

**Emprendatario**

**PALMATIR S.A.**

# **Estudio de Impacto Ambiental**



**Estudio Ingeniería Ambiental**

**Proyecto:** Instalación del parque eólico Parque Peralta.

Departamento de Tacuarembó

Julio 2011



## **Estudio Ingeniería Ambiental**

Av. Del Libertador 1532 Esc. 801 • Tel/Fax (598-2) 903-11-91  
www.eiauruguay.com • info@eiauruguay.com

**Emprendatario**

**PALMATIR S.A.**

# **Estudio de Impacto Ambiental**

**Proyecto:** Instalación del parque eólico Parque Peralta.

Departamento de Tacuarembó

Técnico responsable: Ing. Carlos Amorín

Técnicos colaboradores: Ing. Silvana Fadul  
Bach. Ismael Etchevers

Julio 2011

# ÍNDICE GENERAL

<b>1. RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>2</b>
1.1 OBJETIVO DEL EMPRENDIMIENTO .....	2
1.2 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS .....	2
1.3 UBICACIÓN Y ACCESOS .....	2
1.4 TITULAR DEL EMPRENDIMIENTO .....	5
1.5 TITULARES DE LOS PADRONES AFECTADOS .....	5
1.6 TÉCNICOS DEL EMPRENDIMIENTO .....	5
1.7 TÉCNICOS RESPONSABLES DEL PRESENTE ESTUDIO .....	5
1.8 PRINCIPALES ASPECTOS AMBIENTALES CONSIDERADOS .....	5
<b>2. MARCO LEGAL .....</b>	<b>7</b>
2.1 PRINCIPIOS BÁSICOS .....	7
2.2 ESTUDIO DEL MARCO NORMATIVO .....	8
2.2.1 <i>Ley general de protección del ambiente – ley nº 17.283</i> .....	8
2.2.2 <i>Ley y reglamento de evaluación de impacto ambiental- ley Nº 16.466 y su decreto reglamentario 349/05</i> .....	8
2.2.3 <i>Ley nacional de electricidad – ley Nº 14.694</i> .....	9
2.2.4 <i>UTE - Ley Orgánica Nº 15.031 de julio de 1980</i> .....	10
2.2.5 <i>Ley de Marco Regulatorio del sector eléctrico – Ley Nº 16.832</i> .....	10
2.2.6 <i>UTE – Decreto 77/06</i> .....	10
2.2.7 <i>Ley de presupuesto nacional de 2008 – Ley nº 17.930</i> .....	11
2.2.8 <i>Decreto 403/09 y su modificativo 41/10</i> .....	11
2.2.9 <i>Ley 18.666</i> .....	11
2.2.10 <i>Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sustentable – Ley nº 18.308</i> .....	11
2.2.11 <i>Ordenanza de desarrollo y ordenamiento territorial del departamento de Tacuarembó</i> .....	12
2.2.12 <i>Proyecto de ley de presupuesto nacional 2010-2014 – Artículo 587</i> .....	12
2.2.13 <i>Norma Brasileira CETESB L11.032</i> .....	12
<b>3. DESCRIPCIÓN DE LA LOCALIZACIÓN Y ÁREA DE INFLUENCIA.....</b>	<b>13</b>
3.1 MEDIO FÍSICO .....	13
3.1.1 <i>Clima</i> .....	13
3.1.2 <i>Geomorfología</i> .....	13
3.1.3 <i>Geología</i> .....	14
3.1.4 <i>Suelos</i> .....	14
3.1.5 <i>Hidrografía</i> .....	15
3.2 MEDIO BIÓTICO .....	15
3.2.1 <i>Caracterización general de la fauna</i> .....	15
3.2.2 <i>Aves</i> .....	18
3.2.3 <i>Murciélagos</i> .....	19
3.2.4 <i>Flora</i> .....	20
3.3 MEDIO ANTRÓPICO .....	21
3.3.1 <i>Población</i> .....	21
3.3.2 <i>Uso del suelo</i> .....	22
3.3.3 <i>Tránsito y vialidad</i> .....	22
3.4 MEDIO SIMBÓLICO .....	23
3.4.1 <i>Calidad del paisaje</i> .....	23
3.4.2 <i>Susceptibilidad del paisaje</i> .....	23

<b>4.</b>	<b>ANÁLISIS DE ASPECTOS Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS .....</b>	<b>26</b>
4.1	METODOLOGÍA.....	26
4.2	CRITERIO PARA LA VALORACIÓN .....	26
4.3	PRESENCIA FÍSICA DE LOS AEROGENERADORES.....	27
4.3.1	<i>Caracterización del aspecto e identificación de posibles impactos .....</i>	<i>27</i>
4.3.2	<i>Valoración.....</i>	<i>30</i>
4.3.3	<i>Evaluación.....</i>	<i>30</i>
4.3.4	<i>Medidas de mitigación .....</i>	<i>38</i>
4.3.5	<i>Conclusiones .....</i>	<i>39</i>
4.4	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES.....	39
4.4.1	<i>Caracterización del aspecto e identificación de posibles impactos .....</i>	<i>39</i>
4.4.2	<i>Valoración.....</i>	<i>40</i>
4.4.3	<i>Evaluación.....</i>	<i>40</i>
4.4.4	<i>Medidas de mitigación .....</i>	<i>41</i>
4.4.5	<i>Conclusiones .....</i>	<i>41</i>
4.5	CONSTRUCCIÓN DE CAMINERÍA .....	41
4.5.1	<i>Caracterización del aspecto e identificación de posibles impactos .....</i>	<i>41</i>
4.5.2	<i>Valoración.....</i>	<i>43</i>
4.5.3	<i>Evaluación.....</i>	<i>43</i>
4.5.4	<i>Medidas de mitigación .....</i>	<i>44</i>
4.5.5	<i>Conclusiones .....</i>	<i>44</i>
4.6	TENDIDO DE REDES.....	44
4.6.1	<i>Caracterización del aspecto e identificación de posibles impactos .....</i>	<i>44</i>
4.6.2	<i>Valoración.....</i>	<i>45</i>
4.6.3	<i>Evaluación.....</i>	<i>45</i>
4.6.4	<i>Medidas de mitigación .....</i>	<i>45</i>
4.6.5	<i>Conclusiones .....</i>	<i>45</i>
4.7	EMISIONES SONORAS .....	46
4.7.1	<i>Caracterización del aspecto e identificación de posibles impactos .....</i>	<i>46</i>
4.7.2	<i>Valoración.....</i>	<i>46</i>
4.7.3	<i>Evaluación.....</i>	<i>46</i>
4.7.4	<i>Medidas de mitigación .....</i>	<i>50</i>
4.7.5	<i>Conclusiones .....</i>	<i>51</i>
4.8	AFECTACIÓN A LA AVIFAUNA Y MAMÍFEROS VOLADORES.....	51
4.8.1	<i>Caracterización del aspecto e identificación de posibles impactos .....</i>	<i>51</i>
4.8.2	<i>Valoración.....</i>	<i>52</i>
4.8.3	<i>Evaluación.....</i>	<i>52</i>
4.8.4	<i>Medidas de mitigación .....</i>	<i>54</i>
4.8.5	<i>Conclusiones .....</i>	<i>54</i>
4.9	PERCEPCIÓN SOCIAL.....	54
4.9.1	<i>Caracterización del aspecto e identificación de posibles impactos .....</i>	<i>54</i>
4.9.2	<i>Valoración.....</i>	<i>55</i>
4.9.3	<i>Evaluación.....</i>	<i>55</i>
4.9.4	<i>Medidas de mitigación .....</i>	<i>55</i>
4.9.5	<i>Conclusiones .....</i>	<i>55</i>
4.10	CONTINGENCIAS .....	56
4.10.1	<i>Caracterización del aspecto e identificación de posibles impactos .....</i>	<i>56</i>
4.10.2	<i>Valoración .....</i>	<i>56</i>
4.10.3	<i>Evaluación .....</i>	<i>56</i>
4.10.4	<i>Medidas de mitigación .....</i>	<i>57</i>
4.10.5	<i>Conclusiones.....</i>	<i>57</i>
<b>5.</b>	<b>BASES DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>58</b>

