emplazamientos eólicos a lo largo del país (SENER 2014), y en 2015 a un total de 37 emplazamientos eólicos con una capacidad instalada de 3073 megawatts, repartidos en varios estados de la República Mexicana (AMDEE 2016) (Cuadro 1).

A pesar de este incremento el gobierno federal no vislumbra hechos para que exista un marco jurídico mínimo que obligue a los desarrolladores a implementar sus proyectos bajo normas estandarizadas, así como la implementación de programas que incluyan el apoyo en obra social, educación ambiental y actividades productivas que detonen el desarrollo regional (SENER 2010; González y Ortega 2008).

Cuadro 1. Estados de la República Mexicana con emplazamientos eólicos (AMDEE, 2016).

Estado	Capacidad instalada (en Megawatts)	Cantidad de emplazamientos eólicos
Oaxaca	2359.97	27
Baja California	165.7	3
San Luis Potosí	200	1
Nuevo León	148	2
Puebla	66	1
Tamaulipas	54	1
Jalisco	50.4	1
Chiapas	28.8	1
Total	3072.87	37

2.3. Marco jurídico de la energía eólica en México

Anteriormente la generación, conducción, transformación, distribución y abastecimiento de energía eléctrica correspondía exclusivamente a la Nación. La Ley del servicio público de energía eléctrica de 1975 y su última reforma de 1993 establecían que no se otorgaban concesiones a particulares y que el recurso sería aprovechado mediante la Comisión Federal de Electricidad.

En diciembre de 2006 la SEMARNAT publicó en el diario oficial de la federación el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-151-SEMARNAT-2006. En ella se establecían las especificaciones técnicas para la protección del medio ambiente durante la construcción, operación y abandono de instalaciones eoloeléctricas en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, así como la priorización hacia el desarrollo sustentable, y se cambiaba la modalidad de presentación de Manifestación de Impacto Ambiental por un Informe Preventivo (DOF 2006).

Sin embargo, en febrero del 2014 se dio a conocer la cancelación de dicho proyecto, de acuerdo al procedimiento establecido en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, debido a que el comité consultivo nacional de normalización correspondiente estimó que no era necesaria la expedición del proyecto de norma en cuestión (DOF 2014). Por ello queda inexistente una ley o reglamento dentro del marco jurídico legal nacional que regule la explotación del recurso eólico.

Actualmente la regulación del recurso eólico está inserta en la Legislación aplicable a Energías Renovables, siendo relativamente nueva esta inclusión dentro del Marco Jurídico Nacional (DOF 2009). Las leyes que se ven relacionadas con la producción de energía eólica en la legislación Mexicana son las siguientes:

- Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (DOF 2008).
- Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento de Energía Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (DOF 2009).
- Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos.
- Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (DOF 2014).

2.4. Impactos ambientales del aprovechamiento eólico

Los impactos generados sobre los recursos naturales a causa de las actividades realizadas en el aprovechamiento de la energía eólica, han sido documentados y valorados en países como EE. UU., Dinamarca, Inglaterra, Bulgaria, Alemania, España y Canadá, entre otros (USAID 2009).

Los impactos más significativos de los proyectos eólicos son los ejercidos sobre la fauna y el paisaje; en un grado inferior se presentan sobre los suelos y sus usos, la vegetación, los recursos culturales y el nivel sonoro.

2.4.1. Sobre la fauna

Los efectos que se identifican sobre la fauna silvestre son: la destrucción y fragmentación del hábitat en la fase de construcción donde existe el tránsito de maquinaria, la excavación y las actividades para instalar los aerogeneradores causan el desplazamiento y la desaparición de las especies por cambios en sus sitios de reposo, alimentación o refugio; producen el efecto de barrera aislando a los individuos, impidiendo el intercambio genético; modificación del comportamientos en el uso del hábitat; choque de aves, murciélagos e insectos en las palas de las turbinas; afectación de las rutas de migración naturales, entre otros (Duchamp 2005; Higgins *et al.* 2009; Morrison *et al.* 2009; Percival 2009; Zimmerling *et al.* 2013; IUCN 2015). Las aves, murciélagos y fauna en general utilizan elementos lineales del paisaje (ríos, quebradas, líneas de costa, cordones montañosos, bordes de bosque, etc.), para guiarse durante sus movimientos locales o migratorios, por lo que la instalación de estructuras de manera perpendicular a estos elementos aumenta la probabilidad de colisión (González 2014; Zimmerling *et al.* 2013).

2.4.2. Sobre el paisaje

Los aerogeneradores de un parque eólico, al ser estructuras verticales sobre un paisaje horizontal atraen la vista del observador; los mejores emplazamientos se ubican en los lugares de mayor exposición visual sobre las crestas de las montañas o sobre las zonas costeras. A esto se agrega que con frecuencia se colocan los emplazamientos eólicos cerca de los lugares donde viven sus consumidores incrementando así su visibilidad y acercando con ello los impactos ambientales a los residentes (Frolova 2010).

2.4.3. Nivel sonoro

El ruido proviene de uno o diversos sonidos molestos que pueden producir efectos fisiológicos, psicológicos y sociales no deseados. La contaminación acústica puede incidir sobre la salud y el bienestar de los individuos niveles sonoros elevados sobre la capacidad auditiva de los individuos, pero hasta el momento es mucho más incierta la relación entre el ruido ambiental y sus repercusiones no auditivas en la población, debido a su enorme variabilidad que va desde las personas con niveles bajos de audición hasta los hipersensibles, aunado a las dimensiones físicas del sonido, la intensidad, frecuencia y duración, pero también otros factores relacionados con la situación y el contexto particular en que es percibido, y con las características socioculturales de quienes perciben las ondas sonoras (García y Garrido 2003).

En general la disminución de la capacidad auditiva es proporcional al logaritmo del tiempo de exposición al nivel de ruido considerado, la exposición continua a niveles de ruido superiores a 85 decibeles puede provocar la pérdida paulatina de audición (García y Garrido 2003). Algunos ejemplos del ruido emitido por diversas fuentes son: el sonido del bosque 10 decibeles, conversación en voz baja 30 decibeles, aglomeración de gente de 50 a 60 decibeles, tráfico en

una ciudad 80 decibeles, aspiradora 90 decibeles, martillo neumático/concierto de rock 120 decibeles, despegue de un avión 150 decibeles, explosión de un artefacto 180; siendo a los 120 decibeles donde empieza el umbral del dolor.

En un parque eólico el nivel sonoro se expresa mediante los decibeles alcanzados a cierta distancia según los vientos dominantes, los sonidos de fondo y la distancia del receptor (Figura 1).

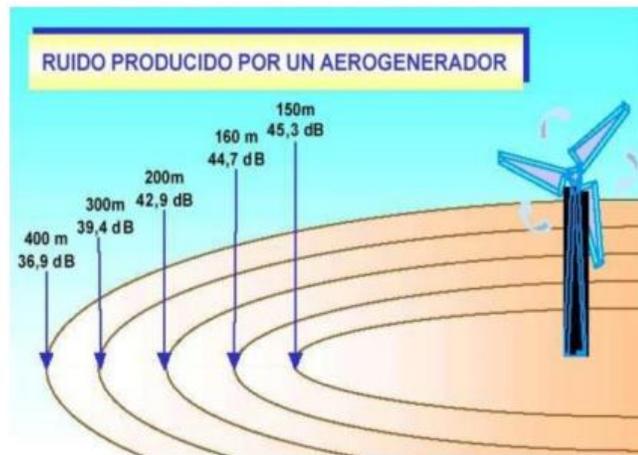


Figura 1. Distancia de alcance del ruido de un aerogenerador (Durcal, 2015).

2.4.4. Otros impactos ambientales

Otros impactos ambientales reportados son: la contaminación del suelo por derrames de aceites, incendios por fallas en el funcionamiento de los aerogeneradores, modificación del uso de suelo a favor de la ubicación de las turbinas eólicas, dejando de lado la función que tienen los pastizales y la vegetación (USAID 2009; Castillo 2011).

2.5. Principales afectaciones de los emplazamientos eólicos sobre la avifauna

Los emplazamientos eólicos tienen impactos directos sobre las poblaciones de aves entre los que se encuentran: la pérdida de hábitat, el efecto barrera, la mortandad por colisiones en las aspas, molestias a causa del mantenimiento del parque eólico, abandono de áreas de reproducción y anidación, cambio en las rutas de migración, aumento del riesgo de ser depredadas debido a la falta de la cobertura vegetal (Drewitt y Langstone 2006; Higgins *et al.* 2009; Al Zohbi *et al.* 2015). Al evaluar el riesgo que las aves corren al encontrarse en las áreas de influencia de los aerogeneradores dentro de un parque eólico, se debe cuantificar tanto el uso que la avifauna hace del sitio como las muertes asociadas a este uso con el propósito de eliminar o reducir este

riesgo. El riesgo es una medida que se define como la relación entre la tasa de mortalidad y la utilización del área del sitio del parque eólico (Drewitt y Langstone 2006; Morrison *et al.* 2009; Atienza *et al.* 2011; Zimmerling *et al.* 2013).

En principio todas las aves son susceptibles de colisión sin embargo se espera una mayor probabilidad para las aves más abundantes, las planeadoras (como águilas o buitres) y las aves migratorias, debido a que encuentran un riesgo elevado cuando vuelan a baja altura con el viento en contra, como han reflejado los estudios de la Sociedad Española de Ornitología en los parques eólicos de Tarifa. Entre 1993 y 2003 se encontraron 151 aves descuartizadas en dos parques eólicos de Tarifa, España, de ellas 111 eran buitres leonados. Estas rapaces diurnas son las principales víctimas de los aerogeneradores ya que debido a su gran envergadura y escasa maniobrabilidad son incapaces de esquivar las aspas (Lekuona 2009).

En las instalaciones de Altamont Pass, al Norte de California, las aves vuelan siguiendo el patrón de movimiento del viento estrellándose con las aspas de los aerogeneradores. La mayoría de aves afectadas fueron canoras y cerca del 10% especies del grupo de las rapaces (Layton 2008). El vuelo de las aves es más eficiente energéticamente si hay vientos de ladera y corrientes ascendentes o corrientes térmicas que se originan en terrenos accidentados con tiempo cálido y ventoso.

Muchas rapaces utilizan los vientos de ladera para permanecer casi estáticas en el aire mientras buscan presas en el suelo. En la mayor parte de los parques eólicos los aerogeneradores se emplazan a lo largo de las crestas, que es donde los vientos de ladera alcanzan su máxima intensidad, de este modo las rapaces cazan suspendidas en el aire durante largos periodos junto al área de barrido de las aspas de las turbinas (Morrison *et al.* 2009).

2.6. Marco social de la energía eólica

Se ha documentado que la falta de vinculación entre los actores sociales que intervienen en la construcción de parques eólicos conlleva a un problema en el desarrollo regional, ya que la falta de programas que incluyan el apoyo a obras de carácter social, apoyo en educación ambiental y apoyo en las actividades productivas, limita los beneficios a los pobladores de la región e incrementa el rechazo social (Nahmad *et al.* 2014, Juárez-Hernández y León 2013). Cada desarrollador se reserva y limita el acceso a la información propia acerca de las ganancias que se generan por la producción de energía eólica, situación que genera desconfianza e incertidumbre al momento en que los arrendatarios toman decisiones (Nahmad *et al.* 2014).

Así como existen empresas que no tienen ninguna preocupación o interés por incluir en sus proyectos programas para mitigar los efectos sociales o ambientales que se generan a partir de la construcción de parques eólicos, existen otras que han mostrado mayor interés y que de alguna forma tratan de generar condiciones para expandir los beneficios hacia otros sectores de la población; para que los beneficios no se queden necesariamente entre grupos de arrendatarios que sólo ven por intereses propios (Nahmad *et al.* 2014).

En términos reales no existen hasta el momento marcos jurídicos que examinen los aspectos relacionados con la generación de energía eólica o que garanticen la aplicación de los instrumentos jurídicos que tienen que ver con la consulta previa e informada, sin embargo las tecnologías de energía renovable y políticas energéticas deben contribuir significativamente a mejorar el nivel de vida y la salud, así como a implementar programas que detonen el desarrollo regional en las áreas de bajos ingresos, especialmente en las zonas rurales más aisladas (PNUMA 2011; Nahmad *et al.* 2014).

2.7. Proyectos de energía eólica en la Rumorosa y Sierra de Juárez

En el Estado de Baja California se realizó un estudio sobre *Zonas Potencialmente Productoras de Energía Eléctrica Eólica* presentado por el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. En este trabajo se plantearon diversas zonas para establecer una planta eólica en el estado (Figura 2). La Rumorosa fue seleccionada como una de las localidades potenciales para el desarrollo de esta energía debido a la calidad de sus vientos y a su cercanía con la red de transmisión de CFE en Mexicali (CICESE 2003).

En la Rumorosa existen dos emplazamientos eólicos en funcionamiento: el parque eólico La Rumorosa, perteneciente al Gobierno del Estado de Baja California en el ejido Aubanel Vallejo, con una capacidad instalada de 10 MW, y el parque eólico Energía Sierra Juárez, perteneciente a Intergen e IEnova, en el ejido Jácume, con una capacidad instalada de 155 MW. La modalidad de este proyecto es de exportación, por lo que se encuentra interconectado con el sistema de Transmisión Suroeste (Southwest Powerlink), en la subestación East County de San Diego Gas and Electric (SDG&E).

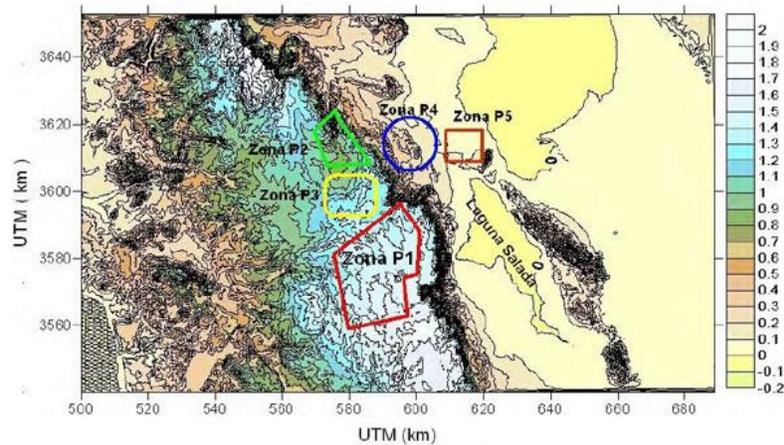


Figura 2. Zonas propuestas para la instalación de parques eólicos en Baja California (CICESE 2003).

La energía generada es vendida a California, EE.UU. (Zamora *et al.* 2010). Existen un proyecto más en curso, que es el Parque Eólico RumoCannon perteneciente a la empresa RumoCannon Primera Fase S.A de C.V. en el ejido Aubanel Vallejo, con una capacidad prevista de 58 MW (RUMOCANNON 2011). Durante el trabajo en campo se identificó un proyecto más a 3 kilómetros del área de estudio, el Parque Eólico VIGA Rumorosa 1 perteneciente a la empresa VIGA México S. de R.L. (Figura 3).

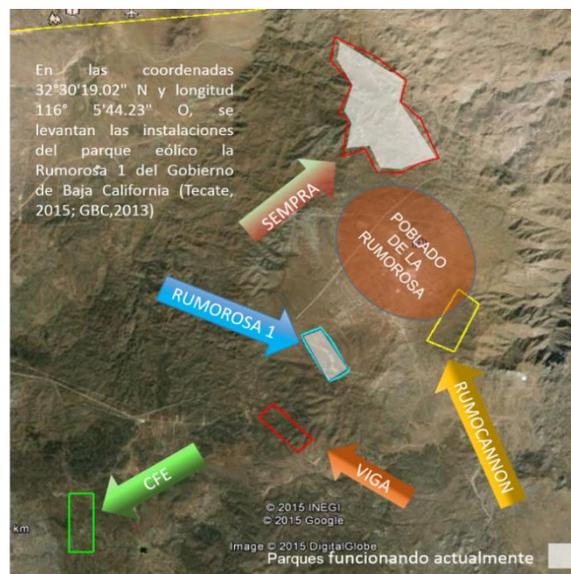


Figura 3. Representación de los polígonos de proyectos eólicos, en el poblado de la Rumorosa.

2.7.1. Parque eólico La Rumorosa

El parque eólico La Rumorosa perteneciente al Gobierno de Baja California, comenzó sus operaciones el 13 de enero de 2010. Cuenta con 5 aerogeneradores instalados modelo *Clipper Liberty clase II* de 2 megawatts/hora (MW), con una torre de 80 metros de altura, un rotor de 93 metros de diámetro y palas de 45.2 metros (MIA 2006). La distancia de separación entre un aerogenerador y otro es de 200 metros (Figura 4). La energía promedio anual que este parque eólico genera es de 27,156 MW, la cual es utilizada actualmente para el alumbrado público (Moreno 2014).

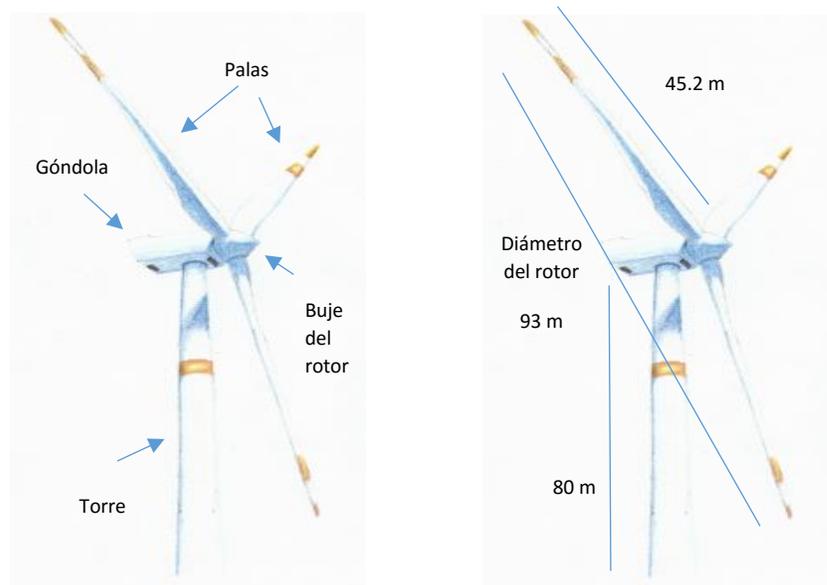


Figura 4. Partes y características de los aerogeneradores instalados en el parque eólico La Rumorosa.

Inicialmente este parque fue propuesto para proporcionar luz a la ciudad de Tecate, además de exportar energía hacia los estados de California y Arizona, en Estados Unidos (Calderón 2010). Está localizado hacia la parte suroeste del poblado sobre la carretera libre número 2 en una extensión aproximada de 42 hectáreas en el ejido Gustavo Aubanel Vallejo con las coordenadas geográficas latitud 32°30'19.02" N y longitud 116° 5'44.23" O (Moreno 2014).

3. JUSTIFICACIÓN

En México estamos experimentando el incremento significativo en la explotación del recurso eólico por lo que es necesario incorporar las directrices que lleven a construcciones socialmente sostenibles y buscar en la experiencia internacional las mejores prácticas que hasta el momento existen en este tipo de desarrollos para evitar el declive de las especies de aves de la región.

Debido a la escasa información relacionada al efecto de los aerogeneradores sobre la comunidad de aves en la zona de la Rumorosa este proyecto tiene como finalidad proponer acciones de manejo en función de los efectos identificados sobre la comunidad de aves registrada en áreas donde operan parques eólicos y en donde se planean construir más.

Para tener un escenario completo de las afectaciones que los parques eólicos producen en los ambientes naturales y en las zonas donde son construidos, es necesario desarrollar una metodología que integre a la sociedad y que valore de manera sistemática los cambios que sufre la avifauna en tiempo y espacio por lo cual se propone un monitoreo continuo de aves llevado a cabo por habitantes de la zona.

4. HIPÓTESIS

Para hacer planes de manejo de una región y un proyecto particular, es necesario conocer todas las variables que pueden ser impactadas (físicas, avifauna, flora, sociales, entre otras). La información necesaria para identificar las variables que pueden ser impactadas por el emplazamiento eólico de la Rumorosa, no se conocen. Por lo tanto, es necesario definir y medir estas variables.

5. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO GENERAL

Proponer acciones de manejo en función de los efectos identificados sobre la comunidad de aves en el parque eólico la Rumorosa.

5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Evaluar la composición de la comunidad de aves (residentes y migratorias) en sitios con ausencia y presencia de generadores eólicos en la zona de estudio, destacando aquellas que se encuentran bajo un estatus de conservación en los diferentes listados (NOM-SEMARNAT-059, UICN, NMBCA).
2. Conocer las propuestas que los ejidatarios arrendatarios harían a los desarrolladores de energía eólica en la Rumorosa para promover un escenario mixto de vinculación entre ambos.
3. Generar estrategias de manejo para mitigar los efectos sobre el componente avifaunístico en la Rumorosa donde se tenga un monitoreo continuo de aves llevado a cabo por habitantes de la zona.

6. METODOLOGÍA

6.1. Área de estudio

El poblado de la Rumorosa se encuentra en las coordenadas geográficas longitud $32^{\circ} 32' 06''$ N y latitud $116^{\circ} 03' 00''$ W a 1 250 metros de altitud sobre el nivel del mar (Figura 5). Actualmente la localidad pertenece al municipio de Tecate y adquiere su nombre por el ruido que el viento emite al chocar con las paredes rocosas que se encuentran en el sitio. La velocidad promedio del viento en la Rumorosa es de 5.5 a 6 metros/segundo ¹ (CICESE 2003).

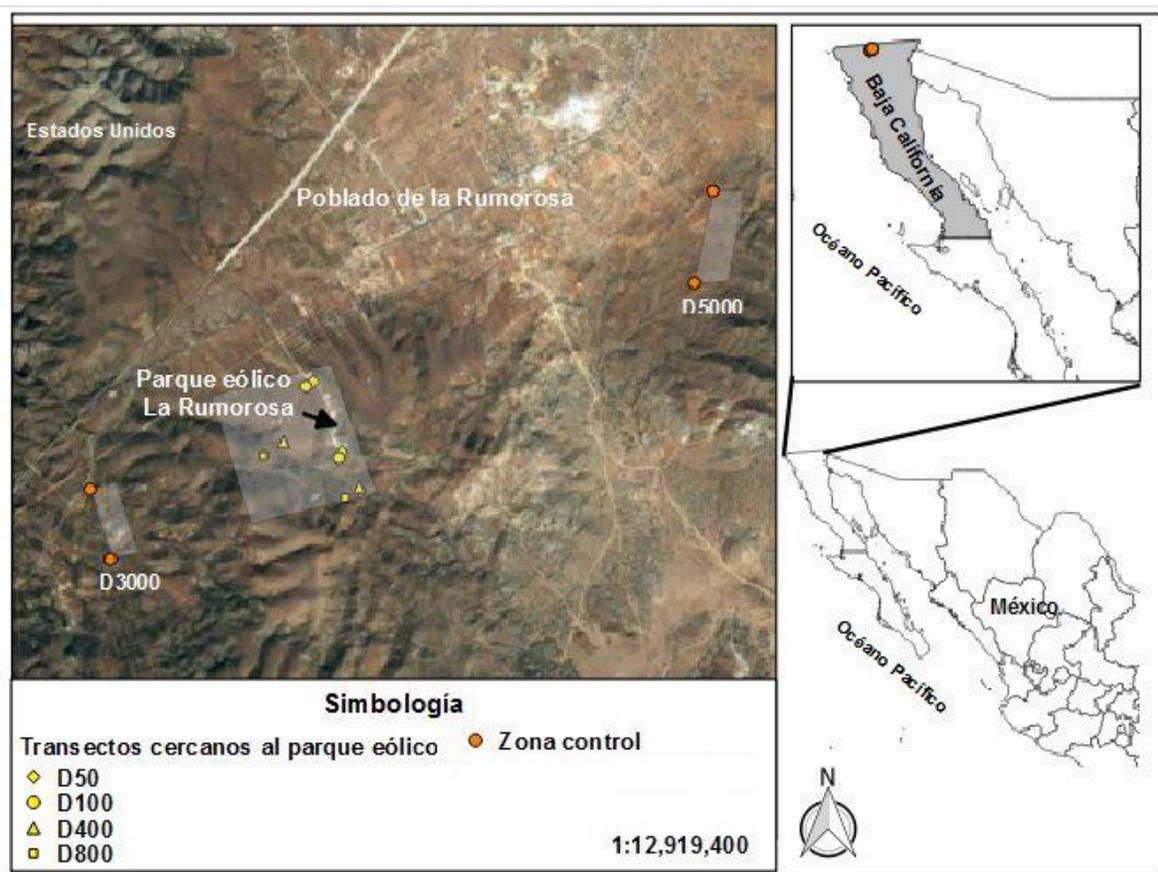


Figura 5. Mapa de la localización de la zona de estudio en el poblado de la Rumorosa, Tecate, Baja California, México.

6.2. FISIOGRAFÍA

La Rumorosa pertenece a las provincias fisiográficas de la península de Baja California (98%) y la Llanura Sonorense (2%), a las subprovincias Sierras de Baja California Norte (98%), Desierto de Altar (2%). El sistema de topoformas está representado por valle intermontano abierto con lomerío (22%), valle intermontano abierto (19%), valle intermontano cerrado (17%), bajada con lomerío (16%), meseta compleja con lomerío (9%), meseta disectada con lomerío (6%), lomerío tendido con llanuras (4%), lomerío escarpado con llanuras (2%), lomerío escarpado con bajadas (2%), lomerío tendido (1%), lomerío escarpado (0.8%) sierra alta de declive escarpado (0.6%) y sierra alta (0.6%) (INEGI 2009).

6.2.1. Clima

El clima de La Rumorosa en la estación seca es caluroso y seco durante los meses de mayo a septiembre y frío subhúmedo de los meses de noviembre a abril. Durante la estación lluviosa pueden ocurrir períodos de frío prolongado con nevadas importantes, siendo febrero el mes con más nevadas. La temperatura media de la Rumorosa en el mes más frío (febrero) es de 4°C y en el mes más caluroso (agosto) es de 17°C. El rango de temperatura intermedio para la zona es de entre 10 a 22 °C con un rango de precipitación de 100 a 500 mm por año. De acuerdo con el sistema Köppen modificado por García para México (1981) le corresponde el clima Csb (c)1 templado-húmedo con régimen de lluvias en invierno y seco mediterráneo templado con una proporción de (68 %) (INEGI 2010).

6.2.2. Topografía

Las máximas elevaciones corresponden a 1,900 msnm en el cerro Santa Isabel y 1,880 en el cerro de La Parra, al sur la elevación a 1,980 msnm en la mesa del Roble en las estribaciones de la Sierra cuya forma se angosta triangularmente al limitar con los valles La Trinidad y Santa Clara (Arriaga *et al.* 2000).

6.2.3. Geología

El cinturón rocoso que conforma la zona está constituido por una secuencia de rocas volcánicas, volcanoclásticas y sedimentarias del Cretácico Inferior. La parte superior de esta secuencia corresponde a la formación Alisitos, que está compuesta por rocas piroclásticas y lávicas de composición dacítico-andesítica, calizas arrecifales del Aptiano-Albiano, y rocas clásticas derivadas de rocas volcánicas. Se caracteriza por la presencia de rocas metamórficas provenientes del Mesozoico que petrográficamente son clasificadas como esquistos, gneises y asociaciones complejas de rocas metamorfozadas. Dentro del Mesozoico (Cretácico) existen afloramientos de calizas, así como interestratificación de limolitas y areniscas y asociaciones de areniscas y tobas (INEGI 2009).

Durante su evolución gran parte de las rocas intrusivas formaron estructuras denominadas batolitos que iniciaron su formación en el Cretácico continuándola hasta el Terciario. Paralelamente, diferentes manifestaciones volcánicas formaron rocas ígneas extrusivas intermedias y ácidas en el Cretácico (CAM 2009). Estos procesos geológicos dieron origen al suelo rocoso muy característico de la región el cual se compone de rocas ígneas intrusivas ácidas, rocas gneis, rocas esquisto, pizarra, mármol, conglomerados y areniscas (INEGI 2009).

6.2.4. Vegetación

La Sierra de Juárez se considera como una continuación de la sierra Nevada en los Estados Unidos de América. Se encuentra dentro de la región Californiana, la cual se divide en las provincias Nevadense, Californiano-Septentrional, Californiano-Meridional y Martireense (Delgadillo 1995). La zona de estudio se enmarca en la provincia florística Martireense. La comunidad vegetal presente en esta zona tiene características pirófilas (especies adaptadas al fuego cíclico). El crecimiento del estrato herbáceo depende de las precipitaciones invernales por lo cual es variable y está ausente hacia el verano (Delgadillo 1995).

En la región mediterránea se observan comunidades vegetales de matorral con variante suculento y californiano y el chaparral (Delgadillo 1995). Otras comunidades vegetales en la zona son los bosques de pino y la vegetación riparia, aunque en menor superficie. También se encuentran zonas de vegetación perturbada y pastizales.

El chaparral es una comunidad que se encuentra distribuida en ambas vertientes de las sierras del norte de Baja California. Algunas de las especies que caracterizan a este tipo de vegetación son el chamizo (*Adenostoma fasciculatum*), la manzanita (*Arctostaphylos glandulosa*), encinos (*Quercus dumosa*), las poblaciones de agave (*Agave deserti*) e izote (*Yucca schidigera*), son abundantes al igual que las cactáceas choyas (*Cylindropuntia bigelovii*), biznagas (*Ferocactus* sp.) y alicoche real (*Echinocereus enneacanthus*). Hacia la zona oriente el chaparral se va incorporando con el bosque de pino donde las especies de pino (*Pinus quadrifolia*) y cedro de Baja California (*Juniperus californica*) se distribuyen en parches (Delgadillo 1995).

6.2.5. Fauna

La zona pertenece al distrito faunístico Sierra de Colorado el cual presenta especies de aves como: la codorniz desértica (*Callipepla gambelii*), el cuitlacoche californiano (*Toxostoma redivivum*), el rascador (*Pipilo crissalis*), el pico grueso cabeza negra (*Pheucticus melanocephalus*), el centzontle norteño (*Mimus polyglottos*).

Del grupo de los mamíferos las especies más representativas para la zona son: el borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), el puma (*Felis concolor*), el venado bura (*Odocoileus hemionus*), el coyote (*Canis latrans*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), el murciélagos orejón (*Myotis californicus*), murciélago amarillo (*Lasiurus xanthinus*), el conejo cola blanca del desierto (*Sylvilagus audubonii arizonae*), la liebre californiana (*Lepus californicus deserticola*), ardillas del género *Ammospermophilus*, ratones (del género *Peromyscus*), ratas de campo (del género *Neotoma*), algunas especies de serpientes como la serpiente de cascabel (*Crotalus viridis*) y culebras (de los géneros *Arizona* y *Thamnophis*) (Muñoz 2011)

6.3. RASGOS SOCIALES

En esta sección se describen características demográficas, económicas y culturales de la localidad de la Rumorosa.

6.3.1. Rasgos demográficos

El poblado de la Rumorosa tiene 2,033 habitantes de los cuales 1046 (51.45%) son hombres y 987 (48.55%) son mujeres. La población mayor de 18 años es de 770 personas. De 543 viviendas censadas por el INEGI (2010) un 10.68% de ellas son rentadas por sus moradores. La población económicamente activa en la Rumorosa es de 449 personas, representando un 22.09% de la población total, de los cuales el 56.8% recibe de 1 a 2 salarios mínimos.

Solo un 3.98 % de la población económicamente activa desempeña alguna labor dentro de las actividades del sector primario (agricultura, ganadería, explotación forestal, minería), seguido de un 43.33 % en labores del sector secundario (construcción, electricidad, gas, agua, industria manufacturera), siendo el sector terciario el que concentra un poco más de la mitad de dicha población con un 52.69% en actividades como comercio, servicios y transporte (INEGI 2010).

Dentro de su población se encuentran 15 personas mayores de 5 años que hablan una lengua indígena, 14 de ellas hablan también el español (INEGI 2010).

6.3.2. Rasgos económicos

En la localidad de la Rumorosa aún se carece de servicios y equipamiento. Aunque se cuenta con servicios municipales de agua, luz, drenaje, pavimentado, aún hay zonas que carecen de tales servicios (Tabla 1).

Tabla 2. Indicadores de rezago social para la Rumorosa y sitios aledaños contenidos en el Plan de Desarrollo de Tecate, 2014-2016 (Moreno, 2014).

Nombre de la localidad	Población de 15 años y más con educación básica incompleta	Población sin derechohabiencia a servicios de salud	Viviendas con piso de tierra	Viviendas sin agua potable	Viviendas que no disponen de drenaje	Viviendas que no disponen de energía eléctrica	Viviendas que no disponen de excusado
Valle de las Palmas	695	538	11	6	72	7	33
Rumorosa	691	536	12	188	114	15	39
Ejido Jácume		122	1	20	34	2	14
Mi Ranchito Chula Vista	171	156	4	14	26	2	4

A orillas del poblado de la Rumorosa atraviesa la vía federal número 2 Tijuana–Mexicali la cual tiene el mayor número de tránsito vehicular en el municipio, y resalta que el municipio invierte en obras multianuales para el mantenimiento de los tramos de las carreteras El Centinela-La Rumorosa y La Rumorosa-Tecate (Moreno 2014).

6.3.3. Rasgos culturales

En la zona de la Rumorosa se encuentran diversos atractivos culturales y zonas de interés arqueológico como lo es “El Vallecito”, localizado a 5 km al noroeste del poblado de la Rumorosa. Es el sitio arqueológico más importante de la región, donde concentra pinturas rupestres, petroglifos y morteros. También se encuentran materiales aislados, campamentos habitacionales a cielo abierto y en abrigos rocosos de granito, algunos de los cuales presentan vestigios de ocupación humana y pintura rupestre, tanto de figuras geométricas o abstractas, como representaciones antropomorfas claras o esquemáticas, las cuales pertenecen al estilo denominado La Rumorosa, que se caracteriza por colores rojos en diversos tonos, negros y blancos, figuras de pequeñas dimensiones, además de la peculiar exageración de las manos, los pies y los dedos en las representaciones antropomorfas (INAH 2014).

Este sitio se remonta a 500 años de antigüedad, fecha proporcionada por el arqueólogo Fernando Oviedo del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) en sus últimos trabajos realizados en dicho sitio. La vegetación aquí presenta árboles de pinos piñoneros y agaves entre las que encontramos formaciones pétreas que manifiestan varios grupos de pictografías con temáticas que van desde lo abstracto-geométrico hasta lo más figurativo, formas humanoides, astros y otros (INAH 2014).

El “Campo Alaska” es un antiguo edificio en donde el entonces Gobernador del Estado Abelardo L. Rodríguez mandó construir la casa de Gobierno en los años 1923 a 1929. Aquí se realizaban los trámites de la administración. En este sitio también funcionó como albergue de la tropa y el Estado Mayor (Moreno 2014). Actualmente se exhibe la expresión museográfica y muestras de la historia regional.

6.4. MÉTODOS Y TÉCNICAS

En el siguiente apartado se describe los métodos y técnicas de muestreo que se utilizaron para la toma de datos en campo y el análisis de los mismos. Primeramente se hace una descripción de la planeación de los sitios de muestreo y la temporalidad del estudio. Siguiendo con las indicaciones que se deben de considerar en el trabajo de campo y el registro de los datos propios de esta investigación.

6.4.1. Muestreos de aves

Se realizaron muestreos en sitios con ausencia y presencia de aerogeneradores, hacia la zona noroeste del estado de Baja California, en el poblado de la Rumorosa, de agosto a diciembre del 2015 y de enero a marzo del 2016. El trabajo de campo se llevó a cabo en dos zonas de estudio una dentro del área de influencia del parque eólico La Rumorosa y otra en una zona fuera del parque eólico denominada área control, efectuando salidas mensuales con una duración de 4 días cada una.

6.4.1.1. Criterios para el establecimiento de los transectos

Se establecieron transectos fijos de 1000 metros de longitud paralelos al alineamiento de los cinco aerogeneradores del parque eólico La Rumorosa, desde las turbinas hacia afuera sobre un gradiente latitudinal a las distancias determinadas de 50, 100, 400, 800 y 3000 metros de distancia hacia la parte oeste del área de estudio (Figura 6B), donde la distancia seleccionada es superior a cualquier distancia de desplazamiento previsto (Drewitt y Langstone 2006; Erickson *et al.* 2007) Cada transecto se georeferenció con un GPS Garmin GPSMAP 62S Handheld GPS Navigator.

Se estableció un sitio control (Figura 6A), ubicado en una zona con topofomas y vegetación similares al área del emplazamiento eólico a 5,000 metros al suroeste del parque eólico en donde se muestrearon dos transectos de 1,000 metros de longitud con una separación entre ellos de 200 metros.

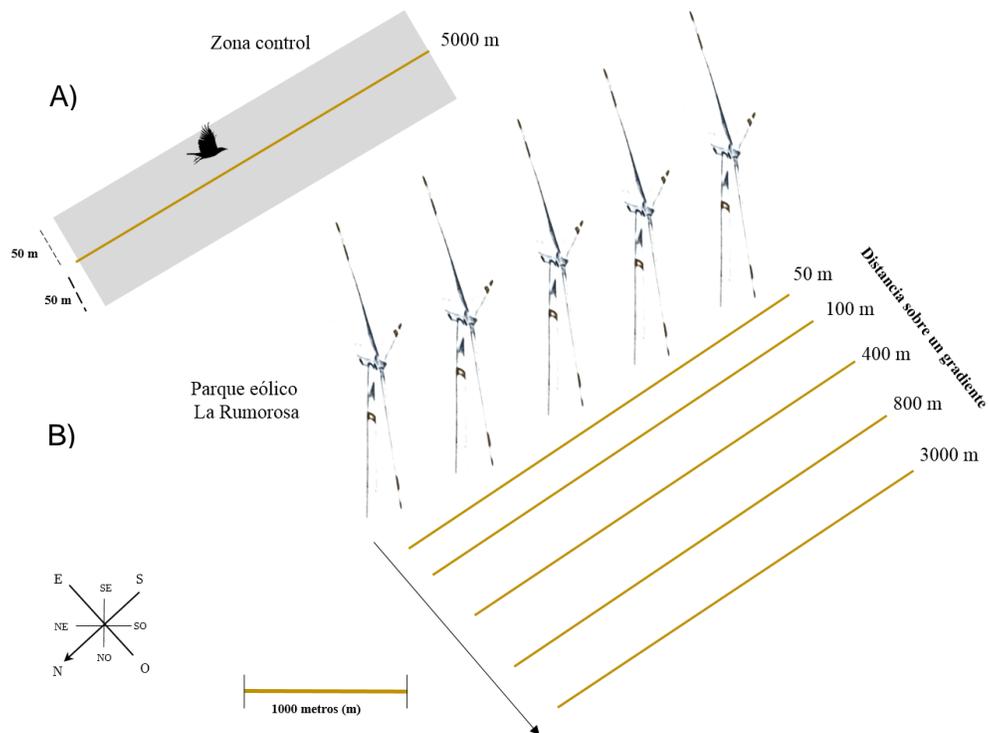


Figura 6. A) Esquema de la disposición de los transectos muestrados en la zona de influencia del parque eólico La Rumorosa y B) zona control.

6.4.1.2. Disposiciones para el registro de la avifauna

Se registraron, fotografiaron e identificaron a nivel de especie las aves avistadas a lo largo de los transectos a partir de los criterios del muestreo por distancia (Buckland *et al.* 1993), para posteriormente proceder a la determinación de la riqueza y abundancia de especies de aves. Estos criterios parten de cuatro consideraciones importantes:

- a) Las aves en el transecto pueden ser observadas solas o en grupos, en caso de los segundos se registra la distancia perpendicular desde el centro del grupo a la línea del transecto.
- b) Las aves se observan en su ubicación inicial, antes de ser perturbadas por el observador, y de esta forma un mismo individuo no se registra dos veces.
- c) Las distancias de ubicación se miden mediante un distanciómetro marca Nikon, modelo ACULON Laser Rangefinder, y perpendiculares con respecto al observador.
- d) Se considera que las detecciones son eventos independientes.

A partir de estas consideraciones se registran todas las aves observadas en vuelo o perchadas a ambos lados del transecto hasta 50 metros del observador (Figura 7B) registrando la distancia de localización de los individuos avistados con el distanciómetro. En el anexo 2 se proporciona la hoja de campo con la que se colectó dicha información.

Para llevar a cabo los muestreos se procedió de la siguiente forma: el primer día durante la mañana se realizaron los registros en los cuatro transectos más cercanos a la zona de los aerogeneradores (transectos establecidos a 50, 100, 400 y 800 metros de distancia) y por la tarde se dividió el grupo de trabajo en dos equipos, para realizar los registros de los sitios restantes (transectos a 3000 y 5000 metros de distancia), un equipo trabajó al este (transectos establecidos en el área control a 5000 metros) y el otro hacia el oeste (en los transectos establecidos a los 3000 metros de distancia). El segundo día se procedió a la inversa empezando por la mañana con los sitios más alejados y en la tarde los cuatro transectos más cercanos a la zona de los aerogeneradores, repitiéndose esta misma estrategia en los siguientes días.

Para observar las aves se contó con binoculares marca *Leupold* de 10x42 modelo BX-1 *McKencie* y binoculares de largo alcance de la marca *Barska* 12x60 modelo *Storm*. Las aves observadas se fotografiaron con una cámara profesional marca CANON modelo EOS *Rebel* T3 con telefoto 70-300 mm CANON.

6.4.1.3. Captura de aves con redes de niebla

En un transecto de 1 km se colocaron 5 redes de niebla de 12 metros de longitud con un tamaño de malla de luz de 30 mm. La separación entre cada red fue de 200 metros, fueron operadas en la mañana y en la tarde aproximadamente durante 3 horas haciendo revisiones de las mismas cada 15 min con la finalidad de corroborar la captura de un ave. Se siguieron las consideraciones de Ralph y colaboradores (1996).

6.4.1.4. Caracterización de las especies rapaces

Con la finalidad de conocer las especies de aves rapaces a lo largo del poblado se realizó un transecto de 30 kilómetros mediante el método *Road Survey of Raptors*, donde dos observadores en un vehículo pick-up desde los asientos delanteros observaron y registraron todas las especies rapaces en vuelo y perchadas, a una velocidad de 30 kilómetros/hora. En el Anexo 2 se muestra el formato de campo utilizado.

6.4.1.5. Listado avifaunístico

El listado avifaunístico se obtuvo de la identificación taxonómica de las especies de aves que fueron avistadas y fotografiadas; la identificación se llevó a cabo con base en las guías de campo de *Kaufman Field Guide to Birds of North America* (Kaufman 2005), *The Sibley Guide to Birds* (Sibley 2014), *Field Guide to the Birds of North America* (National Geographic 1999).

Se enlistaron las especies encontradas con base en el orden taxonómico de la *Checklist of North and Middle American Birds* que publica la *The American Ornithologists' Union* (AOU 2016).

6.4.1.6. Agrupación de la ornitofauna en gremios tróficos

A partir del tipo de alimento principal consumido por las especies de aves registradas se procedió a la agrupación en gremios tróficos con la finalidad de relacionar la presencia de las aves con la disponibilidad de alimento dentro del área muestreada, para lo cual se consultó la alimentación de la especie descrita por la National Audubon Society (<http://www.audubon.org/es>). De acuerdo con esto se formó la siguiente clasificación: insectívoro (INS), granívoro (GRAN), omnívoro (OMN), herbívoro (HERV), carnívoro (CARN), ornitófago (ORFG), carroñero (CARÑ), nectarívoro (NEC). Más de dos gremios: granívoro-frugívoro (GRAN-FRUG), granívoro-insectívoro (GRAN-INS).

6.4.2. Registro de parámetros físicos

Adicionalmente se registraron los parámetros de temperatura, porcentaje de humedad relativa y presión atmosférica con un *data logger* marca PYLE modelo PTHDL170, intensidad del viento con un anemómetro, intensidad de ruido con un medidor de ruido (Digital Sound Level Meter 30-130 db DR).

6.4.3. Evaluación de la vegetación

Con la finalidad de tener la representación de la vegetación de los sitios donde se llevó a cabo la observación de aves se establecieron 16 transectos (de 30 x 10 metros) elegidos al azar, sobre cada uno de los transectos establecidos en el apartado 4.4.1.1. En cada transecto se identificaron y midieron las especies perennes presentes en el área. Con ayuda de un flexómetro de 5 metros se midieron la altura (desde la base al ras del suelo hasta la parte más alta de la planta) y la cobertura (se tomó el área del diámetro, utilizando la siguiente fórmula: $(\pi (\text{cobertura1} (\text{cobertura2}) (0.25)))$). Con la información de las mediciones se determinó el índice de valor de importancia (IVI) para cada especie considerada en este registro.

Las especies se identificaron *in situ* apoyados con la guía de Plantas de Baja California (Rebman 2012), y de aquellas no identificadas se colectó una muestra colocada en una prensa botánica, para su posterior identificación en el herbario de la Facultad de Ciencias BCMEX-UABC campus

Ensenada-Sauzal. En el anexo 5 se presenta el listado de las especies vegetales encontradas en el área de estudio, presentando el IVI calculado para cada especie.

6.4.4. Método cualitativo

A continuación se describe la manera en la que se documentó la opinión de los ejidatarios, dueños de los terrenos del área de influencia del parque eólico la Rumorosa, actores considerados como clave en esta investigación.

6.4.4.1. Entrevista

En el mes de febrero del 2016 se llevó a cabo una reunión con ejidatarios (de los ejidos Codillera Molina y Aubanel Vallejo, dueños de los terrenos alrededor del emplazamiento eólico la Rumorosa), la cual tuvo lugar en la Casa ejidal propiedad del ejido Aubanel Vallejo, con la finalidad de conocer su opinión en relación a la construcción de emplazamientos eólicos de la zona; para lo cual mediante la herramienta cualitativa de la entrevista semiestructurada (Hernández *et al.* 2010) se recopiló la información proporcionada.

Con la finalidad de dar guía a las entrevistas se tomaron cuatro premisas establecidas por Nahmad y colaboradores (2014) asumidas como tópicos que nos sugieren las consideraciones pertinentes para favorecer la vinculación entre los actores sociales las cuales se describen a continuación:

1. La manera en que han operado las empresas en la implementación de proyectos eólicos, así como las normatividades que regulan su instalación y desarrollo.
2. Las condiciones socioeconómicas y culturales de la región en donde se están implementando esos proyectos.
3. El tipo de interacción que ha sido definido por el papel de cada uno de los actores sociales implicados en la implementación de proyectos de generación de energía eólica.
4. Las estrategias de información y divulgación de conocimientos en torno a las energías renovables, principalmente a la eólica, así como las formas de interlocución, diálogo y mecanismos de consulta pública

A continuación se presenta la guía temática establecida para las entrevistas:

1. Calidad de vida de los habitantes de los dos ejidos del área de influencia del parque (Ejido Aubanel Vallejo y Ejido Cordillera Molina).
2. Condiciones socioeconómicas y culturales de la región.
3. Interacciones entre los actores sociales.
4. Uso de las especies de la localidad.
5. Percepción visual del paisaje.

6. Problemas de desarrollo dentro de la comunidad.
7. Cuestiones directas de organización dentro del ejido.
8. La divulgación de la energía eólica en la región.

Una vez obtenida la información de los ejidatarios entrevistados, se procedió al análisis descriptivo utilizando el esquema del cuadro 2.

Cuadro 2. Guía para ordenar y analizar la información de las entrevistas (UABC 2013).

Categoría	Tópicos	Oraciones lógicas	Frase interpretativa	Verbalización y/o frases	Conclusión
Guía de temas base	Temas y subtemas (objetivos y/o pregunta de investigación planteados).	Primer nivel de interpretación Se elaboran enunciados claros (sujeto, verbo y predicado) (discurso grupal).	Síntesis del discurso grupal.	Frase u oración textual de los informantes.	Nivel de interpretación más elaborado donde se relaciona el análisis de los pasos anteriores con las categorías.
Guía de temas emergentes					

6.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

A continuación se describen los diferentes métodos estadísticos que se emplearon para el análisis de los datos recabados en este proyecto.

6.5.1. Riqueza y diversidad de especies

Con la finalidad de conocer la diversidad y abundancia de las especies de aves presentes en el área de estudio se analizó la comunidad avifaunística mediante la prueba estadística del índice de Shannon–Weiner:

Donde:

$$H' = - \sum_{i=1}^S (p_i \times \log_2 p_i)$$

H' = diversidad

S = número de especies

p_i = proporción de individuos de la especie (n_i / N)

n_i = número de individuos de la especie

N = número total de individuos de todas las especies

Se analizó el índice de equitatividad de Pielou con la finalidad de conocer si la distribución de las especies fue equitativa (Magurran 1989).

$$J' = \frac{H'}{\log_2 S}$$

Dónde:

J' = índice de equitatividad de Pielou

H' = índice de Shannon-Wiener \log_2

S = es la diversidad máxima (H' max) que se obtendría si la distribución de las abundancias de las especies en la comunidad fuesen perfectamente equitativas.

6.5.2. Análisis de la varianza (ANOVA)

Se realizó una ANOVA de dos vías en el programa Statistica 7, con el fin de determinar si existen diferencias en la abundancia de aves observadas y registradas en seis distancias (50, 100, 400, 800, 3000 y 5000 metros respectivamente) de los aerogeneradores del parque eólico la Rumorosa, así como determinar si existen diferencias en la abundancia entre las especies identificadas. Además de comprobar si existieron diferencias en la abundancia de aves observadas por la interacción entre la distancia y las especies identificadas ($P \leq 0.05$).

Con el fin de determinar si existieron diferencias en la abundancia de aves con relación a la distancia establecida desde los aerogeneradores se realizó una ANOVA de una vía. La hipótesis nula nos indica que el promedio de la abundancia en aves entre cada distancia es igual. Mientras que la hipótesis alterna nos indica que el promedio de la abundancia fue diferente entre las distancias.

Hipótesis

$H_0: \mu_{D50_{SPi}} = \mu_{D100_{SPi}} = \mu_{D400_{SPi}} = \mu_{D800_{SPi}} = \mu_{D3000_{SPi}} = \mu_{D5000_{SPi}}$

$H_a: \mu_{D50_{SPi}} \neq \mu_{D100_{SPi}} \neq \mu_{D400_{SPi}} \neq \mu_{D800_{SPi}} \neq \mu_{D3000_{SPi}} \neq \mu_{D5000_{SPi}}$

Condicionales: Si $P < 0.05$ rechazar H_0

Para identificar donde se encontraron las diferencias en la abundancia entre las seis distancias analizadas se realizó una prueba de Tukey. La prueba de Tukey es un *post-hoc test* o prueba de comparación múltiple que se utiliza para determinar en dónde se encuentran las diferencias

entre las medias de un grupo las cuales fueron determinadas a partir de un Análisis de Varianza ANOVA (Manual de Statistica).

6.5.3. Análisis de correspondencia canónica

Para identificar la relación entre las especies de aves, los parámetros físicos y la vegetación se utilizó el análisis de correspondencia canónica, mediante el programa CANOCO versión 4.5. Se analizaron los datos de las abundancias de 55 especies de aves registradas en seis sitios de muestreo (Sitio 1= distancia a 50 metros, Sitio 2= distancia a 100 metros, Sitio 3 = distancia a 400 metros , sitio 4 = distancia a 800 metros, Sitio 5= distancia a 3000 metros y Sitio 6 = distancia a 5000 metros de distancia de los aerogeneradores), relacionadas con cuatro parámetros físicos (intensidad de ruido, humedad relativa, temperatura y velocidad del viento), así como con las especies de plantas perenes del área (seleccionadas del elenco florístico de acuerdo a los valores superiores a 60 del IVI (anexo 5)). Se hizo un análisis de correspondencia canónica para analizar las especies de aves agrupadas en gremios y los valores del IVI de la vegetación presente.

Se llevó a cabo un primer análisis exploratorio con la finalidad de descartar aquellas variables y especies con menor correlación analizando finalmente las correlaciones canónicas para aves-parámetros físicos, aves-vegetación y vegetación- gremios tróficos.

7. RESULTADOS

En este apartado se describen los resultados encontrados, así como los productos que se derivaron de esta investigación como son un artículo y una matriz de manejo.

7.1. Lista de las especies

Se registró un total de 2,162 individuos de 55 especies, correspondientes a 51 géneros que se ubican en 27 familias. La familia con mayor número de especies fue Emberezidae con ocho especies, agrupadas en ocho géneros, seguida de las familias Troglodytidae y Tyrannidae con cuatro especies agrupadas en cuatro géneros y la familia Hirundinidae con cuatro especies agrupadas en tres géneros (Anexo 1).

Se registraron 21 especies migratorias, 11 de ellas se encuentran en el área de estudio solo en época no reproductiva, mientras que el Halcón Pecho Canela (*Accipiter striatus*), el Halcón Peregrino (*Falco peregrinus*), la Golondrina Bicolor (*Tachycineta bicolor*), el Reyzeulo de Rojo (*Regulus caléndula*), el Zorzal Cola Canela (*Catharus guttatus*), el Gorrión Cola Blanca (*Poecetes gramineus*) y el Gorrión Arlequín (*Chondestes grammacus*) son especies migratorias invernales.

El Chotacabras Menor (*Chordeiles acutipennis*), Papamoscas Amarillo del Pacífico (*Empidonax difficilis*), Papamoscas Cenizo (*Myiarchus cinerascens*), la Calandria Tunera (*Icterus parisorum*), Golondrina Verdemar (*Tachycineta thalassina*), Golondrina Tijereta (*Hirundo rustica*) y son especies migratorias estivales.

De las 36 especies residentes en el área de estudio, 32 de ellas se reportan en la literatura como residentes permanentes (Erickson y Alderfer 2013; Dunn y Alderfer 2011; Howel y Webb 1995; Sibley 2014; AUDUBON 2016; All About Birds 2016; The Cornell Lab. Ornithology 2016).

7.1.1. Categorización de las especies

En la zona de estudio se registró la especie Chara Piñonera (*Gymnorhinus cyanocephalus*) que está reportada con un estatus de **Vulnerable** en la lista que publica anualmente la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2015). En este mismo listado se encontraron con un estatus de **Preocupación menor** 53 especies de las registradas en esta investigación (Anexo 1).

De las 55 especies registradas en esta investigación, 40 se encuentran consideradas dentro de las especies de importancia en la *Neotropical Migratory Bird Conservation Act* (NMBCA 2016) y en este mismo listado bajo el estatus de **Preocupación** cuatro de ellas: el Halcón Peregrino (*Falco peregrinus*), el Verdugo Americano (*Lanius ludovicianus*), el Jilguero Gris (*Spinus lawrencei*) y el Gorrión de Brewer (*Spizella breweri*). En la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 2010), tres especies de aves rapaces el Gavilán de Cooper (*Accipiter cooperii*), Gavilán Pecho Canela (*Accipiter striatus*) y el Halcón Peregrino (*Falco peregrino*) están bajo la categoría de **Protección especial**.

7.1.2. Transecto de rapaces

Se registraron siete especies de aves rapaces pertenecientes a cuatro géneros agrupados en tres familias. Las especies que se encontraron a lo largo de todo el muestreo fueron Aguililla Cola Roja (*B. jamaicensis*), Cernícalo Americano (*Falco sparverius*) y Halcón esmerejón (*F. columbarius*). A pesar de que la especie Zopilote Aura (*C. aura*) solo se registró en el mes de febrero, el número de individuos es significativo (Tabla 2). El tipo de percha recurrente durante los recorridos fue sobre las torres eléctricas seguido del tipo de percha sobre postes de madera.

Tabla 2. Abundancia de especies registradas en el transecto de rapaces, en el poblado de la Rumorosa, Tecate, Baja California, México.