5.1	FASE DE CONSTRUCCIÓN .....	58
5.1.1	<i>Programa de monitoreo</i> .....	58
5.1.2	<i>Programa de reducción de riesgos y gestión de contingencias</i> .....	59
5.2	FASE DE OPERACIÓN .....	59
5.2.1	<i>Programa de manejo y control operacional</i> .....	59
5.2.2	<i>Programa de monitoreo</i> .....	59
5.2.3	<i>Programa de manejo de riesgos y contingencias</i> .....	60
5.3	FASE DE CLAUSURA .....	60
5.3.1	<i>Programa de clausura</i> .....	61
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>62</b>
<b>7.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>63</b>
<b>8.</b>	<b>ANEXO I - ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE LA FAUNA</b> .....	<b>8-I</b>
<b>9.</b>	<b>ANEXO II– BASES DEL PLAN DE MONITOREO DE FAUNA AÉREA</b> .....	<b>9-II</b>
9.1	OBJETIVOS .....	9-II
9.2	EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE .....	9-II
9.3	DOCUMENTACIÓN .....	9-II
9.4	REGISTROS .....	9-II
9.5	TIEMPO DE EJECUCIÓN .....	9-III
9.6	ACTIVIDADES Y METODOLOGÍA .....	9-III
9.6.1	<i>Cuantificación de la variación estacional y anual en la diversidad de aves</i> .....	9-III
9.6.2	<i>Estimación de la tasa de mortalidad estacional anual de aves y mamíferos voladores</i> .....	9-III
9.7	MEDIDAS DE MITIGACIÓN .....	9-IV
9.8	RESULTADOS ESPERADOS .....	9-IV
9.9	CRONOGRAMA .....	9-V

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1-1: UBICACIÓN GENERAL.....	3
FIGURA 1-2: FOTOGRAFÍA AÉREA.....	4
FIGURA 3-1. ROSA DE LOS VIENTOS A 86 M DE ALTURA, CORRESPONDIENTE AL PERÍODO 06/05/2008 AL 29/07/2009, PERALTA, TACUAREMBÓ.....	13
FIGURA 3-2. CROQUIS DE GRUPOS DE SUELOS CONEAT.....	15
FIGURA 3-3: MAPA DE AMBIENTES.....	17
FIGURA 3-4: IZQ. <i>LARUS CIRROCEPHALUS</i> ; CENT. <i>ATHENE CUNICULARIA</i> ; DER. <i>STURNELLA SUPERILIARIS</i> .....	18
FIGURA 3-5.- LOCALIZACIÓN DE ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LAS AVES (IBAs) (ALDABE ET AL. 2009).....	19
FIGURA 3-6: VIVIENDAS EN EL ENTORNO DEL SITIO DEL EMPRENDIMIENTO.....	22
FIGURA 3-7: VISUALES DEL ENTORNO 1.....	24
FIGURA 3-8: VISUALES DEL ENTORNO 2.....	25
FIGURA 4-1: PLANTA GENERAL. UBICACIÓN DE LOS AEROGENERADORES.....	28
FIGURA 4-2: FOTOMONTAJE. UBICACIÓN DE LOS AEROGENERADORES.....	29
FIGURA 4-3: FOTOMONTAJES.....	32
FIGURA 4-4: UBICACIÓN DE LOS PUNTOS SENSIBLES (VIVIENDAS MÁS PRÓXIMAS – AMARILLO).....	33
FIGURA 4-5: SOMBRAS PROYECTADAS.....	36
FIGURA 4-6: UBICACIONES RELATIVAS DE LOS PROYECTOS.....	38
FIGURA 4-7: CAMINERÍA.....	42
FIGURA 4-8: PUNTOS SENSIBLES POR AFECTACIÓN SONORA (VIVIENDAS AMARILLAS).....	47
FIGURA 4-9: NIVEL SONORO.....	48
FIGURA 4-10: UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO DE RUIDO (PUNTOS BLANCOS).....	49

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 4-1: PUNTOS SENSIBLES (VIVIENDAS MÁS PRÓXIMAS).....	33
TABLA 4-2: SOMBRAS PROYECTADAS SOBRE VIVIENDAS.....	34
TABLA 4-3: NIVELES SONOROS SOBRE VIVIENDAS.....	47
TABLA 4-4: RESULTADOS MONITOREO DE RUIDO.....	49
TABLA 4-5: NIVELES SONOROS ADMISIBLES (CETESB L11.032).....	50