ESPECIE	TOTAL DE INDIVIDUOS
<i>Accipiter striatus</i>	2
<i>Accipiter cooperii</i>	2
<i>Buteo jamaicensis</i>	17
<i>Cathartes aura</i>	8
<i>Falco sparverius</i>	7
<i>Falco columbarius</i>	2
<i>Falco peregrinus</i>	1

7.2. Uso del espacio y ocupación de las instalaciones del parque eólico por las aves

Las especies de aves que se registraron en el transecto de 0 a 50 metros ocupando las instalaciones del parque eólico fueron: Alondra Cornuda (*Eremophila alpestris*), Cuicacoche Californiano (*Toxostoma redivivum*), Aguililla Cola Roja (*Buteo jamaicensis*), Golondrina Verdemar (*H. rustica*), Codorniz Californiana (*Callipepla californica*), Gorrión Corona Blanca (*Zonotrichia leucophrys*), Zacatonero Cabeza Negra (*Amphispiza bilineata*), Huilota Común (*Zenaida macroura*), Pinzón Mexicano (*Haemorhous mexicanus*) y el Rascador Californiano (*Melospiza crissalis*); usando el espacio para la alimentación, el acceso al agua o simplemente para pasar entre los parches de vegetación.

La especie *E. alpestris* fue observada los seis meses de muestreo alrededor de la base de los aerogeneradores (de 0-50 metros), además que de los 43 individuos registrados 38 se registraron dentro de los primeros 100 m desde la base de las torres se les observó forrajeando en grupo o en ocasiones solitarios (Figura 7).



Figura 7. Individuos de Alondra Cornuda (*E. alpestris*) forrajeando en el parque eólico La Rumorosa en el mes de septiembre de 2015.

En noviembre de 2015 observamos un individuo adulto realizando vuelos a la altura de la góndola y dentro del área de barrido de las aspas del cuarto aerogenerador (Figura 8).



Figura 8. Individuo adulto de Alondra Cornuda (*E. alpestris*) volando a la altura de las palas del cuarto aerogenerador, en el parque eólico la Rumorosa.

Especies como la Calandria Tunera (*I. parisorum*), Capulinero (*Phainopepla nitens*), Chara de Collar (*Aphelocoma californica*), el Cuicacoche Norteño (*T. redivivum*), Cenzontle Norteño (*M. polyglottos*), Chotacabras Menor (*C. acutipennis*) y el Papamoscas Cenizo (*M. cinerascens*) se encontraron en época reproductiva en las áreas aledañas a las instalaciones de los aerogeneradores.

Para el caso del *T. redivivum*, se tuvieron avistamientos de ejemplares cruzando entre los aerogeneradores dos y tres, con alturas de vuelo de 6 a 10 metros de altura.

El Pinzón mexicano (*H. mexicanus*) se observó repetidamente de manera gregaria en el transecto de 50 metros perchados en los arbustos de encino (*Quercus dumosa*) o sobrevolando a no más de 5 o 6 metros de altura hacia la parte ecotonal del parque en las inmediaciones del quinto aerogenerador (Figura 9).



Figura 9. Grupo gregario de Pinzón mexicano (*H. mexicanus*) de 18 individuos adultos perchados en las ramas de un arbusto de encino (*Q. dumosa*) a 25 metros del quinto aerogenerador.

El Gorrión Corona Blanca (*Z. leucophrys*) fue común en las proximidades del parque eólico, se registraron 111 individuos en el primer transecto a los 50 metros de distancia de los aerogeneradores y se observó también en el transecto de 100 metros en la ladera de exposición sur, realizando vuelos paralelos a los aerogeneradores y vuelos de cruce entre los aerogeneradores tres y cuatro. Los trabajadores de seguridad del parque colectaron un ejemplar adulto hembra después de una eventualidad de colisión bajo el aerogenerador tres (figura 10).

De las aves de mayor envergadura, se registraron ejemplares de Zopilote Aura (*Cathartes aura*) con actividad de vuelos paralelos a los aerogeneradores en el transecto de 100 metros.

En el mes de enero del 2016 durante el muestreo de la mañana se registró un individuo adulto de Cuervo Común (*Corvux corax*) en las inmediaciones del parque realizando vuelos en el área de barrido de las aspas del quinto aerogenerador mientras estuvieron detenidos los aerogeneradores (debido a acciones de mantenimiento de la góndola del aerogenerador uno) (figura 11); en otro muestreo realizado de mañana en el área del parque se tuvo un registro más de un ejemplar adulto descendiendo hacia la base del aerogenerador cinco volando en círculos a partir de una altura de 45 metros hacia la base de la torre. Se tuvo un avistamiento más de un ejemplar adulto atravesando el parque eólico en dirección norte-sur a una altura de vuelo de 30 metros en el aerogenerador cinco.



Figura 10. Individuo hembra de *Z. leucophys*.



Figura 11. Mantenimiento de la góndola del aerogenerador uno del parque eólico La Rumorosa en el mes de enero del 2016.

En general los avistamientos de los individuos de *C. corax* se incrementaron a partir del transecto establecido a los 400 metros de distancia, en vuelos paralelos y/o transversales a la posición de los aerogeneradores a alturas de vuelo superiores a los 50 metros. Esta especie en particular se vio en aumento su abundancia a través del tiempo de muestreo alcanzando su máxima abundancia en la estación invernal. Del grupo de las rapaces un ejemplar adulto macho de Aguililla Cola Roja (*B. jamaicensis*) se observó en varias ocasiones volando a la altura de la góndola del cuarto aerogenerador del parque (contándose a partir de la entrada del parque) aprovechando las corrientes de viento a esta altura para sobrevolar. Para el muestreo de enero se tuvo la observación de un individuo desplazándose entre las aspas de los aerogeneradores para cazar una liebre que se encontraba cercana a la base del aerogenerador tres (Figura 12).

A lo largo de los muestreos de rapaces se identificó y registró la percha constante de un ejemplar adulto sobre la torre eléctrica, ubicada a 500 metros de la entrada al parque eólico (Figura 13).



Figura 12. Secuencia de vuelos de un adulto de Aguililla Cola Roja (*B. jamaicensis*) dentro del área de barrido de las aspas de un aerogenerador en el parque eólico la Rumorosa.



Figura 13. Aguililla Cola Roja (*B. jamaicensis*) perchado en torre eléctrica.

De este mismo grupo un ejemplar adulto macho de Esmerejón (*Falco columbarius*) fue observado en las cañadas aledañas en la parte media del parque eólico a la distancia de 100 metros realizando vuelos de caza.

7.2.1. Gremios tróficos

Se clasificaron 55 especies en ocho gremios y cuatro combinaciones. El grupo que presentó el valor más alto con un porcentaje de 37 % fue el de las especies que se alimentan de insectos seguido de la agrupación granívora-insectívora con un 12 % (Figura 14).

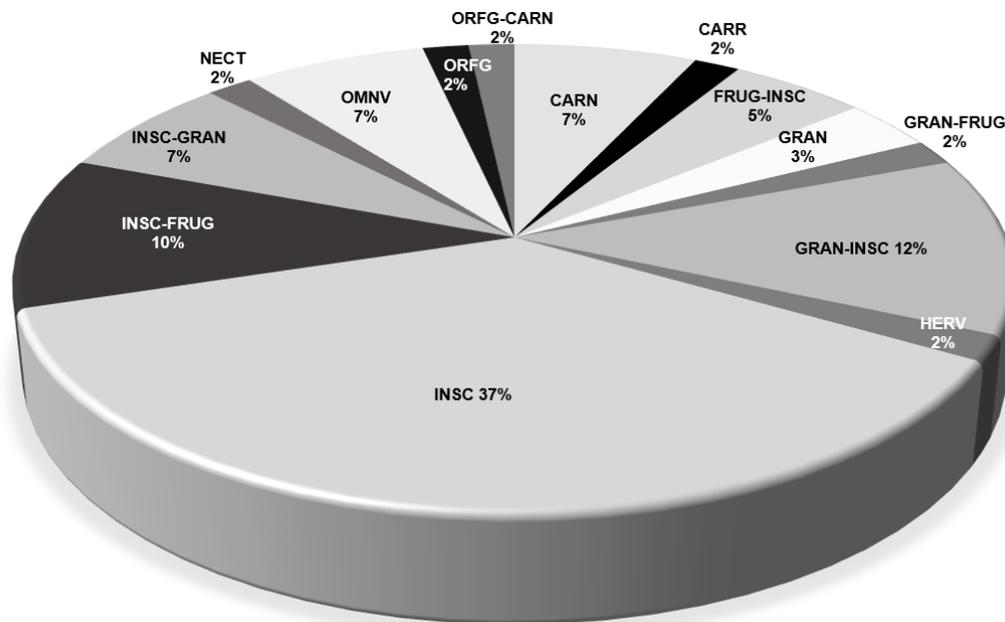


Figura 14. Porcentajes de las especies de aves agrupadas en gremios tróficos. GREMIOS: carnívoro (CARN), carroñero (CARR), insectívoro (INSC), granívoro (GRAN), herbívoro (HERV), nectarívoro (NECT) omnívoro (OMNV), ornitófago (ORFG); MAS DE DOS GREMIOS: frugívoro-insectívoro (FRUG-INSC), granívoro-frugívoro (GRAN-FRUG), granívoro-insectívoro (GRAN-INS), ornitófago-carnívoro (ORFG-CARN).

De acuerdo a los gremios determinados, el grupo de los insectívoros fue el mejor representado en la zona. Los sitios establecidos como control fue donde se encontró un mayor número de gremios tróficos. La clasificación granívoro-insectívora fue el segundo gremio con mayor representación en los sitios control y los transectos a 50 y 100 metros (Figura 15).

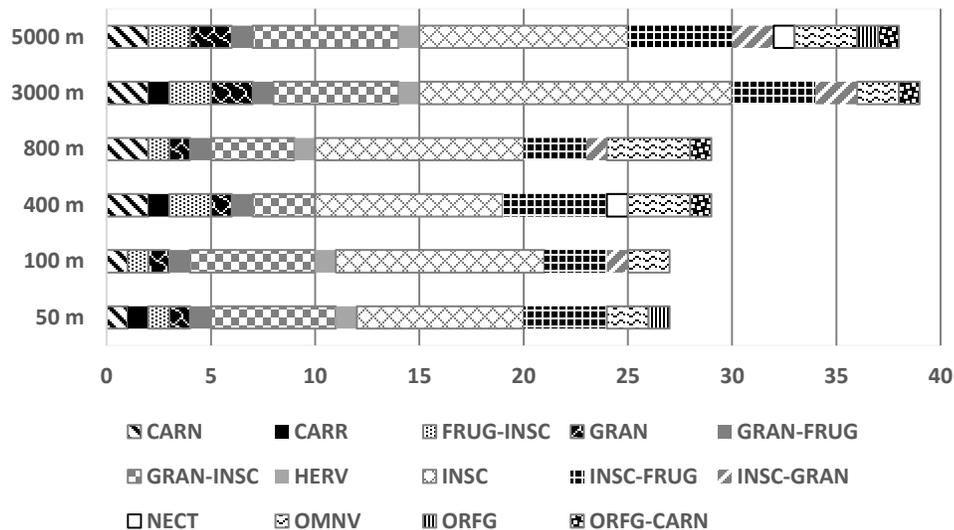


Figura 15. Gráfico de la distribución de las especies agrupadas en gremios tróficos. GREMIOS: carnívoro (CARN), carroñero (CARR), insectívoro (INSC), granívoro (GRAN), herbívoro (HERV), nectarívoro (NECT) omnívoro (OMNV), ornitófago (ORFG); MAS DE DOS GREMIOS: frugívoro-insectívoro (FRUG-INSC), granívoro-frugívoro (GRAN-FRUG), granívoro-insectívoro (GRAN-INS), ornitófago-carnívoro (ORFG-CARN).

7.2.2. Diversidad, abundancia y densidad de especies

En la tabla 4 se muestra los resultados de los índices de diversidad de Shannon-Weiner (H') y el índice de equitatividad de Pielou (J') encontrando que el valor de H' aumenta mientras se avanza sobre el gradiente determinado por la presencia del emplazamiento eólico. Los transectos a las distancias de 800 metros y el sitio control a 5000 metros presentaron la mayor diversidad de acuerdo al índice de Shannon-Weiner (Tabla 3).

Tabla 3. Abundancia (N), riqueza (S), diversidad, equitatividad y densidad en 800,000 m² (D) de las especies de aves de los transectos muestreados sobre un gradiente y zonas control.

Distancias sobre un gradiente	N	S	H'	J'	D
50 metros	355	27	2.3	0.70	4
100 metros	322	27	2.7	0.83	4
400 metros	198	28	2.8	0.83	2
800 metros	161	30	2.9	0.84	2
3000 metros	638	39	2.6	0.71	8
5000 metros	488	37	2.9	0.80	6

La mayor abundancia y riqueza de especies se concentró en los sitios a 3000 y 5000 metros siendo este último más equitativo que el sitio a 3000 metros. Dicho transecto presentó especies más generalistas (exceptuando *P. gramineus* que es migratoria solo en época invernal), las especies presentes en el sitio a 5000 metros son aves que evitan el impacto antrópico.

Las especies Vencejo Pecho Blanco (*A. saxatalis*), Correcaminos Norteño (*Geococcyx californianus*), Chipe Oliváceo (*Oreothlypis celata*), Tirano Chibiú (*Tyrannus vociferans*), Golondrina Alas Aserradas (*S. serripennis*) tuvieron un único registro lo cual se atribuye a que fueron ocasionales o transitorias.

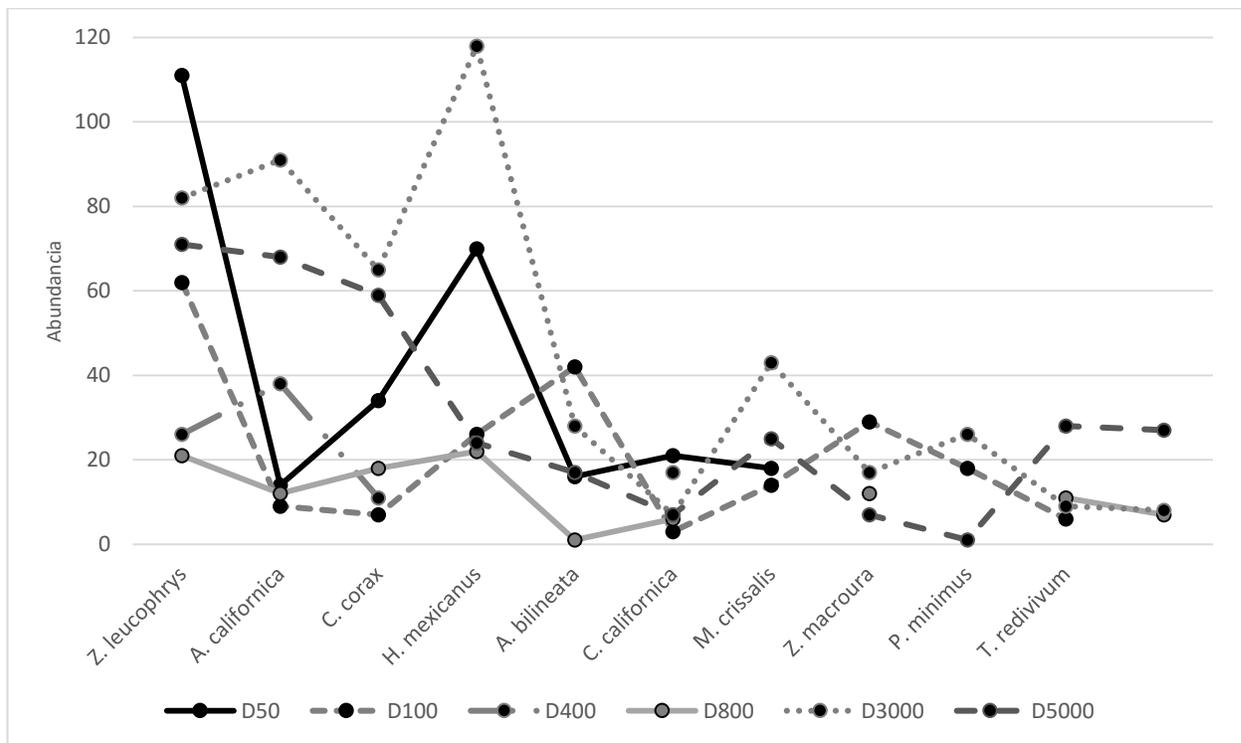
Las siguientes especies se encontraron en todos los transectos muestreados representando un 18 % del total de las especies :el Zacatonero Cabeza Negra (*A. bilinneata*), la Chara de Collar (*A. californica*), Cuervo Común (*C. corax*), Pinzón Mexicano (*H. mexicano*), Calandria Tunera (*I. parisorum*), el Rascador Californiano (*M. crissalis*), Carpintero Mexicano (*P. scalaris*), Reyzeuelo Matraquita (*Regulus calendula*), Saltapared de Cola Larga (*Tryomanes bewickii*), Gorrión Corona Blanca (*Z. leucophrys*), Huilota Común (*Z. macroura*) y Cuicachoche Norteño (*T. redivivum*). En la tabla 4 se muestran las especies que fueron exclusivas en cuatro de los transectos.

Las especies Junco Ojos Negros (*Junco hyemalis*), Sastrecillo (*Psaltriparus minimus*), Carpintero de Pechera Común (*Colaptes auratus*) se registraron en todos los sitios excepto en el transecto a 50 metros de distancia de los aerogeneradores.

Tabla 4. Lista de las especies registradas solo en una distancia de muestreo.

Especies	100	800	3000	5000
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>				*
<i>Empidonax difficilis</i>			*	
<i>Falco sparverius</i>				*
<i>Geococcyx californianus</i>		*		
<i>Hirundo rustica</i>			*	
<i>Oreothlypis celata</i>	*			
<i>Phainopepla nitens</i>			*	
<i>Poocetes gramineus</i>			*	
<i>Tyrannus vociferans</i>	*			
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	*			
<i>Tachycineta bicolor</i>			*	

De acuerdo a su abundancia la especie dominante del área de estudio fue el Gorrion Corona Blanca (*Z. leucophrys*) seguido de la Chara de Collar (*A. californica*) y el Cuervo Común (*C. corax*). En la figura 16 se presentan las especies con abundancias superiores a 50 individuos.

**Figura 16.** Dominancia de las especies en sitios con y sin aerogeneradores, en la Rumorosa, Tecate, Baja California.

Los sitios que presentaron una mayor densidad de aves por hectárea fueron los transectos establecidos en los sitios control a 3000 y 5000 metros (Figura 17).

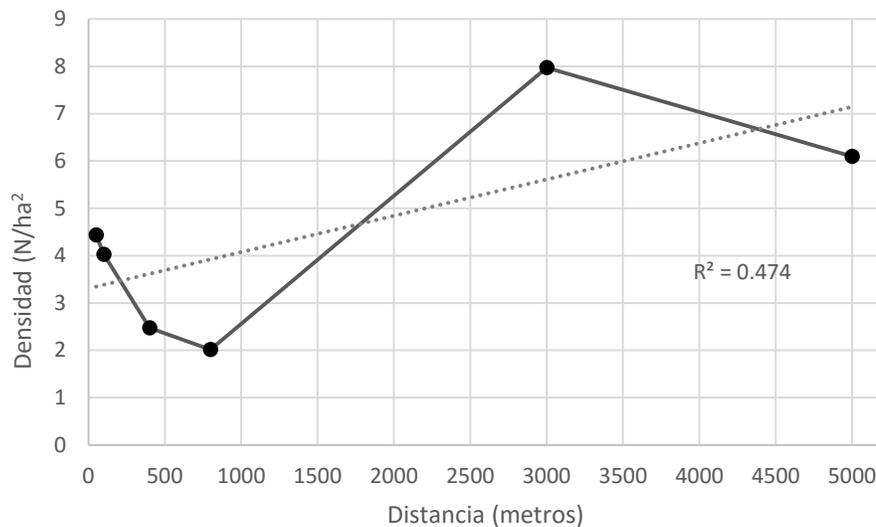


Figura 17. Densidad de las especies de aves registradas de Agosto de 2015 a Febrero de 2016, a diferentes distancias de los aerogeneradores del parque eólico La Rumorosa, Tecate, Baja California.

7.2.3. Análisis de la varianza (ANOVA)

Se encontraron diferencias significativas en la abundancia de aves a diferentes distancias, entre distancias y especie ($p=0.000001$), lo cual indica que el factor distancia influye en la abundancia de aves.

Los resultados mostraron diferencias significativas en tres especies: Chara de Collar (*A. californica*) ($p=0.000006$), Centzontle Norteño (*M. polyglottos*) ($p=0.006$) y Junco Ojos Negros (*J. hyemalis*) ($p=0.003$) (Tabla 5).

Tabla 5. Comparación de abundancia (Promedio \pm Desviación estándar) de las especies detectadas a diferentes distancias sobre un gradiente, de Agosto 2015 a Febrero 2016, en el área de influencia del parque eólico La Rumorosa y zonas control en la Rumorosa, Tecate, Baja California.

Especies	Parque eólico (distancia en metros)				Zona control		$P \geq 0.05$
	D50	D100	D400	D800	D3000	D5000	
<i>Callipepla californica</i>	3.50 \pm 5.43	0.50 \pm 1.22		0.17 \pm 0.41	7.17 \pm 8.66	4.17 \pm 7.86	0.150
<i>Zenaida macroura</i>	0.33 \pm 0.52	4.83 \pm 11.3	1.5 \pm 2.74	0.83 \pm 1.33	4.33 \pm 6.25	0.17 \pm 0.41	0.519
<i>Geococcyx californianus</i>				0.17 \pm 0.41			0.435
<i>Chordeiles acutipennis</i>			0.17 \pm 0.41	0.17 \pm 0.41	0.17 \pm 0.41		0.700
<i>Aeronautes saxatalis</i>	0.17 \pm 0.41			0.17 \pm 0.41			0.558
<i>Calypte anna</i>			0.50 \pm 0.83			0.17 \pm 0.41	0.167
<i>Cathartes aura</i>	0.33 \pm 0.82		0.17 \pm 0.41		0.17 \pm 0.41		0.652
<i>Accipiter cooperii</i>			0.17 \pm 0.41	0.17 \pm 0.41	0.17 \pm 0.41	0.17 \pm 0.41	0.845
<i>Buteo jamaicensis</i>	0.33 \pm 0.52	0.17 \pm 0.41	0.17 \pm 0.41	0.17 \pm 0.41	0.33 \pm 0.52		0.738
<i>Picoides scalaris</i>	0.17 \pm 0.41	0.67 \pm 0.82	0.33 \pm 0.82	0.17 \pm 0.41	0.33 \pm 0.52	0.17 \pm 0.41	0.663
<i>Colaptes auratus</i>		0.17 \pm 0.41	0.67 \pm 0.82	0.67 \pm 0.82	0.67 \pm 0.82	2.33 \pm 2.88	0.063
<i>Falco sparverius</i>						0.17 \pm 0.41 a	0.435
<i>Falco columbarius</i>	0.17 \pm 0.41 a					0.17 \pm 0.41	0.558
<i>Empidonax difficilis</i>					0.33 \pm 0.82		0.435
<i>Sayornis saya</i>	0.33 \pm 0.82	1.00 \pm 0.63	0.33 \pm 0.82		0.67 \pm 0.82	0.50 \pm 1.22	0.397
<i>Myiarchus cinerascens</i>			0.17 \pm 0.41		0.50 \pm 1.22		0.506
<i>Tyrannus vociferans</i>		0.17 \pm 0.41					0.435
<i>Lanius ludovicianus</i>			0.17 \pm 0.41	0.17 \pm 0.41	0.50 \pm 0.55	0.67 \pm 1.21	0.296
<i>Gymnorhinus cyanocephalus</i>			3.33 \pm 8.16	0.50 \pm 1.22		2.5 \pm 6.12	0.596
<i>Aphelocoma californica</i>	2.33 \pm 3.33 c	1.50 \pm 1.05 c	6.33 \pm 3.14 bc	2.00 \pm 1.55 c	15.2 \pm 6.24 a	11.3 \pm 6.74 ab	0.00001
<i>Corvux corax</i>	5.67 \pm 8.43	1.17 \pm 0.98	1.83 \pm 1.83	3.00 \pm 3.58	10.8 \pm 9.10	9.83 \pm 8.61	0.051
<i>Eremophila alpestris</i>	4.17 \pm 4.71	2.17 \pm 4.02			0.67 \pm 1.63	0.17 \pm 0.41	0.057
<i>Tachycineta bicolor</i>					0.33 \pm 0.82		0.435
<i>Tachycineta thalassina</i>					0.33 \pm 0.82	1.33 \pm 3.27	0.490
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>		1.67 \pm 4.08					0.435
<i>Hirundo rustica</i>					0.17 \pm 0.41		0.435
<i>Baeolophus inornatus</i>					0.17 \pm 0.41	0.83 \pm 2.04	0.480
<i>Psaltiriparus minimus</i>		3.00 \pm 7.35	0.17 \pm 0.41	1.83 \pm 4.49	1.50 \pm 3.67	4.67 \pm 7.09	0.548
<i>Salpinctes obsoletus</i>	1.17 \pm 1.60	1.83 \pm 2.32		0.17 \pm 0.41	0.33 \pm 0.82	1.50 \pm 1.76	0.146
<i>Troglodytes aedon</i>	0.17 \pm 0.41				0.50 \pm 0.84		0.167
<i>Thryomanes bewickii</i>	0.17 \pm 0.41	0.33 \pm 0.52	0.67 \pm 1.21	0.17 \pm 0.41	0.50 \pm 0.84	2.33 \pm 2.73	0.060

<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>						0.17 ± 0.41		0.435
<i>Polioptila caerulea</i>				0.17 ± 0.41	0.50 ± 0.84			0.167
<i>Polioptila melanura</i>	0.17 ± 0.41		0.17 ± 0.41	0.83 ± 1.60		0.83 ± 1.60		0.421
<i>Regulus calendula</i>	0.67 ± 1.63	0.17 ± 2.40	1.17 ± 2.40	1.17 ± 1.47	0.50 ± 1.22	1.50 ± 1.76		0.712
<i>Sialia currucoides</i>	0.67 ± 1.63	0.67 ± 1.63	0.17 ± 0.41		0.17 ± 0.41	0.50 ± 1.22		0.835
<i>Catharus guttatus</i>						0.33 ± 0.82		0.435
<i>Toxostoma redivivum</i>	0.83 ± 1.17	1.00 ± 2.45	1.33 ± 1.37	1.17 ± 1.17	1.33 ± 1.21	4.50 ± 4.59		0.094
<i>Mimus polyglottos</i>	0.17 ± 0.41 b		1.33 ± 0.82 a	0.83 ± 0.98 ab	0.50 ± 0.84 ab			0.006
<i>Phainopepla nitens</i>					0.17 ± 0.41			0.435
<i>Haemorhous mexicanus</i>	11.7 ± 18.1	4.33 ± 8.69	0.17 ± 0.41	0.17 ± 0.41	4.67 ± 5.20	2.83 ± 3.82		0.232
<i>Spinus psaltria</i>	0.33 ± 0.82				0.67 ± 1.63	0.17 ± 0.41		0.604
<i>Spinus lawrencei</i>					13.5 ± 17.6	6.83 ± 16.74		0.115
<i>Oreothlypis celata</i>		0.17 ± 0.41						0.435
<i>Dendroica coronata</i>			0.17 ± 0.41			0.17 ± 0.41		0.558
<i>Pipilo maculatus</i>		0.83 ± 2.04		0.17 ± 0.41		0.33 ± 0.82		0.577
<i>Melospiza crinita</i>	3.00 ± 4.15	2.33 ± 2.07	1.50 ± 1.76	2.00 ± 2.10	2.83 ± 1.72	1.17 ± 1.47		0.732
<i>Spizella breweri</i>			0.67 ± 1.63			0.67 ± 1.63		0.558
<i>Poocetes gramineus</i>					0.17 ± 0.41			0.435
<i>Chondestes grammacus</i>	0.50 ± 1.22	5.00 ± 12.25				0.50 ± 1.22		0.483
<i>Amphispiza bilineata</i>	2.68 ± 2.73	7.00 ± 8.29	2.83 ± 3.71	1.00 ± 2.45	1.17 ± 2.40	1.17 ± 1.60		0.143
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	18.5 ± 38.6	10.3 ± 14.7	4.33 ± 8.73	3.50 ± 7.15	13.7 ± 11.3	11.8 ± 13.3		0.738
<i>Junco hyemalis</i>		0.83 ± 2.04 b	0.67 ± 1.63 b	3.67 ± 4.76 b	19.67 ± 17.77 a	4.00 ± 8.83 b		0.003
<i>Sturnella neglecta</i>	0.83 ± 2.04	1.17 ± 2.04		0.83 ± 1.60	0.17 ± 0.41	0.17 ± 0.41		0.609
<i>Icterus parisorum</i>	0.17 ± 0.41	0.67 ± 1.63	1.83 ± 3.54	0.83 ± 2.04	0.83 ± 2.04	0.50 ± 1.22		0.810
Número de especies	27	27	28	30	39	37		
Índice de Diversidad (H')	2.29	2.74	2.77	2.85	2.6	2.88		
Equidad de Especies (J')	0.69	0.83	0.83	0.84	0.71	0.80		
Diversidad Máxima (H'_{max})	3.29	3.29	3.33	3.40	3.66	3.61		

Valores con la misma letra no son diferentes significativamente (Anova Factorial y prueba de Tukey *a posteriori* $P \leq .05$)

7.2.4. Diferencia en la abundancia de aves por distancia

La variación en el promedio de la abundancia de aves en las distancias a 50 y 100 metros se encontró en las especies Pinzón Mexicano (*H. mexicanus*) y Alondra Cornuda (*E. alpestris*) (figura 18).

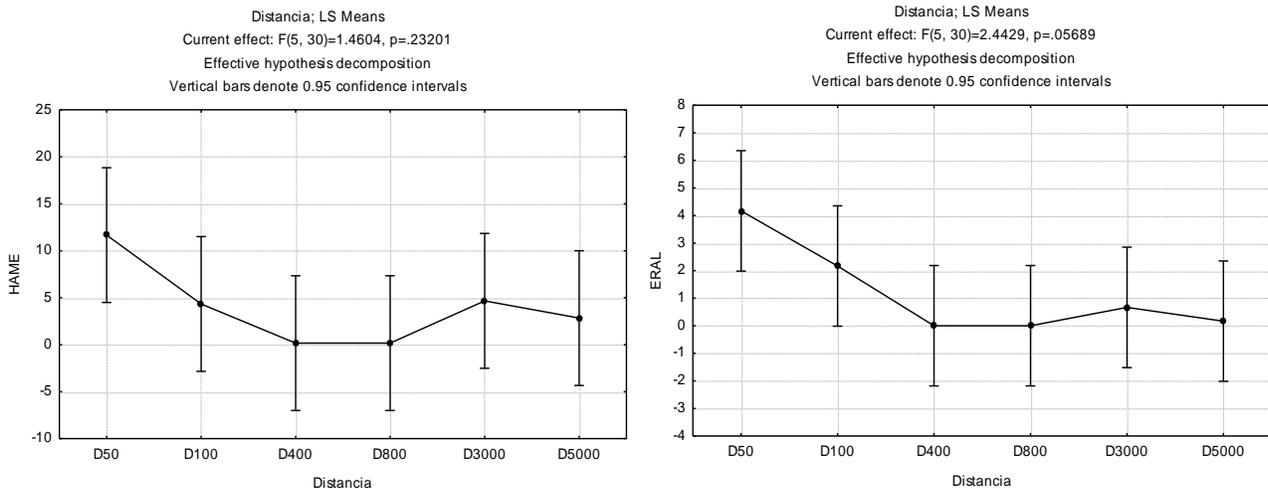


Figura 18. Gráfica de las diferencias entre distancias de las especies *H. mexicanus* y *E. alpestris*, de Agosto de 2015 a Febrero de 2016, en el área de influencia del parque eólico La Rumorosa y zonas control; en la Rumorosa, Tecate, Baja California.

Mientras que la variación en la abundancia del transecto a 100 metros fue definida por la especie Zacatonero Garganta Negra (*A. bilineata*) (figura 19).

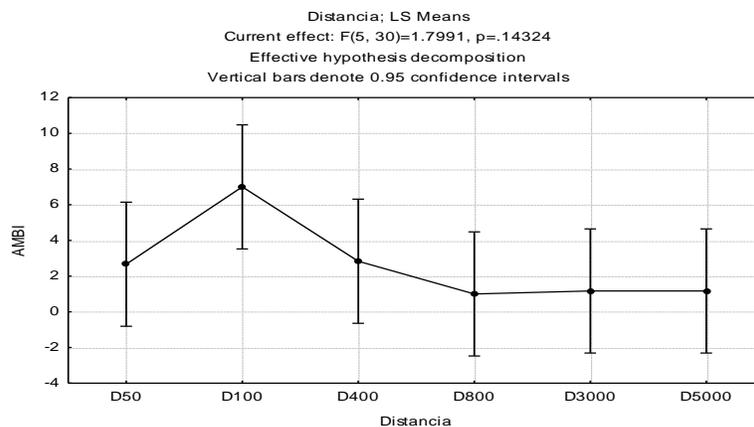


Figura 19. Gráfica de las diferencias entre distancias de la especie *A. bilineata*, de Agosto de 2015 a Febrero de 2016, en el área de influencia del parque eólico La Rumorosa y zonas control; en la Rumorosa, Tecate, Baja California.

La variación en la abundancia de aves en la distancia a 400 metros fue determinada por la especie Cenzontle Norteño (*M. polyglottos*) (figura 20).

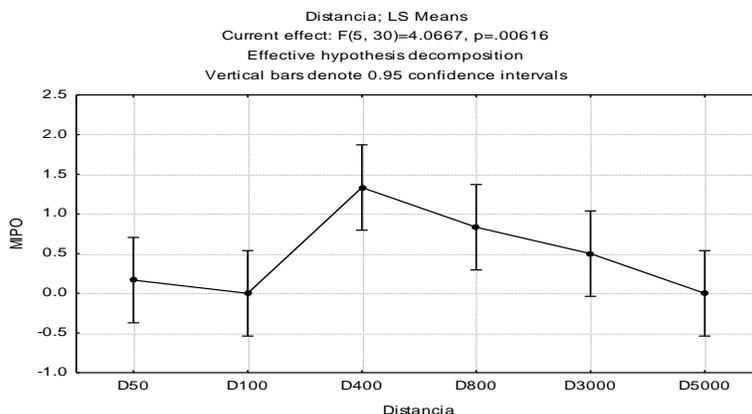


Figura 20. Gráfica de las diferencias entre distancias de la especie *M. polyglottos*, de Agosto de 2015 a Febrero de 2016, en el área de influencia del parque eólico La Rumorosa y zonas control; en la Rumorosa, Tecate, Baja California.

La Chara de Collar (*A. californica*) presento diferencias significativas observando un aumento significativo de la abundancia en los sitios control (figura 20).

La variación en la abundancia de aves en la distancia a 3000 metros fue determinada por las especies *J. hyemalis*, *A. californica* y *S. lawrencei* (figura 21).

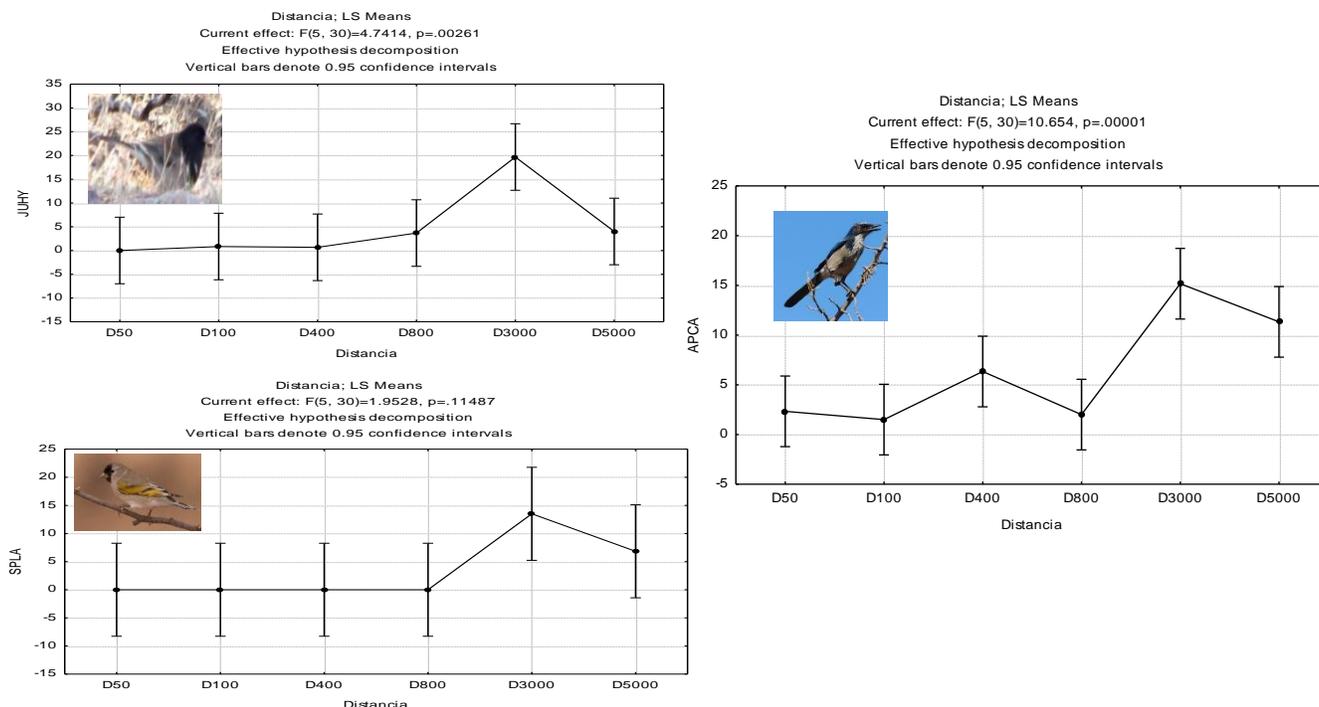


Figura 21. Gráficas de las diferencias en las abundancias de las especies *J. hyemalis* (JUHY), *A. californica* (APCA) y *S. lawrencei* (SPLA), a diferentes distancias de los aerogeneradores del parque eólico La Rumorosa, en la Rumorosa, Tecate, Baja California; de agosto de 2015 a febrero de 2016.

Finalmente en la distancia control a 5000 metros se observó un incremento en la abundancia de las especies Saltapared Cola Larga (*T. bewickii*), Ciucacoche Californiano (*T. redivivum*), Carpintero de Pechera Común (*C. auratus*) y Verdugo americano (*L. ludovicianus*) (figura 22).

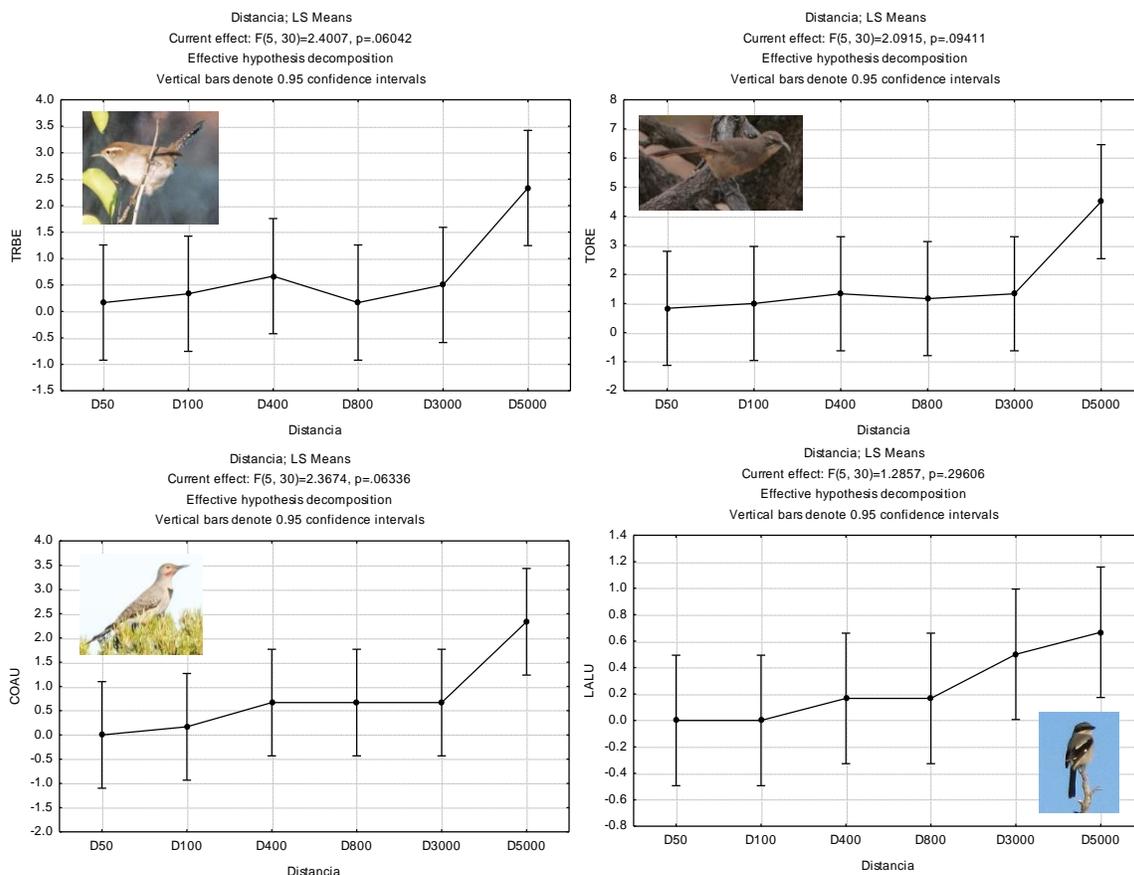


Figura 22. Gráficas de las diferencias en las abundancias de la especie *T. bewickii* (TRBE), *T. redivivum* (TORE), *C. auratus* (COAU) y *L. ludovicianus* (LALU), a diferentes distancias de los aerogeneradores del parque eólico La Rumorosa, en la Rumorosa, Tecate, Baja California; durante los meses de agosto de 2015 a febrero de 2016.

7.2.5. Análisis de correspondencia canónica

La inercia resultante del análisis de correspondencia canónica aves-vegetación fue de 0.860. En la figura 23 se observan las especies de aves que se agrupan alrededor de la parte media del primer y segundo eje canónico, no presentan una influencia significativa de la vegetación en sus abundancias.

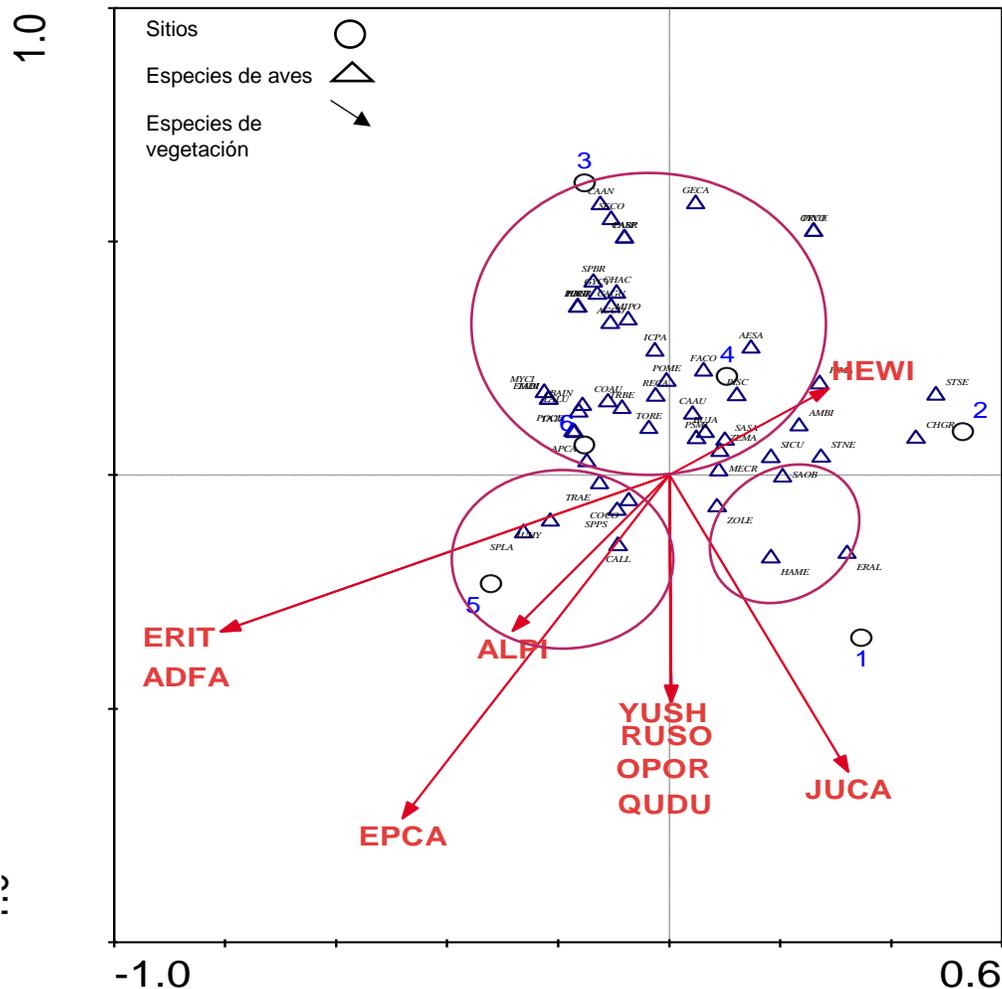


Figura 23. Análisis de correspondencia canónica de 6 sitios, 55 especies de aves y el índice de valor de importancia (≥ 60) de las especies del área de estudio. Las abreviaturas de las especies de aves se componen de las dos primeras letras del género más las dos primeras letras de la especie (ver listado del anexo 1). Las abreviaturas de las especies vegetales son: ERIT= *Eriodictyon crassifolium*, ADFA= *Adenostoma fasciculatum*, ALPI= *Stipa* sp., EPCA= *Thamnosma montana*, YUSH= *Yucca schidigera*, RUSO= *Rhus ovata*, OPOR= *Opuntia phaeacantha*, QUDU= *Quercus dumosa*, JUCA= *Juniperus californica* y HEWI= *Hesperoyucca whipplei*.

Hacia el cuarto eje en la parte positiva se agruparon las especies de aves *Z. leucophrys*, *M. crissalis*, *H. mexicano* y *E. alpestris* debido a su asociación con el sitio 1 (sitio a 50 metros). La disminución en el índice de valor de importancia de las especies vegetales de Yuca de Mohave (*Yucca schidigera*), arbusto de azúcar (*Rhus ovata*), nopal de Chihuahua (*Opuntia phaeacantha*), encino (*Quercus dumosa*) y el cedro de Baja California (*Juniperus californica*) observada en el gráfico de la figura 23 hacia la mitad de la parte negativa del eje Y entre los cuadrantes 3 y 4, nos indica que a menor cobertura y disponibilidad de estas especies arbustivas existe un menor número de especies de aves y por lo tanto las especies de aves asociadas al sitio uno (arriba mencionadas) se ven favorecidas.

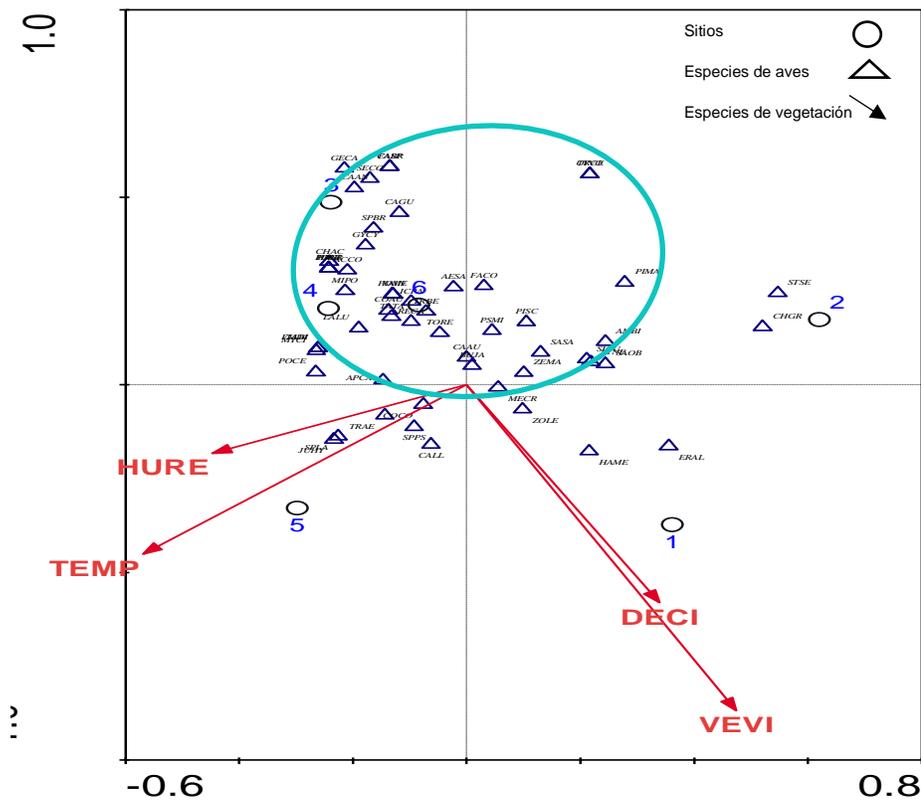


Figura 24. Análisis de correspondencia canónica de 6 sitios, 55 especies de aves y 4 parámetros físicos. Las abreviaturas de las especies de aves se componen de las dos primeras letras del género más las dos primeras letras de la especie (ver listado del anexo 1). Las abreviaturas de los parámetros son: DECI=intensidad de ruido, HURE= Humedad relativa, TEMP=Temperatura y VEVI= Velocidad del viento.

Para la correspondencia canónica aves-variables físicas la inercia resultante fue de 0.859. En el gráfico de la figura 24 se puede observar que en los ejes canónicos 1 y 3 hacia su parte positiva se agrupó un 81% de las especies de aves asociadas con los sitios 3, 4 y 6. Se observan las variables físicas de temperatura y humedad relativa en la parte negativa del eje canónico 2 estando asociadas al sitio 5 y las variables velocidad del viento e intensidad del ruido aumentan significativamente hacia el sitio 1.

El análisis para la correspondencia canónica gremios-vegetación tuvo una inercia del 0.188, observando en el gráfico de la figura 25 una agrupación de los gremios hacia el centro del gráfico. Sin embargo en el segundo y cuarto eje canónico los gremios NCIN (nectarívoro) y ORNT (ornitófono), respectivamente, son los más alejados de este grupo.

Se muestra una relación directa de las especies *E. crassifolium*, *T. montana* y *A. fasciculatum* con el sitio uno; hacia la parte negativa del eje canónico tres los gremios insectívoro y granívoro-insectívoro se ven influenciados en el sitio cinco por el aumento del IVI de la especie *H. whipplei*.

La correspondencia en el primer eje canónico hacia la parte positiva fue de la relación del sitio cuatro con las especies arbustivas *R. ovata*, *Q. dumosa*, *Y. schidigera* y *O. phaeacantha*, donde el aumento significativo en el IVI de las especies mencionadas no está relacionado con ninguno de los gremios tróficos.

Hacia el segundo eje canónico el sitio tres resultó aislado del resto de los datos. Esto puede estar dado por la diferencia de la topografía ya que este sitio en particular es una llanura de deposición. Sobre este mismo eje los gremios de aves no presentan una correspondencia significativa con la vegetación presente en el sitio.

El gremio de los nectarívoros se aleja totalmente de la correlación con el resto del grupo debido a que dentro de los valores del IVI no hay representatividad de especies vegetales con flores.

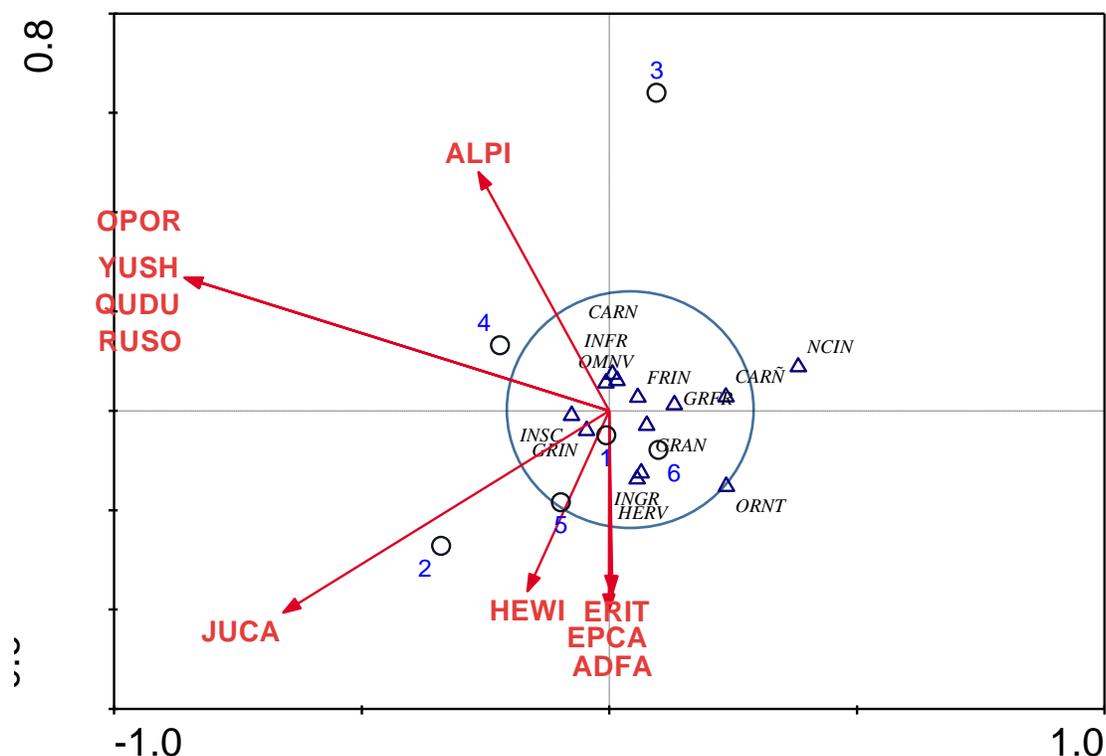


Figura 25. Análisis de correspondencia canónica de 6 sitios, 55 especies de aves agrupadas en 13 gremios tróficos y el índice de valor de importancia (≥ 60) de las especies del área de estudio. Las abreviaturas de las especies vegetales son: ERIT= *Eriodictyon crassifolium*, ADFA= *Adenostoma fasciculatum*, ALPI= *Stipa* sp., EPCA= *Thamnosma montana*, YUSH= *Yucca schidigera*, RUSO= *Rhus ovata*, OPOR= *Opuntia phaeacantha*, QUDU= *Quercus dumosa*, JUCA= *Juniperus californica* y HEWI= *Hesperoyucca whipplei*. Las abreviaturas de los gremios tróficos son: CARN= carnívoro, CARR= carroñero, INSC= insectívoro, GRAN= granívoro, HERV= herbívoro, NECT= nectarívoro, OMNV= omnívoro, ORFG = ornitófono; FRIN= frugívoro-insectívoro, GRFR= granívoro-frugívoro, GRIN= granívoro-insectívoro, NCIN= nectarívoro-insectívoro.

7.2.6. Análisis de las entrevistas

En el cuadro 3 se presenta la información, proporcionada por cinco personas del ejido Aubanel Vallejo y dos del ejido Cordillera Molina, documentada el día 26 de febrero del 2016, durante una reunión con ejidatarios y un grupo de trabajo por parte de este proyecto, celebrada en la casa Ejidal del ejido Gustavo Aubanel Vallejo en el poblado de la Rumorosa, Tecate, Baja California, México.

Cuadro 3. Organización de la información para un análisis ordenado, mediante la conexión de ideas secuenciadas de entrevistas a ejidatarios de la Rumorosa, Sierra de Juárez, Tecate, Baja California.