## ACRÓNIMOS

AFE	Administración de Ferrocarriles del Estado
CETESB	Centro de Tecnología para Saneamiento Básico de San Pablo Brasil
CONENAT	Comisión Nacional de Estudio Agronómico de la Tierra
DINACIA	Dirección Nacional de Aviación Civil e Infraestructura Aeronáutica
DINAMA	Dirección Nacional de Medio Ambiente
DINAMIGE	Dirección Nacional de Minería y Geología
DNM	Dirección Nacional de Meteorología
DNV	Dirección Nacional de Vialidad
DSF	Dirección de Suelos y Fertilizantes del MGAP
EsIA	Estudio de Impacto Ambiental
IBA	Área de importancia para las aves (Important Bird Area)
INE	Instituto Nacional de Estadística
MVOTMA	Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente
SGM	Sistema Geográfico Militar
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UTE	Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas

## **1. RESUMEN EJECUTIVO**

### **1.1 OBJETIVO DEL EMPRENDIMIENTO**

El objeto del emprendimiento corresponde a la instalación de un parque eólico denominado Parque Peralta, localizado en los padrones N° 8.508, 11.088, 11.089, 12.501, 12.502 y 12.503, del departamento de Tacuarembó.

Dicho proyecto será realizado por la empresa PALMATIR S.A, según el Reglamento General del Marco Regulatorio del Sistema Eléctrico Nacional.

La energía generada será volcada a la red eléctrica nacional a través de una Subestación localizada en el predio, con interconexión con una subestación de UTE, ubicada en Rincón del Bonete.

Cabe destacar que el proyecto a evaluar no incluye la línea de alta tensión entre la subestación dentro del predio y la subestación de UTE en Rincón del Bonete, según se presentó en el Documento de Proyecto.

### **1.2 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS**

Con fechas 30 de abril y 20 de mayo de 2010, se presentó ante la Dirección Nacional de Medio Ambiente y la Intendencia Departamental de Tacuarembó, respectivamente, la Viabilidad Ambiental de Localización del emprendimiento, dando cumplimiento al Decreto 349/05.

Con fecha 12 de julio de 2010, se clasifica el mismo como Categoría "B" a través del expediente N° 2010/14000/03606.

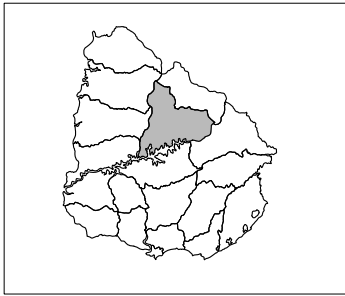
Cabe destacar que la Viabilidad Ambiental de Localización fue presentada a nombre de TEYMA Uruguay S.A., mientras que el EsIA se hace a nombre de PALMATIR S.A., por ser la última la firma oferente ante la UTE, la cual no estaba creada como tal, al momento de presentación de la VAL.

### **1.3 UBICACIÓN Y ACCESOS**

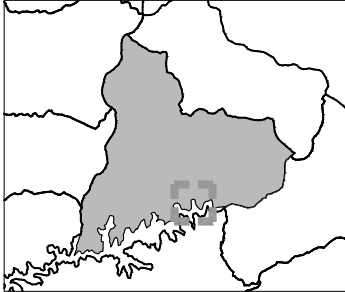
El emprendimiento se ubica en los padrones N° 8.508, 11.088, 11.089, 12.501, 12.502 y 12.503, correspondientes a la 10<sup>ma</sup> sección judicial del departamento de Tacuarembó, como se puede apreciar en la Figura 1-1 y Figura 1-2.

Al predio se accede desde Ruta 5, a la altura del Km 278.

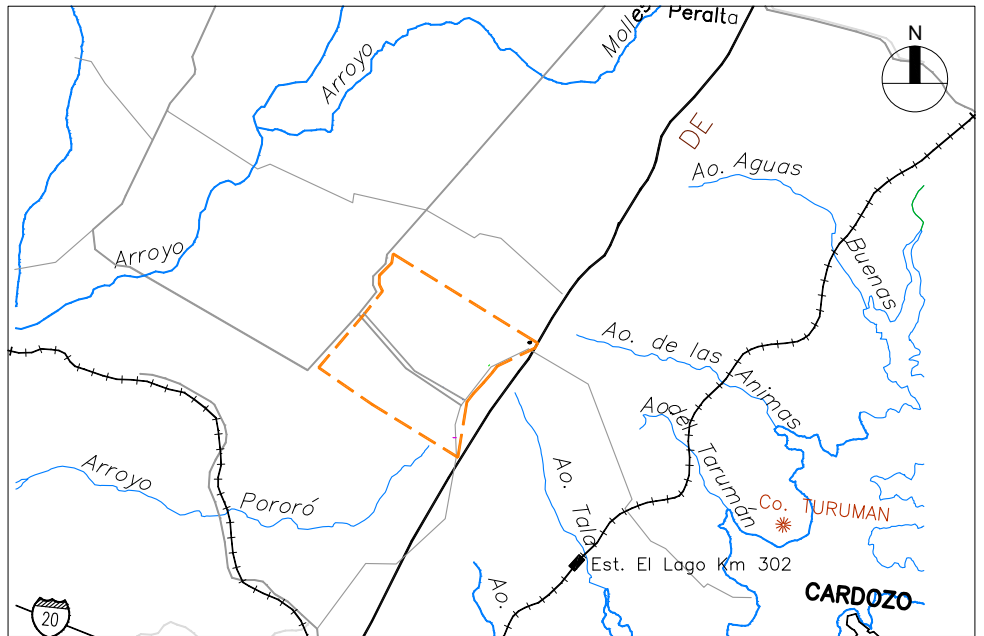




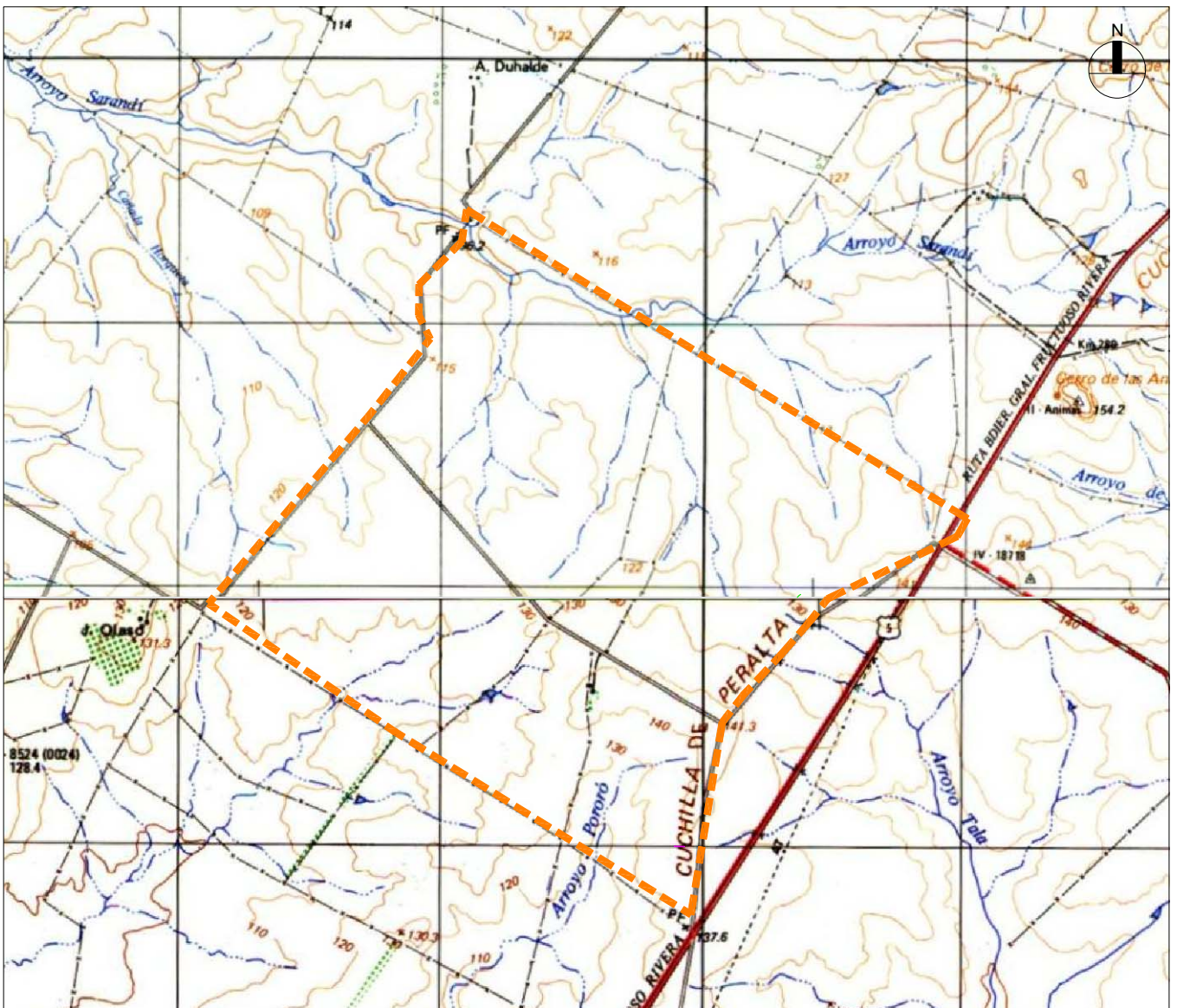
Uruguay



Departamento de Tacuarembó



Detalle Escala 1:200.000



Ubicación cartas SGM

Escala 1:50.000  
Cartas K16 y K17

Referencia

- Límite del emprendimiento
- Padrones N° 8.508, 11.088, 11.089, 12.501, 12.502 y 12.503



Parque Eólico Peralta

Ubicación general

Figura 1-1



Fotografía aérea  
Escala 1:40.000

Referencia



Límite del emprendimiento  
Padrones N° 8.508, 11.088, 11.089, 12.501, 12.502 y 12.503

**EIA** | Estudio Ingeniería Ambiental

Parque Eólico Peralta  
Fotografía aérea

Figura 1-2

#### 1.4 TITULAR DEL EMPRENDIMIENTO

El titular del emprendimiento es la firma PALMATIR S.A. con domicilio en Avda. Uruguay 1283, tel. 2902 2120.

Como representantes legales actúan el Cr. Alejandro Fynn Howard y el Ing. Guillermo Rucks Lombardi, Directores.

#### 1.5 TITULARES DE LOS PADRONES AFECTADOS

Los titulares de los padrones afectados por el emprendimiento son los siguientes:

- Padrones N° 12.501 y 12.502 - Rovica S.R.L
- Padrones N° 8.508, 11.088, 11.089 y 12.503 - Tanfilco S.R.L

#### 1.6 TÉCNICOS DEL EMPRENDIMIENTO

El técnico responsable del proyecto es el Ing. Diego Portos. Los técnicos responsables por la información correspondiente al mismo son el Ing Nicolás Damboriarena Soler y el Ing Ignacio Draper de Santiago.

#### 1.7 TÉCNICOS RESPONSABLES DEL PRESENTE ESTUDIO

El técnico responsable ante la Dirección Nacional de Medio Ambiente, es el Ingeniero Civil H/S Carlos Amorín, en colaboración con la Ing Cecilia Maroñas, Ing Quím Silvana Fadul, y Bach Ismael Etchevers, integrantes de Estudio Ingeniería Ambiental, con domicilio en Av del Libertador 1.532 Esc. 801 Telefax 2903 1191.

#### 1.8 PRINCIPALES ASPECTOS AMBIENTALES CONSIDERADOS

Desde un punto de vista ambiental se han considerado una serie de aspectos que se identificaron como los más relevantes. Los mismos se describen a continuación, siendo:

En las etapas de construcción y operación:

- Presencia física de los aerogeneradores
- Construcción de caminería y acondicionamiento del suelo
- Construcción de obras civiles
- Tendido de redes
- Emisiones sonoras
- Afectación a la avifauna y mamíferos voladores
- Percepción social

○ Contingencias

Cada uno de estos aspectos fue objeto de una evaluación específica determinándose su grado de incidencia en el proyecto, los impactos ambientales derivados, las medidas de mitigación necesarias y su impacto residual remanente.

## 2. MARCO LEGAL

### 2.1 PRINCIPIOS BÁSICOS

Se entiende por Estudio de Impacto Ambiental (EslA) a la aplicación de un procedimiento de análisis de un emprendimiento que permite la identificación, predicción y evaluación de las posibles consecuencias ambientales que se puedan producir durante su ejecución. Un EslA debe incluir además las medidas de mitigación que deban adoptarse a fin de reducir, eliminar o compensar los impactos ambientales negativos que puedan producirse.