Categoría	Tópicos	Oraciones lógicas	Frase interpretativa	Verbalización y/o frases	Conclusión
<p>PREDETERMINA DOS</p> <p>1) Propuesta que los ejidatarios harían a los desarrolladores de energía eólica en la Rumorosa para promover un escenario mixto de vinculación.</p> <p>Principales actividades económicas dentro del ejido.</p>	<p>CALIDAD DE VIDA</p> <p>Beneficios económicos</p> <p>Empleo</p> <p>Desarrollo en el poblado</p> <p>Percepción del entorno</p>	<p>La mitad de los entrevistados mencionan -“empleo para la gente del lugar”- cuando se les pregunta: ¿Qué les gustaría a ustedes que los desarrolladores de energía les ofrecieran para permitir colocar parques eólicos?</p> <p>Se mencionaron como las principales carencias en el poblado de la Rumorosa: la inseguridad, falta de agua, falta de transporte, falta de una universidad.</p> <p>Los ejidatarios de Aubanel Vallejo refirieron la actividad ganadera como la principal actividad económica.</p>	<p>Los requerimientos mayormente demandados a los promotores de la energía eólica, en la Rumorosa, por parte de la comunidad ejidal fueron: empleos para la gente de localidad, información sobre las afectaciones de los emplazamientos eólicos y el permitirles continuar con los múltiples usos que los terrenos tenían antes de la renta para la construcción de parques eólicos.</p> <p>Las principales carencias que presenta el poblado son la inseguridad, la falta de agua, la falta de transporte público y la falta de empleos.</p> <p>A pesar de que la instalación de parques eólicos representa una promesa de desarrollo, no se ha visto plasmado en el poblado ni en la gente.</p>	<p>Armando Pérez -pero vamos hablar que si esas empresas de verdad se involucraran en darles la derrama del trabajo a la gente que de verdad se quiera involucrar-</p> <p>-pero realmente que caiga una derrama en lo que puede estar apoyando-</p> <p>-Pues tiene un potencial de trabajo simplemente que hay gente que de verdad le vuelvo a repetir no ósea no soy un disco rayado pero si hubiera un poquito de mayor seguridad en los trabajos que realmente sea vamos hablar que ahorita lo de lo.....los papalotes que están haciendo ósea disculpe la palabra los eólicos-</p> <p>Ejido Cordillera Molina.</p> <p>¿Qué les gustaría a ustedes que los desarrolladores de energía les ofrecieran para permitir colocar parques eólicos? -Equipo de trabajo para lo que realizan. Mejorar las condiciones- Daniel Pérez, ejido Cordillera Molina.</p>	<p>El empleo es la constante dentro de los requerimientos de los ejidatarios hacia los desarrolladores de energía eólica.</p> <p>Los beneficios económicos derivados de los parques eólicos no se reflejan en el poblado.</p>
	<p>INTERACCIÓN ENTRE ACTORES SOCIALES</p> <p>Renta de las tierras.</p> <p>Información difundida por parte de los desarrolladores.</p>	<p>Dos ejidatarios de Aubanel Vallejo mencionan que los principales usos que tenía el terreno rentado son actividades ganaderas, forestales, turísticas y cinegéticas.</p> <p>Una comisión de 10 personas, del ejido Aubanel Vallejo acude periódicamente a ser capacitados por Rumorosa Wind.</p>	<p>En el caso del ejido Aubanel Vallejo se llevó a cabo un convenio con RUMOROSA WIND con acuerdos muy claros respecto a los empleos y los usos de la tierra, además de que por parte de la empresa eólica reciben capacitación constante.</p>	<p>Sra. Verónica- ellos hicieron esa platica después, ya que estaban generando luz. La empresa, ahora sí que por cumplir el requisito, tal vez no hizo la plática con labor social-</p> <p>-nuestro contrato está muy grande y muy amplio con respecto a lo social y también empleos. Tal vez yo no vaya a buscar trabajo ahí, pero tal vez mi hijo sí, entonces en los contratos claramente esta que... que... primero están primero las personas del ejido, segundo las personas de la comunidad y en tercer lugar las otras personas que podrían ser de otro lugar- comisariada del ejido Aubanel Vallejo.</p> <p>¿Que quisiera usted saber de los campos eólicos?</p>	<p>La articulación de los ejidatarios con el promotor de energía eólica, deviene en una mejor forma de llegar a acuerdos equitativos.</p> <p>Es importante difundir la información acerca de los aspectos en torno a los parques eólicos.</p>

				-tengo 8 años en curso, la verdad Ya lo sé todo (risa)- Verónica Urías, presidenta del ejido Aubanel Vallejo.	
Conocimiento de la avifauna del lugar.	USO DE LAS ESPECIES.	Los ejidatarios de Aubanel Vallejo tienen mayor conocimiento sobre los recursos en sus terrenos así como del manejo de los mismos.	Algunos ejidatarios realmente tienen una preocupación por su fauna.	Benjamín Quintero -No se capturan. En un incendio fuerte una lechuza se quemó las alas y nos da tristeza.- ejido Aubanel Vallejo. ¿Qué áreas de sus ejidos consideran importantes por la abundancia o presencia de aves? -El 80% si es importante – Daniel Pérez, ejido Cordillera Molina. ¿Qué aves son importantes para ustedes? -Búho, aguililla, halcón, pájaro piñonero, gorrión, codorniz, paloma, zopilote, cuervo, pájaro de la nieve, cuicacoche, estornino, pato canadiense, garza- Salvador Buen Rostro, ejido Aubanel Vallejo. Verónica Urías- en las aves nunca nos metemos ni aquí en casa ni aquí en nada-ejido Aubanel Vallejo.	Solo dos especies de aves son de interés cinegético: la codorniz y la paloma.
	Importancia de la fauna.	Existe una UMA en el ejido Aubanel Vallejo donde se permite la caza de forma legal. En el ejido Cordillera Molina se sospecha caza furtiva.	En la UMA del ejido Aubanel Vallejo se caza con cintillo cinegético el venado Bura, el conejo y la codorniz.		Se permite la caza de venado Bura, conejo y codorniz de forma legal anualmente, mediante el uso del cintillo cinegético.
	Importancia de las aves.	En las siete entrevistas se menciona que las aves son importantes.	A pesar de que la actividad cinegética es relevante en el ejido Aubanel Vallejo, solo dos especies de aves son de interés cinegético: la codorniz y la paloma.		
	Conocimiento de la avifauna.	Tres ejidatarios de Aubanel Vallejo refieren las zonas boscosas como de alta concentración de aves.	La información proporcionada respecto a la avifauna del área es escasa.	¿Qué especies de animales utiliza? ¿Para qué? -Usamos venado, conejo, codorniz, paloma. Uso cinegético con cintillo- Octavio Quintero, ejido Aubanel Vallejo. ¿Qué áreas de sus ejidos consideran importantes por la abundancia o presencia de aves? -En los ejidos en Aubanel Vallejo, Cordillera Molina y Pino Suarez por ser más boscoso, y en Cordillera Molina hay cóndor se han visto nidos- Benjamín Quintero, Aubanel Vallejo. Armando Pérez-un cazador siempre y cuando se le dé por matar es llevar el trofeo a casa y a ellos no les importa a no pues callo una ardilla callo un conejo callo un venado lo que se les atravesase se lo tumban porque van cazar- ejido Cordillera Molina.	Aunque la información acerca de las aves del sitio se conoce poco, las personas expresaron una opinión de importancia atribuida a estas.

EMERGENTES 1-Intereses generales del ejido.	ACTIVIDADES EXCLUSIVAS DEL EJIDO	La brigada contra incendios es un grupo de suma importancia en la región, debido a la presencia de un gran número de incendios forestales, que se presentan de manera natural en la temporada de calor, en la Sierra de Juárez.	Si se quieren conocer las actividades que se desarrollan dentro del ejido Aubanel Vallejo, así como el manejo general de las mismas, el principal informante es el Sr. Santos Buen Rostro. En el ejido Cordillera Molina el principal informante es el Sr. Armando Pérez. Los ejidatarios reciben capacitación constante por parte de CONAFORT.	Ernesto Salmerón- Santos es un actor clave porque es el que maneja el ejido y sabe mucho de las funciones que se desarrollan en este ejido así como las actividades que el coordina son de suma importancia para mantener los apoyos y subsidios al ejido- entrevistador por parte del proyecto. Armando Pérez.-yo hoy aparte de que yo vengo en representación del ejido cordillera molina yo era mi interés invitar a personas para que escuchen este tipo de pláticas y que no vivamos tan ignorantes- ejido Cordillera Molina.	
2-Organización en el ejido.	TOMA DE DECISIONES DENTRO DEL EJIDO.	La mesa directiva del ejido Aubanel Vallejo propone los temas a tratar en una asamblea ejidal. 15 ejidatarios viven en la Rumorosa de los 65 que pertenecen al ejido Aubanel Vallejo.	Aunque existe evidencia que señala la organización en cuanto a la toma de decisiones mediante un sistema democrático, en las respuestas expresadas no se ve claramente esto. Además, surge la pregunta ¿cuántas personas deciden las acciones en el ejido?	¿Cómo se toman las decisiones dentro de su comuna ejidal? -Siempre de la mesa directiva hacia la asamblea ejidal en conjunto- Benjamín Quintero, Aubanel Vallejo Verónica Urías- La vez pasada vino un maestro, quería empezar una universidad, y yo le dije eso no es problema, el ejido es mi terreno, a usted le puedo donar para que haya universidad. Yo bien feliz. Llegamos al ejido y ¡no! ¡no! ¡no! se dona nada, yo tenía todas las ganas pero mis compañeros están bien negativos que puedo hacer, pues no me lo botaron, traía ahí un proyectito, ni modo- comisariada ejidal de Aubanel Vallejo. Silvia Buen Rostro- Por la delegada- ejido Aubanel Vallejo.	
3-Información relevante de los emplazamientos eólicos.	TRABAJO EN LOS PARQUES EÓLICOS.	La mayoría de los empleos derivados de los proyectos de energía eólica, son ejecutados por personas que no viven en el poblado de Rumorosa.	Inesperadamente a los ejidatarios entrevistados (exceptuando una sola persona) les gustaría trabajar en un parque eólico.	Armando Pérez.-La gente que traen a trabajar es gente de fuera, ellos son empresas privadas que traen toda su gente de fuera y aquí realmente de la gente de los poblados, pues, se queda viendo, nada más se queda viendo- ejido Cordillera Molina	La mayoría de los empleos derivados de los proyectos de energía eólica, son ejecutados por personas que no viven en el poblado de Rumorosa.
	EL CASO DEL EMPLAZAMIENTO DE SEMPRA.	El delegado municipal conoce de cerca, el caso del emplazamiento eólico IENOVA	Los acuerdos que en determinado momento se hicieron por parte del desarrollador con la población no se cumplieron.	Benjamín Quintero –No hemos tenido beneficio por parte de ellos (SEMPRA) en reunión quedaron contratar gente hace 5 años-	

	Ejido Jácume	(mejor conocido por el nombre de SEMPRA) y el ejido Jácume.		-Que no tienen el acercamiento <i>con la comunidad</i> y los de Jácume tienen la culpa porque solo se enfocaron en <i>acaparar</i> - Delegado Municipal, ejido Aubanel Vallejo.	
	INFORMACIÓN QUE LOS EJIDATARIOS QUISIERAN CONOCER DE LOS PARQUES EÓLICOS.	¿Cómo impactarán los eólicos?	La preocupación acerca de que las afectaciones causadas por un parque eólico son palpable.	Silvia Buen Rostro <i>-¿Cómo impactarán, que beneficio tendremos, si contaminan, si producen cáncer..., que harán con la disposición y restauración, brindan información a niños y alumnos?</i> - Ejido Aubanel Vallejo. ¿Qué quisiera saber sobre los campos eólicos? <i>-Todo... la información no fluye-</i> , Daniel Pérez, ejido Cordillera Molina.	El informar a la población las características principales de los emplazamientos eólicos dotaría de mayor credibilidad a los desarrolladores de energía eólica.
	COSTO DE LA RENTA.	El ejido Aubanel Vallejo percibe por concepto de renta mensual de 23000 hectáreas, 500 dólares trimestrales.	A pesar de que existe una cifra del ingreso de renta de los terrenos a la compañía eólica, ninguno de los ejidatarios entrevistados menciona cuanto percibía individualmente por ello. Sin embargo para el caso del ejido Cordillera Molina no se nos proporcionó ninguna información acerca de los ingresos por este concepto.	¿Cuánto perciben por la renta de sus tierras? <i>-500 dls cada 3 meses-</i> Verónica Urías, presidenta del ejido Cordillera Molina.	
	INTERACCIÓN ACADEMIA-EJIDO. MONITOREO PARTICIPATIVO CON AVES.	La mayoría de los ejidatarios se integraría a un monitoreo participativo.	El interés en la actividad del monitoreo participativo es mayormente por el beneficio económico que este implicaría. El hecho de que proyectos provenientes de la universidad se involucren trabajando de cerca con la comuna ejidal les representa una oportunidad de ayuda.	Armando Pérez- <i>eehhh!!! Fíjese de que yo apoyo, me encanta mucho apoyar y claro si yo también eh estado apoyando a la universidad para lo de la conservación también de lo del borrego cimarrón y he tenido salidas y me encantan-</i> ejido Cordillera Molina. Benjamín Quintero <i>-Yo lo único adicional es que le echen ganas porque no hay nada de información, ya que no hay información de nada de aves-</i> Delegado Municipal, ejido Aubanel Vallejo.	Si se trabaja de cerca y constante con la gente, se podrían concretar proyectos que directamente se relacionen con los emplazamientos eólicos además de trabajar por la conservación del lugar.

7.2.7. Sugerencias de manejo

Este estudio puede tener importantes implicaciones para el desarrollo futuro de nuevas instalaciones eolieléctricas. En este apartado se exponen las sugerencias de manejo que de acuerdo a los resultados de esta investigación son pertinentes proponer para ser implementadas en el parque eólico la Rumorosa (Cuadro 4).

Cuadro 4. Acciones de manejo y sus áreas de oportunidad para ser implementadas en el parque eólico la Rumorosa.

Medida propuesta	Acción de manejo	Oportunidad de mejora
De corrección	Remover los montículos de tierra aledaños al parque dejados en el sitio al momento de la construcción.	Las aves que se observaron pasando entre las crestas de los montículos, correrían menor riesgo de colisión en la infraestructura de los generadores, si se aplica esta medida.
De mitigación en riesgo de colisión	Generar un mapa del movimiento de las especies que con frecuencia se observan en el parque.	La identificación de los corredores de vuelo más utilizados por las aves puede contribuir a conocer en qué parajes concretos habrá que aplicar las medidas de manejo correspondientes (Morrison <i>et al.</i> 2009).
De mitigación en la pérdida de hábitat	Regenerar la vegetación en un sitio más alejado al parque eólico, recreando las condiciones de las crestas donde las aves atraviesan entre parches.	Las especies arbustivas <i>Y. schidigera</i> , <i>O. phaecanta</i> , <i>R. ovata</i> , <i>Q. dumosa</i> y <i>J. californica</i> , favorecen el establecimiento de avifauna. Además se deben retomar las medidas de mitigación sugeridas en la Manifestación de Impacto Ambiental del sitio.
De corrección	Llevar un registro de las colisiones generadas en el parque. Se sugiere utilizar el formato del anexo 3.	Nos aportaría información requerida para la evaluación del impacto del parque eólico.
	Implementar un monitoreo periódico de las especies de aves, llevado a cabo por gente de los ejidos del lugar (proponer talleres de capacitación o monitoreo participativo, con las comunidades).	Al trabajar a favor de la avifauna, puede haber indirectamente mayor calidad de vida.
De mitigación	Poner énfasis en investigar los temas relacionados con la selección y preferencia de hábitat en la zona de estudio, el estado de las poblaciones de aves, su abundancia, temporalidad, así como estudios en los emplazamientos eólicos que midan el riesgo de colisión	Ante la falta de investigaciones puntuales en diversos ámbitos del área de la Rumorosa, se puede aprovechar la existencia de centros de investigación y universidades a nivel estado interesados en la conservación de la fauna de la región; así como la cercanía con la frontera de Estados Unidos incrementa los intereses de

	de las especies de aves migratorias y residentes.	ONGs de este país por conservar la avifauna de la región de California.
De corrección	Monitoreo constante de la avifauna por parte de un grupo de expertos en el tema.	La zona de la Rumorosa se encuentra dentro de un importante corredor migratorio de especies de aves provenientes de Norte América, además de que al ser una zona de transición entre el chaparral y el bosque de coníferas de la Sierra de Juárez, es un corredor migratorio importante de la avifauna local.
De evaluación	Para llevar a cabo la evaluación del impacto ambiental de un parque eólico se propone reunir la información listada en el anexo 3, propuesta por la SEO/Birdlife (Atienza <i>et al.</i> 2011), para evaluar emplazamientos eólicos (adaptada para México en esta investigación).	Se sugiere esta acción, ya que al no existir en la normatividad mexicana una ley que regule el establecimiento de parques eólicos, ni lineamientos estandarizados que dirijan la evaluación del impacto ambiental que estos generan, se puede hacer con ello una aproximación a las consideraciones necesarias.
De vinculación	Por parte de los desarrolladores proporcionar la información pertinente a la población respecto a las competencias laborales que se ocupan para poder dar empleo a la gente en la región.	El empleo es la constante dentro de los requerimientos de los ejidatarios hacia los desarrolladores de energía eólica.
De vinculación	Por parte de la academia organizar foros de información donde la convocatoria se extienda a todos los actores clave involucrados en la producción de energía eólica en la zona de la Rumorosa.	En la región es aceptado que la academia se interese por investigar y dar a conocer información relevante de los emplazamientos eólicos. Si se trabaja de cerca con la gente de la localidad se pueden concretar proyectos en pro de la conservación de la biodiversidad del lugar.
De vinculación	Se recomienda utilizar el modelo de señalética usada para los humedales en Baja California (Martínez-Ríos <i>et al.</i> 2012) con la finalidad de unificar el estilo hacia la parte terrestre, donde se proporcione información biológica de los ecosistemas y sus especies.	Al proporcionar información abierta al público la gente tanto local como visitante, tienen la oportunidad de conocer los recursos del lugar, atendiendo a la importancia de la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y su valor para la región.
De vinculación	En esta investigación se generó información importante sobre las 55 especies de aves documentadas en el área de estudio. Se sugiere utilizar la Ficha informativa de las especies registradas en la actividad de capacitación en los monitoreos participativos (que ya se encuentran en proceso).	Las fichas informativas contenidas en el anexo 6 de esta investigación fueron elaboradas con fines didácticos, para la divulgación de la información de forma clara y sencilla, de las especies de avifauna registradas en la región, dirigidas al público en general.

8. DISCUSIÓN

Drewitt y Langstone (2006) refieren que a menudo la falta de control de las evaluaciones de impacto lleva a que no se conozcan las perturbaciones reales sobre el grupo de las aves. De acuerdo con estos autores, se pone en evidencia el caso de estudio presentado, ya que en la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA 2006) para el parque eólico la Rumorosa solo se agregó un listado de aves documentado bibliográficamente los registros próximos a la Sierra de Juárez, en el documento de la MIA se da por asentado que no existen registros de aves migratorias discrepando con lo expuesto en esta investigación donde se enlistan 57 especies de aves para la zona de las cuales 21 son migratorias.

Debido que la Manifestación de impacto ambiental del 2006 no proporcionó datos adecuados de la avifauna en las inmediaciones del parque eólico no existen datos previos de la estructura de la comunidad avifaunística para hacer una comparación del antes que construyeran la instalación de los aerogeneradores en el área de estudio.

Respecto a lo anterior en esta investigación se seleccionaron sitios control con fines de comparar las especies entre sitios con y sin aerogeneradores encontrando diferencias significativas en las densidades por sitio. De acuerdo con Erickson y colaboradores (2007) el uso de una zona de referencia puede potenciar el recurso estadístico para detectar un efecto en general, principalmente cuando se trata de parques eólicos no tan grandes.

Kingsley y Whittam (2005) encontraron que la literatura sobre el efecto de la instalación y explotación de un parque eólico es escasa. De acuerdo con esto no se encontró ningún documento donde se estudien las especies de aves terrestres a nivel comunidad encontradas dentro del área de influencia de algún parque eólico. Estos mismos autores recopilaron información acerca de los efectos de los parques eólicos sobre las aves, documentando que existen diferentes distancias a las que algunas poblaciones de aves acuáticas y de pastizales sufren afectaciones, bajan sus abundancias o cambian sus sitios de alimentación, nidada o reproducción. En este estudio se registró que conforme se avanza en distancia alejándose de la línea de los aerogeneradores, sobre un gradiente la diversidad de la comunidad avifaunística aumenta, por lo que se sugiere una afectación del parque eólico la Rumorosa sobre la comunidad de aves terrestres dentro de los primeros 100 metros desde la base de los aerogeneradores.

Pocos estudios documentan las distancias de afectación de los emplazamientos eólicos sobre las poblaciones de aves, por ejemplo Pedersen y Poulsen (1991) estudiaron la distancia a la que algunas poblaciones de aves acuáticas se ven desplazadas, encontrando que la distancia desde el emplazamiento eólico hasta donde las aves están ausentes o menos abundantes de lo esperado es de hasta 800 metros, sin embargo 600 metros ha sido la distancia que con frecuencia es aceptada como aquella distancia a la que las aves se ven desplazadas de los sitios que originalmente ocupaban (Kingsley y Whittam 2005). Kruckenberg y Jane (1999) encontraron

menores densidades de la especie Ganso Frente Blanca (*Anser albifrons*) después de la construcción del parque eólico Rheiderland en Alemania, registrando el desplazamiento de sus áreas de alimentación a 600 metros de las turbinas. Para la especie de Ganso de Patas Rosas (*A. brachyrhynchus*) Larsen y Madesen (2000) reportan una distancia entre 100 y 200 metros de desplazamiento del área de los aerogeneradores de un parque eólico en Dinamarca, estos hallazgos infieren la importancia de estudiar a las poblaciones de aves terrestres asociadas a construcciones eólicas.

Leddy y colaboradores (1999) encontraron que había menos aves de pastizal anidando dentro de 100-200 metros de los aerogeneradores de un parque eólico en Minnesota reduciendo sus densidades en más del 50%, en la zona comprendida hasta aproximadamente 50 m de los aerogeneradores. De acuerdo con estos autores en este estudio las densidades de las especies Zacatonero Garganta Negra (*A. bilineata*) y Gorrión Cola Blanca (*C. gramacus*) se redujeron en un 62 % y 99 % respectivamente en el transecto establecido a 50 metros de los aerogeneradores del parque eólico.

De las especies asociadas al sitio 1 (a 50 metros del aerogenerador) ocho de ellas son granívoras, este hecho coincide con lo encontrado por Devereux y colaboradores (2008), donde siete especies granívoras no presentan un patrón indicativo de evitación de las zonas cercanas a las torres de un parque eólico por lo que suponen que las aves granívoras no se ven afectadas por las turbinas de viento.

Atienza y colaboradores (2011) refieren que la mayoría de los estudios que se llevan a cabo concernientes a las afectaciones de los emplazamientos eólicos sobre las aves se centran en el grupo de las rapaces. Estos mismos autores sugieren que se debe de considerar como medida previa a la instalación de parques un estudio de las rapaces en un área de 15 kilómetros a la redonda. Por ello, en este estudio se registró la abundancia de aves rapaces a lo largo del poblado de la Rumorosa observándose que la riqueza de especies es alta.

The Cornell Lab of Ornithology (2015) refiere que el desmonte de vegetación al momento de construir y mantener las instalaciones de energía eólica favorecen la ocupación de especies como *E. alpestris*, ya que los individuos de esta especie busca espacios llanos, secos y abiertos con poca vegetación para alimentarse, como se documentó en los resultados, se ve favorecida por áreas desmontadas a consecuencia de la acción humana.

Kerlinger *et al.* (2000) reporta en el parque eólico *Ponnequin Wind Energy Facility* en Colorado, Estados Unidos a individuos de la Alondra Cornuda (*E. alpestris*) alimentándose directamente debajo de los aerogeneradores, al parecer el comportamiento de forrajeo frecuente en las áreas alrededor de la base de los aerogeneradores, es común, ya que el mismo comportamiento de la especie en mención fue observado en las instalaciones del parque eólico la Rumorosa; por lo cual

se supone un alto riesgo de colisión para los individuos de la especie. Esto aunado a su particular comportamiento de vuelos altos y a lo común que estas aves pueden ser en los sitios que habitan.

Kingsley y Whittam (2005) exponen que existe una alta correlación con la abundancia de las especies y el riesgo de colisión. De acuerdo con esto se puede explicar el evento de colisión de un individuo de *Z. leucoprphys*, miembro de la especie que presento las abundancias más altas. En contraste, De Lucas y colaboradores (2005) encontraron que la mayor mortalidad en parques eólicos depende de la especie, la altura del aerogenerador, la altitud, factores específicos de las especies y factores topográficos; así mismo refieren que el riesgo de colisión no se relaciona con la época de mayor mortandad.

En los próximos párrafos se discuten las evidencias que coinciden con lo dicho en el párrafo anterior sugiriendo explicaciones del por qué algunas especies fueron registradas directamente en las inmediaciones del parque eólico.

En la descripción del ámbito de distribución de la especie *C. californica* proporcionada por The Cornell Lab of Ornithology (2015) se ha documentado que los individuos adultos no se alejan a más de 16 km a la redonda del sitio en donde nacieron, de acuerdo a esto se sugiere que el registro de esta especie en el sitio no solo es porque encuentra los requerimientos de arbustos y matorrales que le provean de refugio y alimentación (AUDUBON 2016), sino también porque es una especie residente de la zona.

Morrison y colaboradores (2009) documentaron que la Aguililla Cola Roja (*B. jamaicensis*) presenta comportamientos peligrosos de vuelo dentro de las filas de los aerogeneradores y en el área de influencia a la altura de las aspas, ya que al ser una especie que utiliza los vientos de ladera para permanecer casi estática en el aire, tiene preferencias por áreas abiertas y lugares para perchar lo más altos posible (quiotes, torres de tendido eléctrico, arboles). Este comportamiento hace que el riesgo de colisión de esta especie sea elevado en el parque eólico la Rumorosa ya que se observó directamente volando entre los aerogeneradores eludiendo las aspas en movimiento. Esta observación coincide con el trabajo de Atienza y colaboradores (2011), al encontrar documentados 444 individuos en 11 parques eólicos en los Estados Unidos y Canadá, que presentaban este mismo comportamiento.

Johnson y colaboradores (2000) encontraron diferencias estadísticamente significativas en la abundancia de aves playeras, aves acuáticas, aves de caza, carpinteros y numerosos grupos de passeriformes presentando menores abundancias en sitios con turbinas que en sitios sin turbinas. En el presente estudio se registró un hecho similar, donde las abundancias de especies passeriformes y carpinteros son menores dentro de los primeros 100 metros de distancia del parque eólico.

En esta investigación se registró que un 76% del total de aves observadas pertenecen al orden de los passeriformes por lo que se recomienda como sugerencia de manejo la implementación de un monitoreo permanente ya que de acuerdo con De Lucas y colaboradores (2004) el hecho de que una especie no se encuentre en el área de influencia del parque eólico del que se trate no quiere decir que no sea susceptible de colisión esta afirmación se refuerza con la información reunida por Atienza y colaboradores (2011) de que un 78% de las aves muertas en Estados Unidos fueron passeriformes con algún estatus de protección.

A menudo la falta de control de las evaluaciones de impacto llevan a que no se conozcan las perturbaciones reales sobre el grupo de las aves (Drewitt y Langstone, 2006) por ello en esta investigación se resume la información mínima necesaria para poder llevar a cabo la evaluación del impacto ambiental de un parque eólico en México.

A diferencia de las comunidades rurales con escaso desarrollo económico en España donde el establecimiento de parques eólicos representa una gran fuente de ingreso para los municipios Espejo y García (2012), en la zona de la Rumorosa los beneficios económicos derivados de la construcción de parques eólicos, no se reflejan en el poblado.

9. CONCLUSIONES

- La comunidad de aves del parque eólico la Rumorosa se ve influenciada por el efecto del parque en mención a una distancia de 100 metros desde la línea de los aerogeneradores.
- Las especies que se encontraron de forma permanente y directa (en un radio ≤ 50 m) ocupando las instalaciones del parque eólico la Rumorosa fueron: Alondra Cornuda (*E. alpestris*), Aguililla Cola Roja (*B. jamaicensis*), Pinzón Mexicano (*H. mexicano*), Zacatonero Garganta Negra (*A. bilineata*), Gorrión Corona Blanca (*Zonotrichia leucophrys*) y la Huilota Común (*Z. macroura*).
- El conocer las especies que puntualmente están ocupando el parque eólico La Rumorosa es fundamental para establecer las acciones de manejo pertinentes.
- La abundancia de las especies fue una medida que presentó diferencias estadísticamente significativas para determinar el impacto del parque eólico la Rumorosa sobre la avifauna, sin embargo se debe de replicar el estudio durante periodos de tiempo más amplios para determinar el origen específico del impacto.
- Cuatro de las especies listadas en esta investigación presentan un estatus de conservación la especie *Accipiter striatus*, *Accipiter cooperi* y *Falco peregrinus* están enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 2010) con un estatus de protección especial y la especie *Gymnorhinus cyanocephalus* esta reportada con un

estatus de vulnerable en la lista que publica anualmente la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2016).