Se entiende por medio ambiente al sistema global constituido por los elementos naturales y artificiales de naturaleza física, biológica y sociocultural, y por sus interrelaciones que rigen y condicionan la vida en todas sus manifestaciones.

Se entiende por impacto a todo tipo de afectación a cualquier elemento del sistema medio ambiente que se produzca por causa de la existencia del emprendimiento en cualquiera de sus fases: proyecto, implantación u operación, y abandono.

Sobre la base de estas definiciones, el objetivo del EslA es la identificación de todos los impactos positivos y negativos, producidos directa o indirectamente por el emprendimiento, y la evaluación de los impactos negativos que se haya considerado significativos.

El proceso metodológico de un EslA busca alcanzar en la forma más sistemática y objetiva posible, la identificación de estos impactos significativos, su predicción y cuantificación, así como la determinación del grado de riesgo que pueden implicar.

No siempre es posible una cuantificación de los impactos identificados, ya que la predicción de los mismos se encuentra condicionada por cuatro aspectos:

- la carencia de información suficiente sobre algunos de los componentes del medio ambiente que puedan ser fundamentales;
- la ausencia de un adecuado conocimiento de la respuesta de muchos componentes del sistema biológico y social frente a una acción determinada;
- las modificaciones que sufre un proyecto en su versión original al momento de su ejecución y,
- la no determinación a priori de aspectos constructivos durante la fase de construcción que derivarán de decisiones que se tomen durante el avance de las obras.

Por tanto, y puesto que se ha visto que en la mayoría de los casos sólo un conjunto pequeño de impactos son los responsables de las mayores afectaciones ambientales, y que la reducción o mitigación de los mismos implicaría la minimización de las consecuencias ambientales del emprendimiento hasta niveles admisibles, es sobre este conjunto que se centra la profundidad de los análisis del EslA.

## 2.2 ESTUDIO DEL MARCO NORMATIVO

El marco normativo necesario para la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental se basa en las siguientes leyes y decretos nacionales, e internacionales:

- Ley 17.283, Ley General de Protección del Ambiente
- Ley 16.466, Ley de Evaluación de Impacto Ambiental y su Reglamento aprobado por el Decreto 349/05
- Ley 14.694, Ley Nacional de Electricidad
- Ley 15.031, Ley Orgánica- UTE
- Ley 16.832, Ley de Marco Regulatorio del Sector Eléctrico
- Decreto 77/006, UTE
- Ley 17.930, Ley de Presupuesto Nacional 2008
- Decreto del poder ejecutivo N° 403/009 y su modificativo N° 41/010
- Ley 18.666
- Ley 18.308, Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sustentable
- Ordenanza de desarrollo y ordenamiento territorial del departamento de Tacuarembó
- Proyecto de ley de presupuesto nacional 2010-2014 – Artículo 587
- Norma Brasileira CETESB L11.032

### 2.2.1 Ley general de protección del ambiente – ley n° 17.283

La Ley 17.283 en su artículo 1 declara de interés general la protección del ambiente y el adecuado manejo de las sustancias tóxicas o peligrosas, así como también la conservación de la biodiversidad.

Establece los principios de política ambiental y los instrumentos de gestión ambiental e indica las competencias de las autoridades en las materias ambientales.

Esta ley establece además algunos principios básicos para el control de la contaminación a través de la limitación de las emisiones de sustancias que puedan afectar a la calidad del aire, la capa de ozono o al cambio climático, así como también de sustancias químicas y de residuos.

### 2.2.2 Ley y reglamento de evaluación de impacto ambiental- ley N° 16.466 y su decreto reglamentario 349/05

La Ley 16.466 del 19 de enero de 1994 ha hecho obligatoria en nuestro país la realización de la Evaluación de Impacto Ambiental como procedimiento para la aceptación de una serie de actividades, construcciones u obras. Esta Evaluación de Impacto Ambiental debe desarrollarse a través de un procedimiento y una aprobación por parte de la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA) donde se defina si el proyecto es o no ambientalmente viable.

El Decreto 349/05, reglamentario de dicha Ley, establece que esta aprobación toma la forma del otorgamiento de la Autorización Ambiental Previa, la que debe ser gestionada todos los emprendimientos que se encuentran definidos en el Artículo 2 de dicho Decreto. En el capítulo V se establece además un permiso de viabilidad ambiental de localización en el proceso de formulación del proyecto para las actividades y construcciones comprendidas en los numerales 6, 9 a 12, 16 y 17, 19 a 23 y 32 del artículo 2º.

Específicamente, el presente emprendimiento está contemplado en el Artículo 16: “ Construcción de usinas de generación de electricidad de más de diez Megavatios, cualquiera sea su fuente primaria, así como la remodelación de las existentes, cuando implique un aumento en la capacidad de generación o el cambio de la fuente primaria utilizada.”

Por otro lado, el capítulo VI del mencionado Decreto, establece para las actividades y construcciones que hubieran recibido la Autorización Ambiental Previa, comprendidas en los numerales 5 y 6, 9 a 13, 15 a 17 y 19 a 23 del artículo 2º la obtención de la Autorización Ambiental de Operación y su renovación cada 3 años.

Por último, en el capítulo VII, se establece para las actividades numeradas en el artículo 25, que hubieran sido construidas, autorizadas o puestas en operación sin haber requerido Autorización Ambiental Previa, el estudio ambiental y autorización especial.

### **2.2.3 Ley nacional de electricidad – ley N° 14.694**

La ley 14.694 establece que las actividades de la industria eléctrica, tendrán el carácter de servicio público en cuanto se destinen total o parcialmente a terceros en forma regular y permanente.

Indica además que éstas, cuando tengan el carácter de servicio público, estarán sometidas al control técnico y económico del Poder Ejecutivo. Quienes ejerzan actividades de la industria eléctrica, y que no constituyan servicio público de electricidad, deberán ajustarse a las normas técnicas que dicte la autoridad competente.

Corresponde al Poder Ejecutivo todo lo relacionado con la formulación y contralor de la política en materia de energía eléctrica y especialmente, lo relativo a las autorizaciones necesarias para el aprovechamiento y conservación de las fuentes primarias a ser utilizadas en la producción de energía eléctrica

La Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas (U.T.E.), tendrá por cometido, realizar las actividades que constituyen "servicio público de electricidad".

En el caso que medie resolución expresa del Poder Ejecutivo y previa opinión de U.T.E., el suministro del servicio podrá otorgarse en régimen de concesión a otras empresas eléctricas.

Cuando el Poder Ejecutivo lo considere conveniente para la mejor explotación del sistema, los suministradores del servicio público de electricidad que a su vez sean generadores de energía, deberán interconectar sus instalaciones.

Las condiciones técnicas y económicas de dichas interconexiones, deberán ser aprobadas por el Poder Ejecutivo.

## 2.2.4 UTE - Ley Orgánica N° 15.031 de julio de 1980

En dicha ley se establece que UTE es un ente descentralizado que tiene por cometido la prestación del servicio público de electricidad, de acuerdo con las previsiones de la Ley Nacional de Electricidad.

Para el cumplimiento de sus cometidos le compete entre otras:

- A) La generación, transformación, transmisión, distribución, exportación, importación y comercialización de la energía eléctrica, en cuanto se destinen total o parcialmente a terceros en forma regular y permanente
- B) El suministro de energía eléctrica a quien lo solicite, de acuerdo con las reglamentaciones pertinentes
- C) La ejecución por sí o por empresas o personas que contrate, de todas las obras e instalaciones requeridas para la prestación del servicio de energía eléctrica, de acuerdo con las reglamentaciones vigentes o que se dicten

## 2.2.5 Ley de Marco Regulatorio del sector eléctrico – Ley N° 16.832

En la Ley de Marco Regulatorio se plantea la separación de las distintas etapas del sector eléctrico, eliminando el carácter de servicio público de la generación, manteniéndose asimismo dicho carácter para la transmisión y la distribución.

En el Art 1º establece: “A los efectos de esta ley, las actividades de transmisión, transformación y distribución, tendrán el carácter de servicio público en cuanto se destinen total o parcialmente a terceros en forma regular y permanente, quedando exceptuada la actividad de generación. Esta podrá realizarse por cualquier agente, inclusive para su comercialización total o parcial a terceros en forma regular y permanente, siempre que en este último caso lo realice a través del Despacho Nacional de Cargas y de acuerdo con las normas del mercado mayorista de energía eléctrica”.

Esta ley fue reglamentada por los Decretos 276/02, 277/02, 278/02 y 360/02.

El modelo regulatorio se establece para crear un segmento de generación competitivo entre participantes internos y externos, previendo para la transmisión y la distribución la competencia contra estándares.

## 2.2.6 UTE – Decreto 77/06

Contratos especiales de compraventa de energía eléctrica con proveedores a instalarse en territorio nacional, que produzcan dicha energía a partir de la fuente eólica, de biomasa, o de pequeñas centrales hidráulicas

UTE promoverá la celebración de contratos especiales de compraventa de energía eléctrica con proveedores a instalarse en territorio nacional, que produzcan dicha energía a partir de la fuente eólica, de biomasa, o de pequeñas centrales hidráulicas. La potencia total instalada en centrales asociadas a dichos contratos no superará los 60 MW.

Podrán contratar en este marco, los generadores individuales cuya potencia nominal a instalar no supere los 10 MW.



### **2.2.7 Ley de presupuesto nacional de 2008 – Ley nº 17.930**

En esta Ley se introducen algunos conceptos sobre la generación de energía eólica, calificada como de utilidad pública y las posibles afectaciones sobre los bienes inmuebles seleccionados. (Art. 241 hasta 250).

Asimismo se establece una serie de afectaciones sobre el bien inmueble seleccionado para la instalación de un parque eólico, detallando las servidumbres, ya sea para estudio, ocupación temporaria u ocupación definitiva, entre otras.

Las servidumbres aludidas serán impuestas por el Poder Ejecutivo, a través del Ministerio de Industria, Energía y Minería, enunciando otras particularidades de las mismas.

### **2.2.8 Decreto 403/09 y su modificativo 41/10**

El Decreto 403/09 del 24 de agosto del 2009 y su Decreto modificatorio 41/10, de fecha 01 de febrero de 2010, encomiendan a UTE la realización de un llamado a licitación para la compra de una potencia nominal de 150 MW de energía eólica a privados, y deja para una segunda etapa la reglamentación de los 150 MW adicionales que completan la meta de 300 MW para el año 2015.

### **2.2.9 Ley 18.666**

La ley 18.666 del 14 julio de 2010 establece una nueva excepción al plazo máximo de los contratos de arrendamientos establecido por el artículo 1.782 del Código Civil. Se exceptúa del plazo máximo de 15 años el arrendamiento de aquellos inmuebles que tengan como destino apoyar una presa o embalsar el agua o la generación de energía eléctrica, en cuyo caso el plazo máximo será de treinta años. Se exceptúa asimismo el arrendamiento de inmuebles con destino a forestación de acuerdo a lo preceptuado por el artículo 5 de la ley 15.939 de 28 de diciembre de 1987.

### **2.2.10 Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sustentable – Ley nº 18.308**

Esta Ley establece el marco regulador general para el ordenamiento territorial y desarrollo sostenible. A tal fin, define las competencias e instrumentos de planificación, participación y actuación en la materia; orienta el proceso de ordenamiento del territorio hacia la consecución de objetivos de interés nacional y general; y diseña los instrumentos de ejecución de los planes y de actuación territorial.

En ella se establece que el ejercicio de la planificación y ejecución, en el ámbito departamental, se realice a través de Directrices Departamentales, Ordenanzas Departamentales y Planes Locales.

Actualmente, la Intendencia Departamental de Tacuarembó está en proceso de aprobación de un Plan de Ordenamiento Territorial, estando en vigencia para la regulación de las actividades en la zona de estudio la Ordenanza de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Departamento de Tacuarembó.

### **2.2.11 Ordenanza de desarrollo y ordenamiento territorial del departamento de Tacuarembó**

Tiene por objeto establecer el régimen urbanístico, el ordenamiento territorial y ambiental del uso del suelo, y regular la actividad administrativa y de policía territorial en esas tres materias.

Considera a los cambios de uso y ocupación del suelo, a las subdivisiones de predios, a las construcciones y a toda otra transformación de los recursos, naturales o no, en todo el territorio departamental, como actos que deberán estar vinculados coherentemente al desarrollo urbano, territorial y medioambiental.

Establece que toda construcción, uso y ocupación del suelo en áreas rurales, que no sea la vivienda individual del productor agropecuario, o aquellas instalaciones requeridas por la producción agropecuaria que no tengan efectos contaminantes, requerirán la previa autorización de la Intendencia.