- El establecimiento de sitios control en los estudios de evaluación del efecto de los parques eólicos sobre las aves es recomendable para descartar eventualidades.
- En posteriores registros de avifauna en la zona se debe de considerar a las aves nocturnas y limícolas en cuerpos de agua cercanos a las instalaciones del parque.
- El principal gremio trófico fue el de los insectívoros, por lo cual se recomienda llevar a cabo un muestreo de la disponibilidad de insectos en el área de estudio.
- Las sugerencias de manejo propuestas se clasificaron en cuatro 1) medidas de corrección, 2) medidas de mitigación de impactos: en la pérdida de hábitat y en el riesgo de colisión de especies de aves; 3) medidas de evaluación y 4) medidas de vinculación. Entre ellas se dan recomendaciones puntuales al parque eólico la Rumorosa y otras más generales aplicables de manera general en emplazamientos de aerogeneradores.
- La articulación de los ejidatarios con los promoventes de energía eólica, deviene en una mejor forma de llegar a acuerdos equitativos.
- El empleo en los parques eólicos, fue el requerimiento mayormente demandado por parte de los ejidatarios de la región a los promotores de energía eólica en la Rumorosa, ya que actualmente los empleos derivados de los proyectos eólicos, son ejecutados por personas que no viven en el poblado de Rumorosa.
- El informar a la población las características principales de los emplazamientos eólicos dotaría de mayor credibilidad a los desarrolladores de energía eólica.
- Si se trabaja de cerca y constante con la gente, se podrían concretar proyectos que directamente se relacionen con los emplazamientos eólicos
- Al trabajar a favor de la avifauna, puede haber indirectamente mayor calidad de vida
- Se requiere la implementación de planes de manejo para especificar las estrategias de uso aplicables a los parques eólicos en la zona, para que su desarrollo sea de manera sustentable en la localidad.

9.1. RECOMENDACIONES

- Dentro de las recomendaciones de manejo se sugiere implementar un monitoreo constante de las especies de aves en la región, por lo que se propone establecer un esquema de monitoreo participativo con los ejidatarios de la región.
- Se recomienda que el grupo de trabajo de esta investigación continúe con el monitoreo periódico de la avifauna en las instalaciones del parque eólico La Rumorosa.
- Se recomienda un estudio, de las poblaciones en la zona de la Rumorosa, de las especies que presentaron un estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Se recomienda a los desarrolladores de energía, proporcionar la información pertinente a la población respecto a las competencias laborales que se ocupan, para poder dar empleo a la gente en la región.
- Se hace la recomendación de que para comenzar una evaluación del impacto ambiental de un parque eólico en México, se colecte la información requerida bajo el esquema de la SEO/BirdLife (Atienza *et al.* 2011) adaptado para México (Anexo 3).
- Para tener un escenario completo de las afectaciones que los parques eólicos producen en los ambientes naturales y en las especies que los ocupan, en sitios donde los vientos son de alta energía eólica, como lo es la zona de la Rumorosa, es necesario desarrollar una metodología que integre todos los componentes de los mismos y valore de manera sistemática sus cambios en el tiempo y el espacio.

9.2. Limitaciones.

Los resultados documentados en esta investigación ofrecen información acerca de la influencia del emplazamiento eólico la Rumorosa sobre la composición avifaunística a diferentes distancias, sin embargo no se podría determinar si el origen de la influencia es a causa de las molestias que se podrían generar del mantenimiento del parque, el tipo de estructuras de los aerogeneradores, por colisión o la combinación de alguno de estas afectaciones.

Sin embargo es poco factible que los estudios proporcionen resultados definitivos ya que en su mayoría los desarrollos eólicos presentan características únicas asociadas a los sitios donde se establecen. Por ello se requiere de la replicación del estudio, así como incrementar los periodos de tiempo de muestreo y la implementación de modelos BACI (*Before-After Control Impact*) en sitios donde se pretenden construir emplazamientos eólicos, para poder proporcionar un escenario completo de como los parques eólicos en la Rumorosa impactaran la avifauna presente.

10. BIBLIOGRAFÍA.

- Al Zohbi G., Hendrick P. y Ph. Bouillard (2015). Evaluation of the impact of wind farms on birds: The case study of Lebanon. *Renewable Energy* 80. 682-689.
- AMDEE (2012). El potencial eólico mexicano: oportunidades y retos en el nuevo sector eléctrico. Asociación Mexicana de Energía Eólica. Recuperado el 23 de abril de 2016 de <http://www.amdee.org/Publicaciones/AMDEE-PwC-El-potencial-eolico-mexicano.pdf>.
- AOU (2016). Checklist of North and Middle American Birds. The American Ornithologists' Union and Cooper Ornithological Society. Recuperado el 20 de julio de 2016 de <http://americanornithology.org/content/aou-checklist-north-and-middle-american-birds-7th-edition-and-supplements>.
- Arriaga L., J. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (2000). Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.
- Atienza J., Martín Fierro I., Infante O., Valls J. y J. Domínguez (2011). Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). Madrid: SEO/BirdLife. Recuperado el 15 de julio de 2015 de https://www.seo.org/wp-content/uploads/2012/05/MANUAL-MOLINOS-VERSION-31_WEB.pdf.
- AUDUBON (2016). Guía de aves de América del Norte. Recuperado en 2016 de <http://www.audubon.org/es/guia-de-aves/ave/codorniz-californiana>.
- Berlanga H., Gómez H., Vargas V., Rodríguez V., Sánchez L., Ortega R. y R Calderón (2015). Aves de México. Lista actualizada de especies y nombres comunes. CONABIO. México D.F. 119 pp.
- Buckland S., Anderson D., Burnham K. y J. Laake (1993). *Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations*. Chapman and Hall. Londres.
- Calderón F. (2010). La reforma energética. Ed. C. Castillo. Bien Común. Año 15. 184: 7-13.
- CAM (2009). Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional. Energía Sierra Juárez, S. de R.L. de C.V. Tecate, Ensenada y Mexicali, B.C. Corporación Ambiental de México.
- Carabias J., A. Mohar y E. Provencio (2008). Retos y riesgos en el uso de la biodiversidad, en Capital natural de México, Vol. 3: Políticas públicas y perspectivas de sustentabilidad. CONABIO, México, 285-295.
- Castillo E. (2011). Problemática en torno a la construcción de parques eólicos en el Istmo de Tehuantepec. Revista Desarrollo Local Sostenible. 4 (12). Recuperado el 1 de noviembre de 2014 de <http://www.eumed.net/rev/delos/12/>.

- CEEBC (2010). Comisión estatal de Energía de Baja California. Resultados periodo de generación Enero 2011-Diciembre 2011 Parque Eólico La Rumorosa 1. Recuperado el 12 de noviembre de 2014 de www.energiabc.gob.mx.
- CORNELL (2016). The Cornell Lab of Ornithology. All About Birds. Recuperado de <http://www.allaboutbirds.org>.
- Chesser T., Burns K., Cicero C., Dunn J., Kratter A., Lovette I., Rasmussen P., Remsen J., Rising J., Stotz D. y K. Winker. (2016). *Fifty-seventh Supplement to the American Ornithologists' Union Check-list of North American Birds. The Auk*. 133: 544-560.
- CICESE (2003). Zonas potencialmente productoras de energía eólica en Baja California. Reporte final. Gobierno del Estado de Baja California. 51 pp.
- CNDPIM (2015). La energía eólica en México: una perspectiva social desde el valor de la tierra. Comisión Nacional para el Diálogo con los Pueblos Indígenas de México. Secretaria de Gobernación. 46 pp.
- CONABIO (1998). La diversidad biológica de México: Estudio de País, 1998. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- De Lucas M., Janss G. y M. Ferrer (2005). A bird and small mammal BACI and IG design studies in a wind farm in Malpica (Spain). *Biodiversity and Conservation* 14: 3289-3303.
- Delgadillo J. (1995). Introducción al conocimiento bioclimático, fitogeográfico y fitosociológico del suroeste de Norteamérica (Estados Unidos y México). Tesis Doctoral, Universidad de Alcalá de Henares, España. 566 pp.
- Devereux C., Denny M. y M. Whittingham (2008). Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. *Journal of Applied Ecology* 45:1689-1694.
- Diamond A. y F. Fillion (1987). The Value of Birds. ICBP. UK. 275 pp.
- DOF (2014). Aviso de cancelación del proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-151-SEMARNAT 2006. Recuperado el 23 de enero de 2016 de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5333155&fecha=19/02/2014.
- DOF (2014). Diario Oficial de la Federación publicación del 28 de abril de 2014. Recuperado el 3 de abril de 2016 de <http://www.dof.gob.mx/>.
- DOF (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental. Especies nativas de México de flora y fauna silvestres. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación publicado el 30 de diciembre de 2010.

- DOF (2009). Programa especial para el aprovechamiento de energías renovables. Diario Oficial de la Federación. 6 de agosto de 2009. En <http://www.dof.gob.mx/>.
- DOF (2009). Reglamento de Ley para el aprovechamiento de energías renovables y el Financiamiento de la transición energética. Diario Oficial de la Federación. 2 de septiembre de 2009. Recuperado el 3 de abril del 2016 de <http://www.dof.gob.mx/>.
- DOF (2008). Diario Oficial de la Federación publicación del 28 de noviembre de 2008. Recuperado el 3 de abril de 2016 de <http://www.dof.gob.mx/>.
- DOF (2006). Proyecto de Norma Oficial Mexicana. PROY-NOM-151-SEMARNAT-2006. Especificaciones técnicas para la protección del medio ambiente durante la construcción, operación y abandono de instalaciones eoloeléctricas en zonas agrícolas, ganaderas y eriales. Diario Oficial de la Federación. 28 de diciembre de 2006.
- Drewitt A. y R. Langstone (2006). Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148: 29-42.
- Duchamp M. (2005). Energía eólica: miles de letales molinos a través de la ruta migratoria número uno del mundo. *Ibérica2000*: 1-12.
- Dunn J. y J. Alderfer (2011). National Geographic Field Guide to the Birds of North America, Sixth edition. National Geographic Society. Washington, D.C. 576 pp.
- Durcal (2015). Las amenazas inducidas por los parques eólicos. Recuperado el 18 de noviembre de 2015 de <http://www.adurcal.com/mancomunidad/viabilidad/59.htm>
- Erickson W., Stricklan D., ShafFer J. Y D Johnson (2007). Protocol for Investigating Displacement Effects of Wind Facilities on Grassland Songbirds. USGS. Northern Prairie Wildlife Research Center. University of Nebraska. Paper 131.
- Erickson L. y J. Alderfer (2013). National Geographic Pocket Guide to the Birds of North America. National Geographic Society. 192 pp.
- Escalante P., Navarro A. y P. Townsend (1998). Un análisis geográfico, ecológico e histórico de la diversidad de aves terrestres de México. En *Diversidad Biológica de México orígenes y distribución*. Instituto de Biología. UNAM. 279-304 pp.
- Espejo C. y R. García (2012). La energía eólica en la producción de electricidad en España. *Revista de Geografía Norte Grande*. 51: 115-136.
- Frolova M. (2010). Los paisajes de la energía eólica: su percepción social y gestión en España. *Nimbus*. 25-26: 93-110.

- García E. (1981) Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Serie libros Núm. 6. Instituto de geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. 92 pp.
- García B. y F. Garrido (2003). La contaminación acústica en nuestras ciudades. Colección estudios sociales número 12. Fundación la Caixa. 252 pp.
- González G. (2014). Medidas de mitigación de impactos en aves silvestres y murciélagos. Propuesta Técnica. Servicio Agrícola y Ganadero. Chile.
- González M. y A. Ortega (2008). Legislación ambiental aplicada en la evaluación de impacto ambiental del sector eléctrico mexicano. Boletín Mexicano de Derecho Comparado. Año XLI, núm. 122, mayo-agosto. 1147-1178 pp.
- Hernández R., Fernández C. y M. P. Lucio (2010). Metodología de la investigación. Quinta edición. Mc GrawHill/Interamericana Editores S.A. de C.V. México. 656 pp.
- Higgins k., Osborn R. y D. Naugle (2009). Efectos de las turbinas sobre las aves y los murciélagos en el sureste de Minnesota (Estados Unidos). En Aves y Parques Eólicos. Valoración del riesgo y atenuantes. Editorial Servicios informativos ambientales. Quercus. España.
- Howel S. y S. Webb (1995). A guide to the birds of Mexico y Northern Central America. Oxford University Press. 851 pp.
- INAH (2014). Centro INAH Baja California. Paseo virtual por la zona arqueológica de El Vallecito. Recuperado el 16 de julio de 2015 de <http://www.inah.gob.mx/paseos/elvallecito/index.html>.
- INEGI (2009). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Tecate, Baja California Clave Geoestadística 02003.
- INEGI (2010). Censo de población y Vivienda 2010. Recuperado el 30 de mayo de 2015 de http://www.inegi.org.mx/est/lista_cubos/consulta.aspx?p=pob&c=1.
- Johnson G., W. Erickson., D. Strickland, M. Shepherd, and D. Shepherd (2000). Avian Monitoring Studies at the Buffalo Ridge Wind Resource Area, Minnesota: results of a 4-year study. Reporte técnico por Northern States Power Co. Minnesota. 212 pp.
- Jones, J. (2001). Habitat selection Studies in Avian Ecology: A Critical Review. The Auk, 557-562.
- Juárez-Hernández y León (2013). Energía eólica en el Istmo de Tehuantepec: desarrollo, actores y oposición social. Problemas del desarrollo 178 (45):139-162.
- Kaufman K. (2005). Guía de Campo a las aves de Norteamérica. Editorial Houhtong Miffli Company. 392 pp.

- Kerllinger P. (2003). Phase I Avian risk assessment for the WindMar Re Project, Guyanilla, Puerto Rico. Curry & Kerllinger L.L.C. Reporte preparado para WindMar Re. 43 pp.
- Kingsley A. y B. Whittam (2005). Wind turbines and birds. A background review for environmental assessment. Informe preparado para Canadian Wildlife Service. 81 pp.
- Kruckenbergh H. y J. Jaene (1999). Zum Einfluss eines Windparks auf die Verteilung weidender Blässgänse im Rheiderland (Landkreis Leer, Niedersachsen). *Natur und Landschaft*. 74: 420-427.
- Larsen J. y J. Madsen (2000). Effects of wind turbines and other physical elements on field utilisation by pink-footed geese (*Anser brachyrhynchos*): A landscape perspective. *Landscape Ecology* 15: 755-764.
- Layton J. (2008). "Do wind turbines kill birds? Recuperado el 18 Noviembre de 2014 de HowStuffWorks.com.<<http://science.howstuffworks.com/environmental/green-science/wind-turbine-kill-birds.htm>>
- Leddy K., K. Higgins y D. Naugle (1999). Effects of wind turbines on upland nesting birds in Conservation Reserve Program grasslands. *Wilson Bull.* 111(1): 100-104.
- Lekuona J. y C. Ursúa (2009). Mortalidad de aves en parques eólicos de Navarra (Norte de España). *Aves y Parques Eólicos*. En Valoración del riesgo y atenuantes. Editorial Servicios informativos ambientales. Quercus. España.
- Magurran A. (1989). *Diversidad Ecológica y su Medición*. Ediciones Vedral, Barcelona. 200 pp.
- Martin del Campo C., Nelson P. y M.A. García (2009). La energía del viento en México: Simulación de un parque eólico y aplicación de análisis probabilístico de seguridad. *Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica (RIIT)* Vol. 10. No.4. 343-352 pp.
- Martínez M. (1993). Las aves y la limnología. En *Conferencias de Limnología*. Instituto de Limnología Dr. R. A. Ringuelet. Argentina. 142 pp.
- Martínez-Ríos L., Serrano U., Ortega V. y P. Cervantes (2012). Diagnóstico y restauración de los humedales Ramsar de Baja California. Componente III: Senderos y Señalización. Segunda edición. SEMARNAT. Gobierno del Estado de Baja California. Pro Esteros A.C. 86 pp.
- MIA (2006). *Manifestación de Impacto Ambiental*. Proyecto Eoloeléctrico. Baja California 2000. SIGEA. 209pp.
- Moreno C.R. (2014). *Plan Municipal de Desarrollo de Tecate Baja California 2014-2016*. Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Baja California. Tomo CXXI. Número 20, el 14 de abril del 2014.

- Morrison M., Sinclair K. y C. Thelander (2009). Protocolo de muestreo para estudiar la influencia de los parques eólicos sobre las aves y otros animales. En *Aves y Parques Eólicos. Valoración del riesgo y atenuantes*. Editorial Servicios informativos ambientales. Quercus. España.
- Muñoz V. (2011). Sierra de Juárez. Patrimonio natural e histórico de Baja California. Global interprint Inc. 172 pp.
- Nahmad S. A. Nahon y L. Laglé (2014). La visión de los actores sociales frente a los proyectos eólicos del Istmo de Tehuantepec. CONACYT. 270 pp.
- National Geographic (1999). *Field Guide to the Birds of North America*, Third edition. National Geographic Society. Washington, D.C. 480 p.
- NMBCA (2016). Bird Species Considered as Neotropical Migrants under the Neotropical Migratory Bird Conservation Act. U.S. Fish & Wildlife Service. Recuperado el 10 de marzo de 2016 de <https://www.fws.gov/migratorybirds/pdf/grants/NMBCASpeciesList.pdf> .
- Pearce-Higgins J., L. Stephen, A. Douse y R. Langston (2012). Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology*. 49 (2): 386-394.
- Pedersen M. y E. Poulsen (1991). Impact of a 90m/2MW wind turbine on birds. Avian responses to the implementation of the Tjaereborg wind turbine at the Danish Wadden Sea. Miljoministeriet Danmarks Miljoundersogelser. Afdeling for Flora og Faunaocologi. 44 pp.
- Percival S (2009). Predecir los efectos de los parques eólicos sobre las aves en Reino Unido: el desarrollo de un método de evaluación objetivo. En *Aves y Parques Eólicos. Valoración del riesgo y atenuantes*. Editorial Servicios informativos ambientales. Quercus. España.
- PNUMA (2011). *Hacia una economía verde: Guía para el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza - Síntesis para los encargados de la formulación de políticas*. St-Martin-Bellevue, Francia: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- Ralph J., Geupel G., Pyle P., Martin T., De Sante D. y B. Mila (1996). Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. *Pacific Southwest Research Station. Albany, California*.
- Rebman J. y N. Roberts (2012). *Baja California Plant Field Guide. Third edition. San Diego Natural History Museum. Sunbelt Publications*. 480 pp.
- RUMOCANNON. 2011. Parque eólico RUMOCANNON. Primera fase. Informe técnico justificativo. Lunes 4 de julio del 2011.
- SENER (2010). *Prospectiva del Sector Eléctrico 2010-2025*. Secretaría de Energía. México 227 pp.

- SENER (2014). Energías renovables y desarrollo sustentable. Recuperado el 05 de noviembre de 2014 de <http://www.sener.gob.mx/portal/Default.aspx?id=2669>.
- Sibley D. A. (2014). *The Sibley Guide to Birds*. New York, NY. Alfred A. Knopf.
- Smallwood K.S y C. Thelander (2007). Bird mortality in the Altamont pass wind resource area, California. *Journal of Wildlife Management*. 72: 215-223.
- Sterner D., Orloff C. y L. Spiegel (2009). Investigación sobre colisión con aerogeneradores en Estados Unidos. En *Aves y Parques Eólicos. Valoración del riesgo y atenuantes*. Editorial Servicios informativos ambientales. Quercus. España.
- Tapia L., Fontán L., García A., Nieto C. y F. Macías (2005). Metodología para la evaluación de los efectos sinérgicos generados por parques eólicos sobre la avifauna: un caso práctico en el Lic. "Serra do Xistral" (Galicia; noroeste de España). *Ecología*. No.19. 301-312 pp.
- The Cornell Lab of Ornithology (2016). All About Birds. Recuperado de <http://www.allaboutbirds.org>.
- UABC (2013). Esquema de análisis del proyecto FASE I-HCM-AAMUyMPT-E1-2013. Cuerpo Académico: Comunicación, Sociedad y Organización. Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Universidad Autónoma de Baja California.
- USAID (2009). Elementos para la promoción de la energía eólica en México. U.S. Agency for International Development y PA Government Services, Inc. Washington, DC. 137 pp.
- IUCN (2015). The International Union for Conservation of nature Red List of Threatened Species. Versión 2015-4. Recuperado el 19 de Febrero del 2016 de www.iucnredlist.org.
- Villavicencio A. (2004). Mitos y realidad del Mecanismo de Desarrollo Limpio. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*. Vol. 1.56-65. Recuperado el 12 de noviembre de 2014 de <http://www.redibec.org/archivos/revista/articulo6.pdf>.
- Zamora M., Leyva E. y A. Lambert (2010). Recurso eólico en Baja California. *Revista Digital Universitaria* (en línea). 1 de febrero del 2010, Vol.11 No.2. Recuperado el 3 de junio de 2015 de <http://www.revista.unam.mx/vol.11/num2/art24/int24a.htm#a>.
- Zimmerling R., Pomeroy A., d'Entremont M. y F. Charles (2013). Canadian estimate of bird mortality due to collision and direct habitat loss associated with wind turbine developments. *Avian Conservation and Ecology*. 8 (2):10.

11. ANEXOS

11.1. Anexo 1. Listado de las especies registradas en el sitio de estudio.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE		ESTACIONALIDAD	ESTATUS DE PROTECCIÓN		
		COMÚN ¹	EN INGLES ²		NOM-059-2010	UICN 2016	NMB CA
Odontophoridae							
	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz Californiana	California Quail	Residente durante todo el año		LC	
Columbidae							
	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota Común	Mourning dove	Residente		LC	si
Cuculidae							
	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos Norteño	Greater Roadrunner	Residente durante todo el año		LC	
Caprimulgidae							
	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras Menor	Lesser Nighthawk	Migratoria estival		LC	si
Apodidae							
	<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo Pecho Blanco	White Throated Swift	Residente durante todo el año		LC	si
Trochilidae							
	<i>Calypte anna</i>	Colibrí Cabeza Roja	Anna's Hummingbird	Migratoria en época de no reproducción		LC	si
Cathartidae							
	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	Turkey Vulture	Residente durante todo el año		LC	si
Accipitridae							
	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán Pecho Canela	Sharp-shinned Hawk	Migratoria invernal	Pr	LC	si
	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Cooper's Hawk	Migratoria en época de no reproducción	Pr	LC	si
	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla Cola Roja	Red-tailed Hawk	Residente durante todo el año		LC	si
Picidae							
	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero Mexicano	Ladder Backed Woodpecker	Residente durante todo el año		LC	
	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de Pechera Común	Northern Flicker	Migratoria en época de no reproducción		LC	si
Falconidae							
	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	American Kestrel	Residente durante todo el año		LC	si
	<i>Falco columbarius</i>	Halcón Esmerejón	Merlin	Migratoria en época de no reproducción		LC	si
	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino	Peregrine Falcon	Migratoria invernal	Pr	LC	si C

Tyrannidae						
	<i>Empidonax difficilis</i>	Papamoscas Amarillo del Pacífico	Pacific-slope Flycatcher	Migratoria estival	LC	si
	<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas Llanero	Say's Phoebe	Residente durante todo el año	LC	si
	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas Cenizo	Ash-throated Flycatcher	Migratoria estival	LC	si
	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibiú	Cassin's Kingbird	Residente		si
Laniidae						
	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo Americano	Loggerhead shrike	Residente durante todo el año	LC	si C
Corvidae						
	<i>Gymnorhinus cyanocephalus</i>	Chara Piñonera	Pinyon Jay	Residente durante todo el año	VU	
	<i>Aphelocoma californica</i>	Chara de Collar	Western Scrub-Jay	Residente	LC	
	<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común	Common Raven	Residente		
Alaudidae						
	<i>Eremophila alpestris</i>	AlondraCornuda	Horned Lark	Residente durante todo el año	LC	
Hirundinidae						
	<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina Bicolor	Tree Swallow	Migratoria invernal	LC	si
	<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina Verdemar	Violet-green Swallow	Migratoria estival	LC	si
	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina Alas Aserradas	Northern Rough- winged Swallow	Migratoria estival	LC	si
	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta	Barn Swallow	Migratoria estival	LC	si
Paridae						
	<i>Baeolophus inornatus</i>	Carbonero Encinero	Oak Titmouse	Residente	LC	
Aegithalidae						
	<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	Bushtit	Residente	LC	
Troglodytidae						
	<i>Salpinctes obsoletus</i>	Saltapared de Rocas	Rock Wren	Residente durante todo el año	LC	
	<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared Común	House Wren	Residente	LC	si
	<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared Cola Larga	Bewick's Wren	Residente	LC	
	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del Desierto	Cactus Wren	Residente todo el año	LC	
Poliptilidae						
	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita Azulgris	Blue-Gray Gnatcatcher	Residente durante todo el año	LC	si
	<i>Poliptila melanura</i>	Perlita del Desierto	Black-tailed Gnatcatcher	Residente durante todo el año	LC	
Regulidae						
	<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo Matraquita	Ruby Crowned Kinglet	Migratoria invernal	LC	si

Turdidae								
	<i>Sialia currucoides</i>	Azulejo Garganta Azul	Mountain Bluebird	Migratoria en época de no reproducción		LC	si	
	<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal Cola Canela	Hermit Thrush	Migratoria invernal		LC	si	
Mimidae								
	<i>Toxostoma redivivum</i>	Cuicacoche Californiano	California Thrasher	Residente durante todo el año		LC		
	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle Norteño	Northern Mockingbird	Residente durante todo el año		LC		
Ptilionotidae								
	<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinerio Negro	Phainopepla	Residente durante todo el año		LC	si	
Fringillidae								
	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	House Finch	Residente durante todo el año				
	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero Menor	Lesser Goldfinch	Residente durante todo el año		LC	si	
	<i>Spinus lawrencei</i>	Jilguero Gris	Lawrence's Goldfinch	Migratoria en época de no reproducción		LC	si C	
Parulidae								
	<i>Oreothlypis celata</i>	Chipe Oliváceo	Orange-crowned Warbler	Migratoria en época de no reproducción		LC	si	
	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe Rabadilla Amarilla	Yellow-rumped Warbler	Migratoria en época de no reproducción		LC	si	
Emberizidae								
	<i>Pipilo maculatus</i>	Rascador Moteado	Spotted Towhee	Residente durante todo el año		LC	si	
	<i>Melospiza crissalis</i>	Rascador Californiano	California Towhee	Residente durante todo el año		LC		
	<i>Spizella breweri</i>	Gorrión de Brewer	Brewer's Sparrow	Migratoria en época de no reproducción		LC	si C	
	<i>Poocetes gramineus</i>	Gorrión Cola Blanca	Vesper Sparrow	Migratoria invernal		LC	si	
	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión Arlequín	Lark Sparrow	Migratoria invernal		LC	si	
	<i>Amphispiza bilineata</i>	Zacatonero Garganta Negra	Black Throated Sparrow	Residente		LC	si	
	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión Corona blanca	White-crowned Sparrow	Migratoria en época de no reproducción		LC	si	
	<i>Junco hyemalis</i>	Junco Ojos Negros	Dark-eyed Junco	Migratoria en época de no reproducción		LC	si	
Ictiridae								
	<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero del Oeste	Western Meadowlark	Residente durante todo el año		LC	si	
	<i>Icterus parisorum</i>	Calandria Tunera	Scott's Oriole	Migratoria estival		LC	si	
NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 2010): Pr=Protección especial. IUCN : LC=Preocupación menor, V= Vulnerable. NMBCA : si= enlistada, C= Preocupación								
¹ Berlanga <i>et al.</i> 2015.								
² Chesser <i>et al.</i> 2016.								

11.2. Anexo 2. Formatos utilizados para la recopilación de datos en campo.



Proyecto: Parques eólicos y la comunidad de aves. Laboratorio de manejo y conservación de vida silvestre.
Manejo de ecosistemas de zonas áridas Universidad Autónoma de Baja California.



Formato de registro de distancias

Lugar: _____ Fecha dd/mm/aa: ____/____/____

Observadores: _____

Sitio: Control Eólicos Coordenadas: Inicio _____ Final _____

No. de transecto: _____ Distancia: 50 m 100 m 400 m 800 m 3000 m 5000 m

Topografía: _____ Tipo de vegetación: _____

Descripción general del sitio: _____

Hora	Decibeles		Mediciones		Especie	No. Ind.	No de foto	Observaciones adicionales	Altura de vuelo
	Max	Prom	Lado derecho	Lado izquierdo					

Formato del transecto de rapaces

RAPTOR ROAD SURVEY: PROYECTO AVES Y EÓLICOS



Fecha: _____ Observadores: _____

Coordenadas: _____ Localidad: _____

Inicio: W _____ N _____ Final: W _____ N _____

Especie	km	Hora	Número de individuos	Tipo de Percha	Altura de vuelo	Observaciones

Proyecto: Parques eólicos y la comunidad de aves. Laboratorio de manejo y conservación de vida silvestre.
Manejo de ecosistemas de zonas áridas Universidad Autónoma de Baja California.



Formato de registro de la vegetación



Lugar: _____ Fecha: _____

Tipo de vegetación: _____

Medidor: _____ Anotador: _____

Hora: _____ Geoforma: _____

Condiciones climáticas: _____

Sitio: Control Eólicos Coordenadas: Inicio _____ Final _____

Distancia: 50 m 100 m 400 m 800 m 3000 m 5000 m

No. de transecto: _____ Distancia del transecto: _____

Observaciones generales: _____

Especie	Altura	C 1	C 2	Observaciones

Claves: *Cylindropuntia californica* (**CYLCAL**), *Arctostaphylos pungens* (**ARCPUN**), *Eriogonum fasciculatum* (**ERIFAS**), *Opuntia phaeacantha* (**OPHA**), *Rhus ovata* (**RUSO**), *Echinocereus engelmannii* (**ECHENG**), *Adenostoma fasciculatum* (**ADEFAS**), *Agave desertii* (**AGADE**), *Eriophyllum confertiflorum* (**ERICON**), *Thamnosma montana* (**THAMO**), *Yucca schottigera* (**YUCASHI**), *Quercus dumosa* (**QUEDU**), *Juniperus californica* (**JUCA**), etc.

11.3. **Anexo 3.** Requerimientos de información para la evaluación de los emplazamientos eólicos.

Información requerida para el análisis	Información disponible	Autores	Años
Inventarios			
Listado de especies: Fauna: Aves, murciélagos, mamíferos, anfibios, reptiles. Vegetación: árboles, arbustos y herbáceas.			
Localización de dormideros de murciélagos			
Inventario de aves rapaces. Localización de nidos de aves rapaces			
Monitoreo periódico de especies migratorias (principalmente de aves y murciélagos)			
Estudios puntuales sobre las poblaciones de aves y murciélagos, su permanencia en el hábitat.			
Características del hábitat			
Mapas de vegetación Mapas de viento Mapas hidrológicos Mapas de la distribución de las especies Mapa de uso de suelo Mapas del relieve Inventario de las actividades antrópicas principales Zonas arqueológicas dentro del polígono de influencia del proyecto Áreas naturales protegidas decretadas oficialmente (cualquiera que sea: santuario, reserva de la biosfera, etc.) UMAS Análisis de las zonas de impacto del proyecto Etnias y el uso del espacio y de la biodiversidad en la zona			
ESTUDIO BACI (Before-After Control Impact)			

11.4. Anexo 4. Formato de la entrevista semiestructurada aplicada a ejidatarios.



PARQUES EÓLICOS Y LA COMUNIDAD DE AVES EN LA RUMOROSA

NOMBRE DEL ENTREVISTADO: _____
EDAD: _____ **EJIDO AL QUE PERTENECE:** _____
Domicilio actual: _____
Ocupación: _____
Grado de estudios: básico ____ medio ____ superior ____ otro _____
Teléfono: _____ **Correo electrónico:** _____
Nombre del entrevistador: _____
Fecha: _____ **Hora:** _____ **Lugar:** _____

ENTREVISTA

Tema: Calidad de vida de los habitantes de los dos ejidos.

- ¿Cómo se han visto beneficiados por la construcción de parques eólicos en la zona?
- ¿Qué aspectos en su comunidad cree que hacen falta para sentirse contento por vivir en la Rumorosa?
- ¿Qué cree usted que sea la carencia más grande que presenta su comunidad?
- ¿Qué acciones cree necesarias para resolver estas carencias?
- ¿Qué actividades al aire libre son importantes para la gente de aquí?
- ¿Qué actividades al aire libre lleva a cabo para fomentar la convivencia entre sus habitantes?
- ¿Qué hace la comunidad para estrechar lazos sociales? ¿Qué fiestas festejan, qué eventos son importantes? ¿Qué cosas de este lugar le hacen sentir feliz?

Tema. Condiciones socioeconómicas y culturales de la región.

- ¿Rentan sus tierras a desarrolladores de parque eólicos? **SI (continuar)**
- ¿Cuánto perciben por la renta de sus tierras?
- ¿Qué uso tenía el terreno que ahora renta? **NO** ¿Por qué?
- ¿Permitiría desarrollos de energía eólica en sus terrenos? si es la idea
- ¿Por qué?

Tema: Interacciones entre los actores sociales.

- ¿Ha trabajado en alguno de los parques eólicos de la zona?
- ¿Qué les gustaría a ustedes que los desarrolladores de energía les ofrecieran para permitir colocar parques eólicos?
- ¿A quiénes rentan sus tierras?

Tema: Uso de las especies de la localidad.

- ¿Qué especies de plantas usan? ¿Para qué?
- ¿Cómo las colectan? ¿Cada cuándo?
- ¿Perciben algún ingreso por el uso de estas especies?

¿Qué especies de animales utiliza? ¿Para qué?
 ¿Cómo las captura? ¿Cada cuándo?
 ¿Perciben algún ingreso por el uso de estas especies?
 ¿Qué **aves** son importantes para ustedes? ¿Cómo las capturan? ¿Cada cuándo?
 ¿Perciben algún ingreso por el uso de estas especies?
 Según su experiencia, ¿qué atrae a esta zona a las aves?
 ¿Qué áreas de sus ejidos consideran importantes por la abundancia o presencia de aves?
 ¿Conoce algún ojo de agua dentro o cercano a sus terrenos?
 ¿Ubican fuentes de alimento, fuentes de agua, lugares de refugio, rutas y horas en que se escuchan y ven más aves? (Incluir referencias proporcionadas).

Tema: Percepción visual del paisaje.

Describe los cambios en el paisaje desde la llegada de los aerogeneradores.
 ¿Qué cambios considera positivos? ¿Qué cambios son negativos?

Tema: Problemas de desarrollo dentro de la comunidad.

Cuando reciben visitas o turistas:
 ¿Qué es lo que muestra con orgullo la gente de la comunidad? ¿Sobre qué hablan los pobladores con orgullo?

Tema: Cuestiones directas de organización dentro del ejido.

¿Cuántas personas calcula que viven en el ejido? ¿Viven en el poblado?
 ¿Qué actividades oficiales se llevan a cabo en la comunidad o en el ejido al año?
 ¿Cada cuánto se reúnen?
 ¿Cómo se toman las decisiones dentro de su comuna ejidal?
 ¿Cuáles son los usos de las tierras dentro del ejido?

Tema. Sobre la divulgación de la energía eólica.

¿Qué quisiera saber sobre los campos eólicos?
 ¿Qué preguntas le haría a los que trabajan en los campos eólicos?
 ¿Le gustaría trabajar en un campo eólico? ¿En qué actividad?
 ¿Participaría en un programa de monitoreo de aves en la Rumorosa?

Observaciones al momento de la entrevista:

Agradecer amablemente por el tiempo y la información proporcionada.

11.5. Anexo 5. Cuadro de las especies de vegetación encontradas en el área de estudio

FAMILIA	Espece	Forma de crecimiento	Ciclo de vida	Origen	IVI
	Nombre común (<i>Nombre científico</i>)				
Agavaceae	Agave del desierto (<i>Agave deserti</i>)	hierba	perenne	nativa	42.65
	Yuca de Mohave (<i>Yucca schidigera</i>)	arbórea	perenne	nativa	200.75
Anacardiaceae	Arbusto de azúcar (<i>Rhus ovata</i>)	arbusto	perenne	nativa	470.82
Apiaceae	(<i>Lomatium mohavense</i>)	hierba	perenne	nativa	18.48
Asparagaceae	Yucca del chaparral (<i>Hesperoyucca whipplei</i>)	arbusto	perenne	nativa	96.31
Asteraceae	(<i>Gutierrezia californica</i>)	hierba o arbusto	perenne	nativa	38.92
	(<i>Eriophyllum confertiflorum</i>)	herbácea	perenne	nativa	8.14
	Yerba del venado (<i>Porophyllum</i>)	hierba	perenne	nativa	6.94
Boraginaceae	Yerba santa (<i>Eriodictyon crassifolium</i>)	arbusto	perenne	nativa	80.96
Cactaceae	Choya (<i>Cylindropuntia californica</i>)	hierba	perenne	nativa	34.66
	Alicoche fresa (<i>Echinocereus engelmannii</i>)	arbustiva tallo suculento	perenne	nativa	9.82
	Nopal de Chihuahua (<i>Opuntia phaeacantha</i>)	arbustiva	perenne	nativa	139.42
Compositae	Artemisa común (<i>Artemisia tridentata</i>)	arbustiva	perenne	nativa	0.98
Cupressaceae	Cedro de Baja California (<i>Juniperus californica</i>)	arbustiva	perenne	nativa	270.44
Euphorbiaceae	Tapete de arena (<i>Euphorbia polycarpa</i>)	hierba o arbusto	perenne	nativa	0.09
Fabacea	(<i>Acmispon glaber</i>)	hierba	perenne	nativa	39.17
	(<i>Pediomelum californicum</i>)	hierba	perenne	nativa	0.53
Fagaceae	Encino (<i>Quercus dumosa</i>)	arbustiva	perenne	nativa	599.06
Lamiaceae	Salvia blanca (<i>Salvia apiana</i>)	semiarbustiva	perenne	nativa	547.16
Papaveraceae	Amapola de california (<i>Eschscholzia californica</i>)	hierba	anual	nativa	5.24
Poaceae	(<i>Stipa</i> L.)	pasto	perenne	nativa	66.71
	(<i>Bromus madritensis</i> spp. <i>rubens</i>)	hierba	anual	invasora	1.09
Polemoniaceae	(<i>Ipomopsis tenuifolia</i>)	hierba	perenne	nativa	6.65
Polygonaceae	Flor de borrego (<i>Eriogonum fasciculatum</i> Benth. var. <i>polifolium</i>)	arbustiva	perenne	nativa	30.89
Rosaceae	Chamizo (<i>Adenostoma fasciculatum</i>)	arbórea o arbustivo	perenne	nativa	52.71
Rutaceae	(<i>Thamnosma montana</i>)	arbusto	perenne	nativa	62.34
Solanacea	(<i>Solanum xanti</i>)	hierba o arbusto	perenne	nativa	3.53
Themidaceae	Jacinto del desierto (<i>Dichelostemma capitatum</i> Alph. Wood spp. <i>capitatum</i>)	hierba	perenne	nativa	1.78

11.6. **Anexo 6.** Fichas técnicas de las aves registradas en el área de estudio en la Rumorosa, Tecate, Baja California.

<p style="text-align: center;">Codorniz Californiana <i>Callipepla californica</i> (Shaw, 1798)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p style="text-align: center;">Fotografía Minerva Uribe (Sitio de estudio, la Rumorosa)</p> <p>Orden: Galliformes Familia: Odontophoridae</p>	<p>Donde vive Habita el bosque de chaparral, matorral costero, desierto y zonas urbanas.</p>	<p>Es el ave emblemática del estado de California en Estados Unidos.</p>
	<p>Que come Se alimenta de semillas, hojas, brotes de plantas, flores e insectos. Herbívora</p>	<p>La pluma del copete en su cabeza es en realidad una serie de seis plumas superpuestas (CORNELL 2016).</p>
	<p>Estacionalidad Residente todo el año</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor</p>	

<p style="text-align: center;">Huilota Común <i>Zenaida macroura</i> (Linnaeus, 1758)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p style="text-align: center;">Fotografía Douglas K. Davis (The Cornell Lab of Ornithology)</p> <p>Orden: Columbiformes Familia: Columbidae</p>	<p>Donde vive Habita bosques, pastizales, desiertos campos agrícolas y zonas urbanas</p>	<p>Es un ave común en todo el continente Americano.</p>
	<p>Que come Se alimenta de semillas casi exclusivamente Granívora</p>	<p>Pueden almacenar hasta 17,200 semillas en su buche (CORNELL 2016).</p>
	<p>Estacionalidad Residente</p>	<p>En climas cálidos llega a tener hasta 6 nidadas por año (AUDUBON 2016).</p>
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA</p>	

<p>Correcaminos Norteño <i>Geococcyx californianus</i> (Lesson, 1829)</p>	<p>Características</p>	
 <p>Fotografía Rick and Nora Bowers (AUDUBON)</p> <p>Orden: Cuculiformes Familia: Cuculidae</p>	<p>Donde vive Habita zonas abiertas, pastizal, matorral, desierto, y chaparral.</p>	<p>Alcanza velocidades de 24 km/hora. Puede permanecer toda su vida con la misma pareja y el macho dedica más tiempo a la incubación de los huevos (AUDUBON 2016)</p>
	<p>Que come Se alimenta de insectos, reptiles, roedores y aves. También come lagartijas, serpientes, ratones, crías de ardillas, caracoles, ciertas frutas (especialmente la fruta del cactus) y semillas. Omnívora</p>	
	<p>Estacionalidad Residente todo el año</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor</p>	

<p>Chotacabras Menor <i>Chordeiles acutipennis</i> (Hermann,1783)</p>	<p>Características</p>	
 <p>Fotografía Bob Steele/VIREO (AUDUBON)</p> <p>Orden: Caprimulgiformes Familia: Caprimulgidae</p>	<p>Donde vive Habita áreas abiertas y secas, pastizales, matorrales y desierto.</p>	<p>Puede captura insectos mientras vuela.</p> <p>Es un ave tranquila que emite un llamado agudo que indica su presencia (AUDUBON 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta de insectos voladores (mariposas, saltamontes, escarabajos), hormigas y termitas. Insectívoro</p>	
	<p>Estacionalidad Migratoria estival</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA</p>	

<p>Vencejo Pecho Blanco <i>Aeronautes saxatalis</i> (Woodhouse,1853)</p>	<p>Características</p>	
 <p>Fotografía Kevin Smith/VIREO (AUDUBON)</p> <p>Orden: Apodiformes Familia: Apodidae</p>	<p>Donde vive Se encuentra en casi cualquier hábitat, pero se reproduce en cañones, colinas y montañas.</p>	<p>Es una de las aves de Norteamérica que vuelan más rápido (AUDUBON 2016). Pueden viajar para alimentarse a muchas millas de distancia de su sitio de anidación (CORNELL 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta de gran variedad de insectos voladores. Insectívora</p>	
	<p>Estacionalidad Residente todo el año</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA</p>	

<p>Colibrí Cabeza Roja <i>Calypte anna</i> (Lesson, 1829)</p>	<p>Características</p>	
 <p>Fotografía Edgar Paul Coral (The Cornell Lab of Ornithology)</p> <p>Orden: Trochiliformes Familia: Trochilidae</p>	<p>Donde vive Habita en una gran variedad de zonas secas y abiertas con vegetación diversa y en el matorral costero. También se le puede observar en jardines o parques urbanos.</p>	<p>Son los colibrís más comunes de la costa del Pacífico.</p> <p>Durante el cortejo los machos realizan una emocionante exhibición para atraer a las hembras (CORNELL 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta principalmente de néctar de flores y pequeños insectos. Nectarívora</p>	
	<p>Estacionalidad Residente</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA</p>	

<p style="text-align: center;">Zopilote Aura <i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p style="text-align: center;">Fotografía Rob Curtis (AUDUBON)</p> <p>Orden: Cathartiformes Familia: Cathartidae</p>	<p>Donde vive Habita comúnmente áreas abiertas o semiabiertas cercanas a zonas rocosas o bosques donde pueda anidar. También se le encuentra en desiertos.</p>	<p>Tienen un agudo sentido del olfato para encontrar cadáveres frescos (CORNELL 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta casi exclusivamente de animales muertos. Carroñera</p>	<p>Esta especie tiene un olfato muy bueno ya que puede encontrar su alimento por el olor.</p>
	<p>Estacionalidad Residente</p>	<p>Es un ave majestuosa pero inestable se puede identificar porque se tambalea al volar (AUDUBON 2016).</p>
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA</p>	

<p style="text-align: center;">Gavilán de Cooper <i>Accipiter cooperii</i> (Bonaparte, 1828)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p style="text-align: center;">Fotografía Marco A. Martínez (Sitio de estudio, la Rumorosa)</p> <p>Orden: Accipitriformes Familia: Accipitridae</p>	<p>Donde vive Habita en bosques y campos abiertos, en orillas de ríos donde hay árboles altos, en ciudades y suburbios.</p>	<p>Anida sobre la base de algo previamente construido. El macho alimenta a la hembra un mes antes de que empiece a poner huevos (AUDUBON 2016).</p>
	<p>Que come Gran parte de su alimento son aves y mamíferos pequeños, Carnívora</p>	<p>A pesar de ser un halcón de los más comunes en los bosques, es difícil identificarlos correctamente (CORNELL 2016).</p>
	<p>Estacionalidad Migratorio en época de no reproducción</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación Menor Enlistada en NMBCA NOM-059 SEMARNAT 2010: Protección especial</p>	

<p style="text-align: center;">Gavilán Pecho Canela <i>Accipiter striatus</i> (Vieillot, 1808)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p style="text-align: center;">Fotografía Lloyd Spitalnick (The Cornell Lab of Ornithology)</p> <p>Orden: Accipitriformes Familia: Accipitridae</p>	<p>Donde vive Bosque mixtos o de coníferas, bosques caducifolios abiertos, matorrales o zonas con arbustos.</p>	<p>Los individuos de esta especie suelen permanecer al acecho entre los arboles por lo que es difícil observarlos.</p> <p>Esta especie se vio disminuida a mediados del siglo XX, posiblemente como resultado del DDT y otros pesticidas introducidos en la cadena alimenticia (AUDUBON 2016).</p>
	<p>Que come En su mayoría se alimenta de aves pequeñas. También caza, pequeños roedores, lagartijas, ranas, serpientes e insectos de tamaño considerable.</p> <p style="text-align: right;">Carnívoro</p>	
	<p>Estacionalidad Migratoria invernal</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación Menor Enlistada en NMBCA NOM-059 SEMARNAT 2010: Protección especial</p>	

<p style="text-align: center;">Aguililla Cola Roja <i>Buteo jamaicensis</i> (Gmelin, 1788)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p style="text-align: center;">Fotografía Marco A. Martínez (Sitio de estudio, la Rumorosa)</p> <p>Orden: Accipitriformes Familia: Accipitridae</p>	<p>Donde vive Habita lugares muy variados como bosques, pradera, pastizales, desiertos, bordes de las carreteras y zonas urbanas.</p>	<p>Es probablemente el halcón más común de Norteamérica.</p> <p>Puede cazar aves tan grandes como un faisán y llega a alimentarse de carroña (AUDUBON 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta de mamíferos pequeños, aves y reptiles. En ocasiones se alimenta de murciélagos, ranas e insectos.</p> <p style="text-align: right;">Carnívora</p>	
	<p>Estacionalidad Residente todo el año</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación Menor Enlistada en NMBCA</p>	

<p style="text-align: center;">Carpintero Mexicano <i>Picoides scalaris</i> (Wagler, 1829)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p style="text-align: center;">Fotografía Enrique D. Zamora (Sitio de estudio, la Rumorosa)</p> <p>Orden: Piciformes Familia: Picidae</p>	<p>Donde vive Habita en desiertos, bosques secos y espinosos, matorrales, se llegan a desplazar a hábitats contiguos de laderas de bosques de pinos-juníperos y robles.</p>	<p>Son de menor tamaño que otros carpinteros de zonas áridas lo que les permite mantenerse incluso en áreas de maleza (AUDUBON 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta principalmente de insectos como orugas, chinches, larvas y hormigas. Come algunas bayas y frutos.</p> <p style="text-align: right;">Insectívoro</p>	
	<p>Estacionalidad Residente todo el año</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación Menor</p>	

<p style="text-align: center;">Carpintero de Pechera Común <i>Colaptes auratus</i> (Linnaeus,1758)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p style="text-align: center;">Fotografía Diana Laguvín (Sitio de estudio, la Rumorosa)</p> <p>Orden: Piciformes Familia: Picidae</p>	<p>Donde vive Prefiere hábitats abiertos cerca de árboles, bosques abiertos, bordes de bosques, en patios y parques.</p>	<p>A diferencia de la mayoría de carpinteros esta especie forrajea en el suelo (CORNELL 2016)</p> <p>Se ha documentado que en Wyoming atrapa crías de murciélagos (AUDUBON 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta principalmente de hormigas y de algunos insectos. En invierno se alimenta de bayas y frutos, en ocasiones semillas y frutos secos.</p>	
	<p>Estacionalidad Migratoria en época de reproducción</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación Menor Enlistada en NMBCA</p>	

<p style="text-align: center;">Cernícalo Americano <i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fotografía Marco A. Martínez (Sitio de estudio, la Rumorosa)</p> <p>Orden: Falconiformes Familia: Falconidae</p>	<p>Donde vive Habita campos agrícolas, desiertos; bosques y zonas urbanas.</p>	<p>Es el halcón más pequeño de Norte América (CORNELL 2016).</p> <p>Son aves pequeñas pero muy feroces.</p> <p>Dentro de su alimento favorito están los saltamontes (AUDUBON 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta de insectos grandes, mamíferos pequeños, aves y reptiles. Carnívora</p>	
	<p>Estacionalidad Residente todo el año</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA</p>	

<p style="text-align: center;">Halcón Esmerejón <i>Falco columbarius</i> (Linnaeus, 1758)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fotografía Marco A. Martínez (Sitio de estudio, la Rumorosa)</p> <p>Orden: Falconiformes Familia: Falconidae</p>	<p>Donde vive Habita bosques de coníferas, praderas, plantaciones y zonas suburbanas. En invierno es más común encontrarlos en pastizales y pantanos costeros.</p>	<p>Son halcones pequeños pero feroces que atacan sorpresivamente a otras aves pequeñas y aves costeras.</p> <p>Conocidos como halcones dama debido a que mujeres nobles los utilizaban para cazar. (CORNELL, 2016)</p>
	<p>Que come Se alimenta principalmente de aves que captura al vuelo. También caza insectos, murciélagos, roedores y reptiles. Ornitófaga</p>	
	<p>Estacionalidad Migratorio en época de no reproducción</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA</p>	

<p style="text-align: center;">Halcón Peregrino <i>Falco peregrinus</i> (Tunstall, 1771)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p style="text-align: center;">Fotografía Steve Zamek (The Cornell Lab of Ornithology)</p> <p>Orden: Falconiformes Familia: Falconidae</p>	<p>Donde vive Habita zonas abiertas, acantilados y áreas urbanas.</p>	<p>A principios del siglo casi se extinguió en el este de Norteamérica por intoxicación con plaguicidas.</p>
	<p>Que come Se alimenta principalmente de aves de diferentes tallas. Rara vez se alimenta de carroña</p> <p style="text-align: right;">Ornitófago</p>	<p>Actualmente se recupera gracias a la prohibición del DDT</p>
	<p>Estacionalidad Migratorio invernal</p>	<p>Puede alcanzar una velocidad de 320 km/hora en vuelo en picada (AUDUBON 2016)</p>
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor</p> <p>Enlistada en NMBCA como de Preocupación</p> <p>NOM-059 SEMARNAT 2010: Protección especial</p>	<p>Puede capturar aves tan grandes como los gansos y tan pequeñas como las aves canoras (CORNELL 2016).</p>

<p style="text-align: center;">Papamoscas Amarillo del Pacífico <i>Empidonax difficilis</i> (Baird, 1858)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p style="text-align: center;">Fotografía Bob Gunderson (The Cornell Lab of Ornithology)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Tyrannidae</p>	<p>Donde vive Habita en bosques mixtos, cañones y arroyos.</p>	<p>Es casi idéntico en apariencia al <i>Empidonax occidentalis</i> durante algún tiempo se creyó que eran la misma especie.</p>
	<p>Que come Se alimenta principalmente de insectos. También come arañas, algunas bayas y semillas.</p> <p style="text-align: right;">Insectívora</p>	<p>Debe su nombre científico a lo difícil que es su correcta identificación (CORNELL 2016).</p>
	<p>Estacionalidad Migratorio estival</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor</p> <p>Enlistada en NMBCA</p>	

<p>Papamoscas Llanero <i>Sayornis saya</i> (Bonaparte ,1825)</p>	<p>Características</p>	
 <p>Fotografía Lois Manowitz (The Cornell Lab of Ornithology)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Tyrannidae</p>	<p>Donde vive Habita en paisajes secos y áridos. Bosques, tierras de cultivo y cañones.</p>	<p>Se distingue de los papamoscas porque puede vivir en zonas muy secas lejos del agua (AUDUBON 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta de insectos voladores y terrestres.</p> <p style="text-align: right;">Insectívora</p>	
	<p>Estacionalidad Residente todo el año</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA</p>	

<p>Papamoscas Cenizo <i>Myiarchus cinerascens</i> (Lawrence,1851)</p>	<p>Características</p>	
 <p>Fotografía Karla González (Sierra de Juárez)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Tyrannidae</p>	<p>Donde vive Habita en áreas semiáridas, en zonas arbustivas, en mezquiales y en sitios de árboles piñoneros o enebros.</p>	<p>El papamoscas cenizo más viejo registrado tenía 12 años de edad.</p> <p>A diferencia de otros papamoscas este casi no utiliza piel de serpiente en su nido. (CORNELL, 2016)</p>
	<p>Que come Se alimenta de insectos, pequeños frutos, bayas y reptiles.</p> <p style="text-align: right;">Insectívora</p>	
	<p>Estacionalidad Migratoria estival</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA</p>	

<p style="text-align: center;">Tirano Chibiú <i>Tyrannus vociferans</i> (Swainson,1826)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p>Fotografía Ned Harris(The Cornell Lab of Ornithology)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Tyrannidae</p>	<p>Donde vive Habita campos abiertos con árboles dispersos o bosques abiertos. Se encuentra también en bosques de pino y encino.</p>	<p>A diferencia de otros tiranos, tiene preferencia por bosques más cerrados en la época de reproducción.</p> <p>El nombre de la especie hace relación a los llamados y vocalizaciones más ruidosas que otras aves; esto se atribuye a su necesidad de comunicación vocal en ambientes más cerrados (AUDUBON 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta principalmente de insectos voladores. Algunas veces se alimenta de bayas y frutos.</p> <p style="text-align: right;">Insectívora</p>	
	<p>Estacionalidad Residente</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA</p>	

<p style="text-align: center;">Verdugo Americano <i>Lanius ludovicianus</i> (Linnaeus, 1766)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p>Fotografía Enrique D. Zamora (Sitio de estudio, la Rumorosa)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Laniidae</p>	<p>Donde vive Habita pastizales, matorrales y otros hábitats abiertos que tengan lugares para perchar. También puede encontrarse en regiones boscosas o desiertos, incluso en áreas desprovistas de vegetación donde las cercas y alambrados le sirven de percha.</p>	<p>Al atrapar una presa la mata con su pico enseguida la clava en espinas o alambre de púas, para comerla más tarde.</p> <p>Es un ave canora con hábitos de rapaz.</p> <p>Está desapareciendo de muchos lugares, se desconocen las causas (CORNELL 2016).</p>
	<p>Que come Su alimentación principal es a base de insectos grandes, de roedores y aves pequeñas. También caza ranas, lagartijas, serpientes, peces pequeños y arañas.</p> <p style="text-align: right;">Carnívora</p>	
	<p>Estacionalidad Residente todo el año</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA como de Preocupación</p>	