### **2.2.12 Proyecto de ley de presupuesto nacional 2010-2014 – Artículo 587**

Declara por vía interpretativa que las prohibiciones del régimen del suelo rural previstas en el inciso final del **Artículo 39 de la Ley N° 18.308**, de 18 de junio de 2008, no incluyen aquellas construcciones como las de sitios o plantas de tratamiento y disposición de residuos, parques y generadores eólicos, cementerios parque o aquellas complementarias o vinculadas a las actividades agropecuarias y extractivas, como los depósitos o silos.

### **2.2.13 Norma Brasileira CETESB L11.032**

La norma brasileira CETESB L11.032 establece los niveles de ruido admisibles para cada tipo de ambiente, uso del suelo y momento del día.

### 3. DESCRIPCIÓN DE LA LOCALIZACIÓN Y ÁREA DE INFLUENCIA

#### 3.1 MEDIO FÍSICO

##### 3.1.1 Clima

En la zona en estudio el clima se caracteriza por ser templado lluvioso. Los datos climatológicos provienen de la estación meteorológica de Paso de los Toros, estación de la Dirección Nacional de Meteorología más cercana. La temperatura media anual es 17,3 °C, la máxima media mensual es 30,9 °C en enero, y la mínima media mensual es 7,0 °C en junio.

La precipitación acumulada media anual es 1.287 mm con 75 días de precipitación al año, con una distribución mensual aproximadamente uniforme (DNM 2010).

En cuanto a los vientos, los datos surgen del estudio de las mediciones de viento realizadas por Garrad Hassan en el mástil anemométrico de Peralta en Uruguay (Figura 3-1).

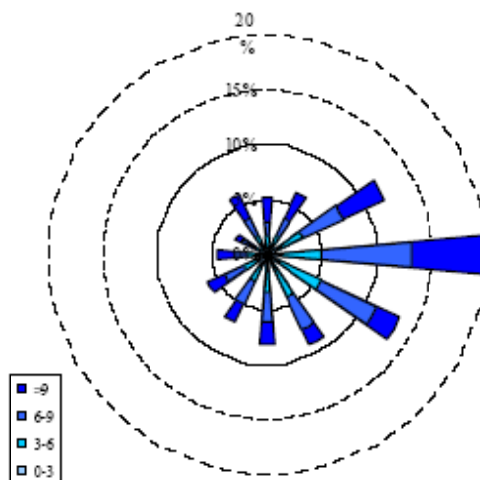


Figura 3-1. Rosa de los vientos a 86 m de altura, correspondiente al período 06/05/2008 al 29/07/2009, Peralta, Tacuarembó.

##### 3.1.2 Geomorfología

Desde el punto de vista paisajístico, el emplazamiento corresponde a la sub-región Praderas del Noroeste (Evia & Gudynas 2000). El paisaje de esta región es bastante homogéneo, con escasos corredores y manchas de significación, siendo los más importantes los corredores fluviales. El relieve predominante de la zona es de lomadas suaves (1 a 4 %), a veces aplanadas. El emprendimiento se localizará sobre la Cuchilla de Peralta que presenta un desarrollo en dirección Suroeste – Noreste.

### 3.1.3 Geología

El emplazamiento en estudio se ubica sobre la formación Arapey, la cual tuvo origen en el cretácico inferior. Se compone por lavas básicas del tipo basaltos toleíticos con estructura en coladas, presentando también intercalaciones de areniscas eólicas (DINAMIGE 1985).

Esta formación, así como la mayor parte de la sub-región de praderas del Noreste, forma parte de la Cuesta Basáltica, por debajo de la cual se extiende el acuífero Guaraní.

### 3.1.4 Suelos

Los suelos del predio corresponden a los grupos CONEAT 1.10b, 12.13, 12.21 y 12.22, todos ellos de uso predominantemente pastoril, como se puede apreciar en la Figura 3-2.

El grupo 1.10b corresponde a la unidad Cuchilla de Haedo-Paso de los Toros de la carta a escala 1:1.000.000 (D.S.F.), y los otros corresponden a la unidad Itapebí -Tres Árboles de la misma carta (CONEAT 2010).

La mayor parte de los suelos afectados por el emprendimiento corresponden al grupo 1.10b. Se encuentran en relieves variados, desde sierras con escarpas, hasta laderas convexas, suaves y pequeños valles cóncavos, distribuidos en toda la región basáltica. La rocosidad y/o pedregosidad varían de 20 a 30 %, pudiendo llegar a más de 30 %. De 85 a 95 % de la superficie de este grupo está ocupada por suelos superficiales y manchones sin suelo donde aflora la roca basáltica; el resto son suelos de profundidad moderada. Los suelos dominantes, ocupando pendientes menores del paisaje, son litosoles éutricos melánicos (litosoles negros) y brunosoles éutricos típicos moderadamente profundos y superficiales.

El grupo 12.13 consiste en valles y los suelos dominantes son vertisoles háplicos (grumosoles). Como asociados se encuentran brunosoles éutricos típicos profundos (praderas negras mínimas) y moderadamente profundos, y litosoles, ocupando los quiebres de pendientes.

El relieve que ocupa el grupo 12.21 es de valles con escarpas accesorias. Los suelos dominantes son vertisoles háplicos (grumosoles).

El relieve del grupo 12.22 es de lomadas fuertes (3 a 6 % de pendiente) y suaves (1 a 3 %), con valles cóncavos asociados. Incluye también interfluvios ondulados convexas. Los suelos dominantes son vertisoles háplicos (grumosoles) y brunosoles éutricos típicos (praderas negras mínimas).