<p style="text-align: center;">Chara Piñonera <i>Gymnorhinus cyanocephalus</i> (Wied-Newied, 1841)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p style="text-align: center;">Fotografía Pam Koch/PFW (The Cornell Lab of Ornithology)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Corvidae</p>	<p>Donde vive Habita en bosque de pinos piñoneros y juníperos, también se le encuentra en arroyos.</p>	<p>Se especializa en comer semillas de pino, por lo que es excelente dispersora de semillas.</p> <p>Tienen memoria espacial que les permite encontrar semillas enterradas meses atrás (CORNELL 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta de semillas de pino, bellotas, artrópodos, aves y pequeños mamíferos. Omnívora</p>	
	<p>Estacionalidad Residente todo el año</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Vulnerable</p>	

<p style="text-align: center;">Chara de Collar <i>Aphelocoma californica</i> (Vigors, 1839)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p style="text-align: center;">Fotografía Marco A. Martínez (Sitio de estudio, la Rumorosa)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Corvidae</p>	<p>Donde vive En bosques, en las zonas arbustivas del chaparral. Se puede encontrar en las zonas urbanas.</p>	<p>Se conocen que tiene aproximadamente 20 llamados diferentes. Se roba bellotas de graneros y de otras aves después de que otras aves las esconden (CORNELL 2016). También come algunos roedores, huevos y crías de otras aves y pequeños reptiles y anfibios (AUDUBON 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta de insectos, frutos, semillas y a veces lagartijas o polluelos de aves. Omnívora</p>	
	<p>Estacionalidad Residente permanente</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor</p>	

<p style="text-align: center;">Cuervo Común <i>Corvus corax</i> (Linnaeus, 1758)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p style="text-align: center;">Fotografía Tripp Davenport (The Cornell Lab of Ornithology)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Corvidae</p>	<p>Donde vive Habita en bosques de coníferas, playas, islas, chaparral, montañas, desiertos, campos agrícolas.</p>	<p>Son inteligentes puede trabajar en parejas y son capaces de relacionar causa efecto a través de la relación de sonidos como un disparo con la caída de una presa.</p>
	<p>Que come Se alimenta de carroña, insectos, huevos, peces, semillas, frutos y comida para humanos. Omnívora</p>	
	<p>Estacionalidad Residente permanente</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor</p>	

<p style="text-align: center;">Alondra Cornuda <i>Eremophila alpestris</i> (Linnaeus, 1758)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p style="text-align: center;">Fotografía Marco A. Martínez (Sitio de estudio, la Rumorosa)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Alaudidae</p>	<p>Donde vive Habita en zonas de chaparral, matorrales, tundras, playas, dunas, campos de cultivo y aeropuertos.</p>	<p>Las hembras son las que realizan una exhibición de cortejo para aparearse con los machos.</p>
	<p>Que come Se alimenta de semillas e insectos. Granívora-Insectívora</p>	
	<p>Estacionalidad Residente</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor</p>	<p>En su cabeza presenta pequeñas plumas que asemejan unos cuernos y solo se le ven a una corta distancia (AUDUBON 2016) o cuando el viento las levanta.</p>

<p style="text-align: center;">Golondrina Bicolor <i>Tachycineta bicolor</i> (Vieillot, 1808)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p style="text-align: center;">Fotografía Gerrit Vyn (The Cornell Lab of Ornithology) (Izquierda) y Rob Curtis/VIREO (AUDUBON)(derecha)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Hirundinidae</p>	<p>Donde vive Habita en montañas rocosas, pantanos, playas y casi en cualquier sitio con campos abiertos.</p>	<p>Pueden formar grupos de cientos de miles de individuos.</p> <p>Persiguen insectos volando acrobáticamente dando giros y vueltas (CORNELL 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta de insectos voladores y pequeñas cantidades de frutas</p> <p style="text-align: right;">Insectívora</p>	
	<p>Estacionalidad Migratoria invernal</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA</p>	

<p style="text-align: center;">Golondrina Verdemar <i>Tachycineta thalassina</i> (Swaison,1827)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p style="text-align: center;">Fotografía Stephen Parsons (The Cornell Lab of Ornithology)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Hirundinidae</p>	<p>Donde vive Habita en zonas de bosques abiertos, matorrales, pastizales, áreas rocosas zonas desérticas. Durante la migración se les ve en sitios con disponibilidad de agua como ríos, lagos y costas.</p>	<p>El hábitat de varias especies de golondrinas se sobreponen sin embargo esta especie está emparentada más cercanamente con las golondrinas del caribe (CORNELL, 2016). En los desiertos en México, anidan en las cavidades de grandes cactus (AUDUBON 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta de insectos voladores.</p> <p style="text-align: right;">Insectívora</p>	
	<p>Estacionalidad Migratoria estival</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA</p>	

Golondrina Alas Aserradas <i>Stelgidopteryx serripennis</i> (Audubon, 1838)	Características	
 <p>Fotografía Rob Curtis (AUDUBON)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Hirundinidae</p>	Donde vive Habita en campos abiertos, en áreas rocosas y zonas con ríos, lagos.	Puede anidar en cavidades como tuberías, alcantarillas, grietas en soportes de puentes u orificios en las orillas de las construcciones. Alas aserradas se le nombra por las plumas externas dentadas de las alas (AUDUBON 2016), mientras que el nombre del género en griego significa ala rascadora (CORNELL 2016).
	Que come Se alimenta de gran variedad de insectos voladores. Insectívora	
	Estacionalidad Migratoria estival	
	Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA	

Golondrina Tijereta <i>Hirundo rustica</i> (Linnaeus, 1758)	Características	
 <p>Fotografía Rob Curtis /VIREO (AUDUBON)</p> <p>Fotografía Raymod Lee (The Cornell Lab of Ornithology)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Hirundinidae</p>	Donde vive Habita en zonas de cultivo, campo abierto y vegetación baja	Es la golondrina más abundante y más ampliamente distribuida del mundo. Antiguamente realizaban sus nidos en cuevas, actualmente hacen sus nidos casi exclusivamente en estructuras construidas por el hombre (CORNELL 2016).
	Que come Se alimenta de gran variedad de insectos voladores. Insectívora	
	Estacionalidad Migratoria estival	
	Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA	

<p style="text-align: center;">Carbonero Encinero <i>Baeolophus inornatus</i> (Gambel, 1842)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p style="text-align: center;">Fotografía Patricia Zaldivar (Sitio de estudio, la Rumorosa)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Paridae</p>	<p>Donde vive Habita en bosques de pinos piñoneros y juníperos, a orillas de arroyos y en habitas suburbanos.</p>	<p>Forman parejas para toda la vida y defenderán su territorio cada año.</p> <p>Vive en cavidades o follajes densos donde elije una rama cubierta de follaje simulando una especie de gallineto (CORNELL 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta insectos, frutas secas y semillas. Insectívora-Granívora</p>	
	<p>Estacionalidad Residente</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor</p>	

<p style="text-align: center;">Sastrecillo <i>Psaltriparus minimus</i> (Bonaparte,1850)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p style="text-align: center;">Fotografía Diana Laguvin (Sitio de estudio, la Rumorosa)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Aegithalidae</p>	<p>Donde vive Habita en el chaparral, bosque de pinos y juníperos, en áreas arbustivas, orillas de arroyos y parques en la ciudad.</p>	<p>A menudo cuelgan boca abajo para alimentarse de insectos del suelo.</p>
	<p>Que come Se alimenta de insectos y arañas. En ocasiones se alimenta de frutos y semillas Insectívora</p>	<p>Construyen un nido muy inusual en forma de calcetín (CORNELL 2016).</p>
	<p>Estacionalidad Residente todo el año</p>	<p>Salтан de arbusto en arbusto en grupos de hasta 30 individuos; en invierno suelen perchar aglomerados en grupos para conservar el calor (AUDUBON 2016)</p>
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor</p>	

<p style="text-align: center;">Saltapared de Rocas <i>Salpinctes obsoletus</i> (Say, 1823)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p>Fotografía Marco A. Martínez (Sitio de estudio, la Rumorosa)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Troglodytidae</p>	<p>Donde vive Habita en sitios elevados rocosos y cañones, son escasos en zonas desérticas.</p>	<p>Tiene aprendizaje vocal y cuenta con un repertorio de más de 100 canciones. Se puede ubicar su nido que generalmente está en una grieta porque deja un camino de piedras que permite localizarlo. No bebe agua, toma todo el líquido que necesita de su alimento (CORNELL, 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta de insectos y arañas. Insectívora</p>	
	<p>Estacionalidad Residente todo el año</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor</p>	

<p style="text-align: center;">Saltapared Común <i>Troglodytes aedon</i> (Viellot, 1809)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p>Fotografía Glenn Bartley/VIREO (AUDUBON)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Troglodytidae</p>	<p>Donde vive Habita bosques abiertos, matorrales, ciudades, en los jardines de las casas.</p>	<p>Tiene una de las distribuciones más amplias en el mundo entre las aves canoras. Incluyen en la construcción de sus nidos sacos de huevos de araña que sirven como controladores de parásitos (CORNELL 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta de insectos, caracoles y arácnidos. Insectívora</p>	
	<p>Estacionalidad Residente todo el año</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA</p>	

<p style="text-align: center;">Saltapared Cola Larga <i>Thryomanes bewickii</i> (Audubon, 1829)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p style="text-align: center;">Fotografía Ernesto Salmerón (Sitio de estudio, la Rumorosa)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Troglodytidae</p>	<p>Donde vive Habita en zonas arbustivas, en matorrales de bosques de pinos, en el chaparral, en arboles cercanos a arroyos y en zonas suburbanas.</p>	<p>Los jóvenes aprenden a cantar antes del primer invierno y la canción no se modificará durante toda su vida. Forman parejas generalmente monógamas, el macho se mantiene en el nido con la hembra incluso después de la incubación para evitar que otros machos se apareen con la hembra (CORNELL 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta principalmente de insectos y semillas. Insectívora</p>	
	<p>Estacionalidad Residente todo el año</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor</p>	

<p style="text-align: center;">Matraca del Desierto <i>Campylorhynchus brunneicapillus</i> (Lafresnaye, 1835)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p style="text-align: center;">Fotografía Patricia Zaldivar (Sitio de estudio, la Rumorosa)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Troglodytidae</p>	<p>Donde vive Tiene preferencia por hábitats bajos y secos. Habita regiones áridas, en el chaparral, en el matorral espinoso, en áreas con disponibilidad de choyas, yuca, mezquite y saguaro.</p>	<p>Después de la temporada reproductiva duermen en sus nidos (AUDUBON 2016) Defienden en grupo los nidos de los depredadores como la ardilla. También destruye nidos y extrae huevos de otras especies de aves (CORNELL 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta de insectos, semillas y frutos de cactus. En ocasiones se alimenta de pequeñas lagartijas o un poco de néctar Insectívora</p>	
	<p>Estacionalidad Residente todo el año</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor</p>	

<p style="text-align: center;">Perlita Azulgris <i>Polioptila caerulea</i> (Linnaeus, 1766)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p style="text-align: center;">Fotografía Bryan Hix (The Cornell Lab of Ornithology)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Polioptilidae</p>	<p>Donde vive Habita en zonas de matorral y bosque de pinos, en los chaparrales, a orillas de arroyos. Principalmente en invierno busca hábitats cerca del agua.</p>	<p>Es el único miembros de su género que realmente migra.</p> <p>Una pareja puede llegar a construir hasta 7 nidos en la época reproductiva (CORNELL 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta principalmente de insectos, huevos de insectos y arañas.</p> <p style="text-align: right;">Insectívora</p>	
	<p>Estacionalidad Residente todo el año</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA</p>	

<p style="text-align: center;">Perlita del Desierto <i>Polioptila melanura</i> (Lawrence, 1857)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p style="text-align: center;">Fotografía Greg Lasley/VIREO (AUDUBON)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Polioptilidae</p>	<p>Donde vive Habita en matorral espinoso, semiárido y desértico.</p>	<p>Es uno de los pájaros cantores más pequeños de Norteamérica.</p> <p>Pueden tomar toda el agua que necesitan de los insectos que consumen.</p> <p>Es una especie indicadora de la salud en un ecosistema (CORNELL 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta principalmente de insectos y complementa su dieta con semillas o frutos.</p> <p style="text-align: right;">Insectívora</p>	
	<p>Estacionalidad Residente todo el año</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor</p>	

<p style="text-align: center;">Reyezuelo Matraquita <i>Regulus calendula</i> (Linnaeus, 1766)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p>Fotografía Marco A. Martínez (Sitio de estudio, la Rumorosa)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Regulidae</p>	<p>Donde vive Habita en bosques de coníferas, bosque de pino y matorral.</p>	<p>Puede poner una nidada de hasta 12 huevos (CORNELL 2016).</p> <p>El macho tiene una cresta roja que despliega si se encuentra emocionado (por apareamiento o defensa) (AUDUBON 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta de insectos en todas las estaciones, huevos de insectos y arañas.</p> <p style="text-align: center;">Insectívora</p>	
	<p>Estacionalidad Migratoria invernal</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA</p>	

<p style="text-align: center;">Azulejo Garganta Azul <i>Sialia currucoides</i> (Bechstein, 1798)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p>Fotografía Marco A. Martínez (Sitio de estudio, la Rumorosa)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Turdidae</p>	<p>Donde vive Habita en zonas montañosas con entornos abiertos, matorrales, praderas bajas. En invierno es común en bosques piñoneros, pastizales abiertos, desiertos y tierras de cultivo.</p>	<p>Las hembras eligen a los machos por la ubicación y calidad del nido que ellos proporcionan.</p> <p>Los machos alimentan a las hembras durante la incubación (CORNELL 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta de insectos y bayas.</p> <p style="text-align: center;">Insectívora-Frugívora</p>	
	<p>Estacionalidad Migratoria invernal</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA</p>	

<p>Zorzal Cola Canela <i>Catharus guttatus</i> (Pallas, 1811)</p>	<p>Características</p>	
 <p>Fotografía Brian B. Small/VIREO (AUDUBON)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Turdidae</p>	<p>Donde vive Se encuentran en áreas abiertas, bosques, senderos o claros de montañas.</p>	<p>Suele anidar en el suelo y se han reportado nidos en lugares como, tumbas, campos de golf y pozos.</p> <p>Esta especie hace temblar su pie en busca de alimento o como respuesta a un impulso si se siente en peligro (CORNELL 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta de insectos, anfibios y reptiles, pero también puede comer frutas. Insectívora-Frugívora</p>	
	<p>Estacionalidad Migratoria invernal</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA</p>	

<p>Cuicacoche Californiano <i>Toxostoma redivivum</i> (Gambel, 1845)</p>	<p>Características</p>	
 <p>Fotografía Marco A. Martínez (Sitio de estudio, la Rumorosa)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Mimidae</p>	<p>Donde vive Habita en chaparrales, laderas de montaña, matorrales en valles, parques y jardines.</p>	<p>Es la especie más grande del género.</p> <p>Se han registrado que llegan a alcanzar los 9 años de vida (CORNELL 2016)</p>
	<p>Que come Se alimenta de insectos, pequeños invertebrados, frutas y semillas. Insectívora-Frugívora</p>	
	<p>Estacionalidad Residente todo el año</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor</p>	

<p>Centzontle Norteño <i>Mimus polyglottos</i> (Linnaeus, 1758)</p>	<p>Características</p>	
 <p>Fotografía Brian L. Sullivan (The Cornell Lab of Ornithology)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Mimidae</p>	<p>Donde vive Habita en áreas abiertas, matorrales del desierto, arroyos en cañones, bordes del bosque, tierras de cultivo, matorrales, granjas, bordes de carretera</p>	<p>Un macho puede aprender alrededor de 200 canciones a lo largo de su vida.</p> <p>El canto nocturno es realizado principalmente por machos que no se aparearon en el día y es más común en luna llena.</p> <p>Atacan a cualquier animal al defender el nido, incluso a gatos y a humanos (CORNELL 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta de insectos y bayas. Insectívora-Frugívora</p>	
	<p>Estacionalidad Residente todo el año</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor</p>	

<p>Capulinerio Negro <i>Phainopepla nitens</i> (Swainson, 1838)</p>	<p>Características</p>	
 <p>Fotografía Bob Steele/VIREO (AUDUBON)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Ptilonotidae</p>	<p>Donde vive Habita en tierras bajas y colinas, matorral desértico, chaparral y árboles ribereños.</p>	<p>Imita los llamados de otras aves cuando son perseguidos.</p> <p>Un individuo puede ingerir 1100 bayas de muérdago por día si están disponibles (CORNELL 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta de bayas de muérdago e insectos principalmente. Frugívora-Insectívora</p>	
	<p>Estacionalidad Residente todo el año</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA</p>	

<p align="center">Pinzón Mexicano <i>Haemorhous mexicanus</i> (Müller, 1776)</p>	<p align="center">Características</p>	
 <p>Fotografía Marco A. Martínez (Sitio de estudio, la Rumorosa)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Fringillidae</p>	<p>Donde vive Habita áreas semi abiertas en cañones, granjas, suburbios y zonas urbanas. Evita bosque y pastizales abiertos.</p>	<p>Es un ave originaria del oeste de Estados Unidos y México pero en los 40's se dispersó a toda Norteamérica e islas de Hawái, cuando se intentó vender como ave de ornato.</p> <p>El color rojo en el plumaje se debe a los pigmentos que ingieren en su dieta durante la muda (CORNELL 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta de semillas, brotes, bayas y frutas. Granívora-Frugívora</p>	
	<p>Estacionalidad Residente todo el año</p>	
	<p>Estatus de protección Ninguno</p>	

<p align="center">Jilguero Menor <i>Spinus psaltria</i> (Say, 1823)</p>	<p align="center">Características</p>	
 <p>Fotografía Garth McElroy/VIREO (AUDUBON)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Fringillidae</p>	<p>Donde vive Habita lugares semiabiertos, matorrales, zonas de cultivo, campos abiertos de malezas, bosques abiertos, arroyos arbolados y jardines.</p>	<p>Sus tonalidades varían geográficamente. Llega alcanzar los 7 años de vida. Frecuentemente su nido está cubierto de plantas colgantes (CORNELL 2016; AUDUBON 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta de semillas y algunos insectos. Granívora-Insectívora</p>	
	<p>Estacionalidad Residente todo el año</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA</p>	

<p style="text-align: center;">Jilguero Gris <i>Spinus lawrencei</i> (Cassin, 1852)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p>Fotografía Marco A. Martínez (Sitio de estudio , la Rumorosa)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Fringillidae</p>	<p>Donde vive En chaparrales y bosques de roble y pino. Se reproduce a nivel local en una variedad de hábitats.</p>	<p>Es nómada y se mueve de acuerdo a la disponibilidad de agua y semillas. A diferencia de otras aves migratorias este Jilguero se mueve de este a oeste en lugar de norte a sur (CORNELL 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta casi exclusivamente de semillas y algunos insectos. Granívora</p>	
	<p>Estacionalidad Migratoria en época no reproductiva</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA como de Preocupación</p>	

<p style="text-align: center;">Chipe Oliváceo <i>Oreothypis celata</i> (Say,1823)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p>Fotografía Marco A. Martínez (Sitio de estudio , la Rumorosa)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Parulidae</p>	<p>Donde vive Habita en áreas abiertas con abundantes arbustos, matorrales, junto a arroyos o en el chaparral.</p>	<p>Existen cuatro subespecies que se distinguen por el color del plumaje, el tamaño y los patrones de muda. Anidan principalmente en el suelo para evitar a otras aves depredadoras (CORNELL 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta casi exclusivamente de semillas y algunos insectos. Granívora</p>	
	<p>Estacionalidad Migratoria en época no reproductiva</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA</p>	

<p>Chipe Rabadilla Amarilla <i>Setophaga coronata</i> (Linneo, 1766)</p>	<p>Características</p>	
 <p>Fotografía Kelly Colgan Azar (The Cornell Lab of Ornithology)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Parulidae</p>	<p>Donde vive En verano habita bosques abiertos de montaña, bosques de coníferas. En otoño e invierno se traslada a matorrales abiertos, matorrales costeros, parques y jardines.</p>	<p>Es probablemente el recolector más hábil de todos los pájaros cantores.</p> <p>Es capaz de digerir la cera de los frutos de los árboles de <i>Miryca</i> (árbol ceroso) lo que le permite pasar el invierno más al norte (CORNELL 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta de insectos, larvas, futas y semillas. Insectívora-Frugívoro</p>	
	<p>Estacionalidad Migratoria en época no reproductiva</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA</p>	

<p>Rascador Moteado <i>Pipilo maculatus</i> (Swainson, 1827)</p>	<p>Características</p>	
 <p>Fotografía Patricia Zaldivar (Sitio de estudio, la Rumorosa)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Emberizidae</p>	<p>Donde vive Habita en chaparrales, matorrales con vegetación de manzanita, encino, pino piñonero y enebro.</p>	<p>Los machos emplean del 70 al 90% de la mañana cantando para atraer a las hembras pero una vez que consiguen pareja solo emplean el 5% en cantar (CORNELL 2016).</p> <p>Un indicio de su presencia es el sonido que se puede escuchar cuando se encuentran rascando entre la hojarasca bajo los arbustos (AUDUBON 2016)</p>
	<p>Que come Se alimenta de insectos, semillas y bayas. Insectívora-Granívora</p>	
	<p>Estacionalidad Residente todo el año</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA</p>	

<p>Rascador Californiano <i>Melospiza crissalis</i> (Vigors, 1839)</p>	<p>Características</p>	
 <p>Fotografía Marco A. Martínez (Sitio de estudio, la Rumorosa)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Emberizidae</p>	<p>Donde vive Habita en matorral xerófito, en laderas, en el chaparral. También se puede observar en zonas urbanas arbustivas.</p>	<p>Puede estar por largos periodos de tiempo bajo los arbustos emitiendo un chirrido muy característica de esta ave, un <i>chic</i> agudo (CORNELL 2016), por lo cual se puede advertir su presencia.</p>
	<p>Que come Se alimenta de semillas e insectos. En verano se alimenta de bayas y frutos. Frugívora-Insectívora</p>	
	<p>Estacionalidad Residente todo el año</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor</p>	

<p>Gorrión de Brewer <i>Spizella breweri</i> (Cassin, 1856)</p>	<p>Características</p>	
 <p>Fotografía Hawk Person (The Cornell Lab of Ornithology)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Emberizidae</p>	<p>Donde vive Habita planicies con arbustos, bosques semiabiertos y en pastizales.</p>	<p>Construye su nido en arbustos y árboles pero se han encontrado nidos en podadoras, cuartos de herramientas y cestas colgantes. Llegan a vivir hasta los 12 años (CORNELL, 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta de frutas, semillas e insectos. Semillas en invierno e insectos en verano. Frugívora-Insectívora</p>	
	<p>Estacionalidad Migratoria en época reproductiva</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA como de Preocupación</p>	

<p style="text-align: center;">Gorrión Cola Blanca <i>Poecetes gramineus</i> (Gmelin, 1789)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p style="text-align: center;">Fotografía Richard Crossley (AUDUBON)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Emberizidae</p>	<p>Donde vive Habita en zonas abiertas con prados, pastos y bordes de caminos.</p>	<p>Es la única especie del genero <i>Poecetes</i>. Su pariente más cercano es el Gorrión Arlequín. Sea documentado que los adultos pueden aprender nuevas canciones (CORNELL 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta de semillas de hierbas, malezas e insectos Insectívora-Granívora</p>	
	<p>Estacionalidad Migratoria invernal</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA como de Preocupación</p>	

<p style="text-align: center;">Gorrón Arlequín <i>Chondestes grammacus</i> (Say, 1823)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p style="text-align: center;">Fotografía Guillermo Romero (Sitio de estudio, la Rumorosa)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Emberizidae</p>	<p>Donde vive Prefiere las zonas áridas, encontrándose en áreas semidesérticas con matorrales abundantes y en algunas zonas de cultivo.</p>	<p>A diferencia de otras aves cantoras, el gorrión arlequín camina sobre el suelo y salta sobre las ramas durante el cortejo. Cuando la hembra es receptiva el macho le entrega una ramita justo antes de la copula (CORNELL 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta de semillas en invierno e insecto en verano. Granívora-Insectívora</p>	
	<p>Estacionalidad Migratorio invernal</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA</p>	

Zacatonero Garganta Negra <i>Amphispiza bilineata</i> (Cassin, 1850)	Características	
 <p>Fotografía Marco A. Martínez (Izquierda), Minerva Uribe (Derecha) (Sitio de estudio, la Rumorosa)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Emberizidae</p>	Donde vive Prefiere las zonas abiertas, secas, con arbustos, matorral y desierto.	Los machos establecen y mantienen un amplio territorio durante la construcción de nido y la puesta de huevos. Se sabe que pueden vivir hasta 6 años. (CORNELL 2016)
	Que come Se alimenta de semillas en verano y de insectos en invierno. Granívora-Insectívora	
	Estacionalidad Residente	
	Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA	

Gorrión corona blanca <i>Zonotrichia leucophrys</i> (Forster, 1772)	Características	
 <p>Fotografía Marco A. Martínez (Sitio de estudio, la Rumorosa)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Emberizidae</p>	Donde vive Lugares abiertos con pastizales, bosques, matorral, chaparral y áreas urbanas.	Aprende su repertorio de canto en los dos a tres primeros meses de vida. Estos gorriones tienen dialectos pero los machos que viven entre vecindarios son bilingües. Es decir que aprenden ambos dialectos (CORNELL 2016)
	Que come Semillas, materia vegetal e insectos. Granívora-Insectívora	
	Estacionalidad Migratoria en época no reproductiva	
	Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA	

<p>Gorrión Corona Blanca <i>Zonotrichia leucophrys</i> (Forster, 1772)</p>	<p>Características</p>	
 <p>Fotografías Diana Laguvin (Sitio de estudio, la Rumorosa)</p>  <p>Orden: Passeriformes Familia: Emberizidae</p>	<p>Donde vive Habita bosques de coníferas y mixtos. En invierno matorral y áreas suburbanas.</p>	<p>Es una de las aves más comunes de Norteamérica y se pueden encontrar en todo el continente.</p> <p>Algunos juncos pasan el invierno en el norte y otros migran. Los juncos que migran tienen alas más largas que los residentes (CORNELL 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta semillas e insectos. Semillas en verano e insectos en invierno. Granívora-Insectívora.</p>	
	<p>Estacionalidad Migratoria en época no reproductiva</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA</p>	

<p>Pradero del Oeste <i>Sturnella neglecta</i> (Audubon, 1844)</p>	<p>Características</p>	
 <p>Fotografías Marco A. Martínez (Sitio de estudio la Rumorosa)</p>  <p>Orden: Passeriformes Familia: Icteridae</p>	<p>Donde vive Habita en pastizales, praderas y zonas de cultivo.</p>	<p>Los machos por lo general tienen dos parejas al mismo tiempo. Las hembras hacen todo (incubación, crianza y alimentación). Los nidos de esta especie tienen túneles de entrada de varios metros de largo (CORNELL 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta principalmente de insectos, pero también come bayas y semillas. Granívora-Insectívora</p>	
	<p>Estacionalidad Residente todo el año</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA</p>	

<p style="text-align: center;">Calandria Tunera <i>Icterus parisorum</i> (Bonaparte, 1838)</p>	<p style="text-align: center;">Características</p>	
 <p>Fotografía Collins Cochrand (The Cornell Lab of Ornithology)</p> <p>Orden: Passeriformes Familia: Icteridae</p>	<p>Donde vive Habita bosques secos y matorral en desiertos de montaña, en pastizales con muchas yucas y en oasis con palmeras.</p>	<p>Está asociado estrechamente con las yucas, forrajea insectos en plantas de yuca. Se come el néctar y las flores de yuca. También construye su nido en las yucas utilizando fibras de la yuca. Es una de las primeras aves que cantan en el día pues comienzan a cantar antes del amanecer (CORNELL 2016).</p>
	<p>Que come Se alimenta de insectos, bayas y néctar. En ocasiones fruta. Insectívora-Frugívora</p>	
	<p>Estacionalidad Migratoria estival</p>	
	<p>Estatus de protección IUCN: Preocupación menor Enlistada en NMBCA</p>	