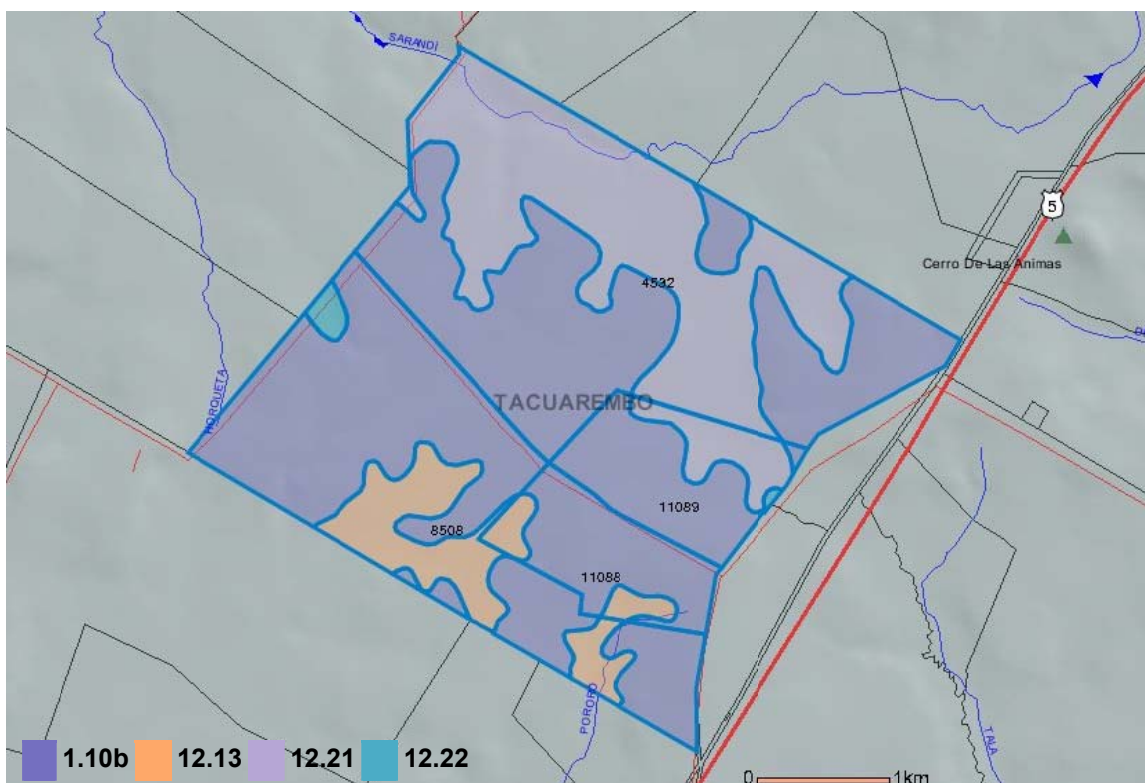


Figura 3-2. Croquis de grupos de suelos CONEAT

### 3.1.5 Hidrografía

Con respecto a la red de drenaje, el predio drena hacia el Arroyo Sarandí, el cual atraviesa el campo por su esquina Noroeste. El mismo desemboca en el Arroyo Salsipuedes Chico, tributario del Arroyo Salsipuedes Grande, que desemboca en el Río Negro.

## 3.2 MEDIO BIÓTICO

### 3.2.1 Caracterización general de la fauna

El sitio seleccionado para el emplazamiento se encuentra en un área de pradera abierta, con sectores ocupados por pedregales y afloramientos rocosos, y surcada por algunos sangradores y pequeñas cañadas con vegetación de pastos en las orillas, que a primera vista podrían parecer pobladas por escasa fauna.

Una jornada de campo en agosto de 2010 permitió registrar 3 especies de anfibios, 1 de reptiles, 35 de aves y 7 de mamíferos.

Algunos elementos, sin embargo, permiten sospechar la existencia de una comunidad de peces y crustáceos en los cursos de agua, ecológicamente más importante o compleja de lo que puede parecer ante una mirada somera. En efecto, la presencia del lobito de río, un mustélido que se alimenta de un conjunto de especies de peces medianos, y del mano

pelada, un prociónimo básicamente carcinófago, son evidencia de que los pozones o lagunetas (se observaron algunas de hasta 30 m de largo por 5 m de ancho, de aspecto poco profundo) albergan una fauna acuática más rica de lo que permite constatar una aproximación superficial.

Este tipo de cursos de agua, rápidos y cristalinos, podrían constituir asimismo hábitat para la tortuga de herradura (*Phrynops williamsi*), un quelonio dulceacuícola, especializado en la vida en aguas límpidas y altamente oxigenadas de la mitad Norte del país, que cuenta con escasos registros recientes.

Los pedregales son potencial refugio de algunos elementos de la herpetofauna nacional de hábitos campestres-rupícolas, como los sapos endémicos del género *Melanophryniscus* o varias especies de pequeños escamados de hábitos fosoriales, como las víboras ciegas *Amphisbaena darwini*, *A. munoai* y *Anops kingii* y las culebras *Phalotris lemniscatus*, *Tantilla melanocephala* y *Echinantera poecilopogon*, las dos últimas raras en el país. Asimismo, son utilizados como refugio por otras culebras, lagartijas, anfibios y algunos ratones indígenas, como la laucha (*Calomys laucha*) y la rata conejo (*Reithrodon typicus*).

A partir del estudio de áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad, realizado por Brazeiro *et ál.* (2004), en el cual se analiza la variación geográfica de riqueza de especies y el número de especies amenazadas en Uruguay, resulta que los valores de riqueza y número de especies amenazadas en el área de estudio son los siguientes:

- Anfibios: riqueza *muy baja* (8 - 19 especies); número de especies amenazadas *muy bajo* (0)
- Reptiles: riqueza *baja* (33 - 36 especies); número de especies amenazadas *muy bajo* (1)
- Aves: riqueza *baja* (229 - 241 especies); número de especies amenazadas *bajo* (1 - 2 especies)
- Mamíferos: riqueza *muy baja* (35 - 36 especies); número de especies amenazadas *muy bajo* (0 - 1 especies)

En el mismo estudio se califica la relevancia ecológica del área en estudio como *Baja*. Su valor corresponde al rango 0,18 – 0,37 del índice de relevancia ecológica de tetrápodos estandarizado. Cabe añadir que de acuerdo a este índice el 40,1% de las cuadrículas del SGM del Uruguay fueron calificados en el mencionado trabajo como de relevancia Baja o Muy Baja.

Un factor que incide en los resultados anteriormente presentados, es la existencia de grandes vacíos de información biológica para muchas áreas del país, lo cual puede conducir a la subestimación de los parámetros mencionados. Brazeiro *et ál.* (2008) muestra que la mayor parte de las 305 cartas del sistema cartográfico nacional carecen completamente de datos sobre vertebrados tetrápodos, leñosas y gramíneas. A partir de este análisis surge que los vacíos de información se concentran mayormente en la zona central del país, obteniéndose volúmenes de información *muy bajos* para cada uno de los grupos de fauna analizados.



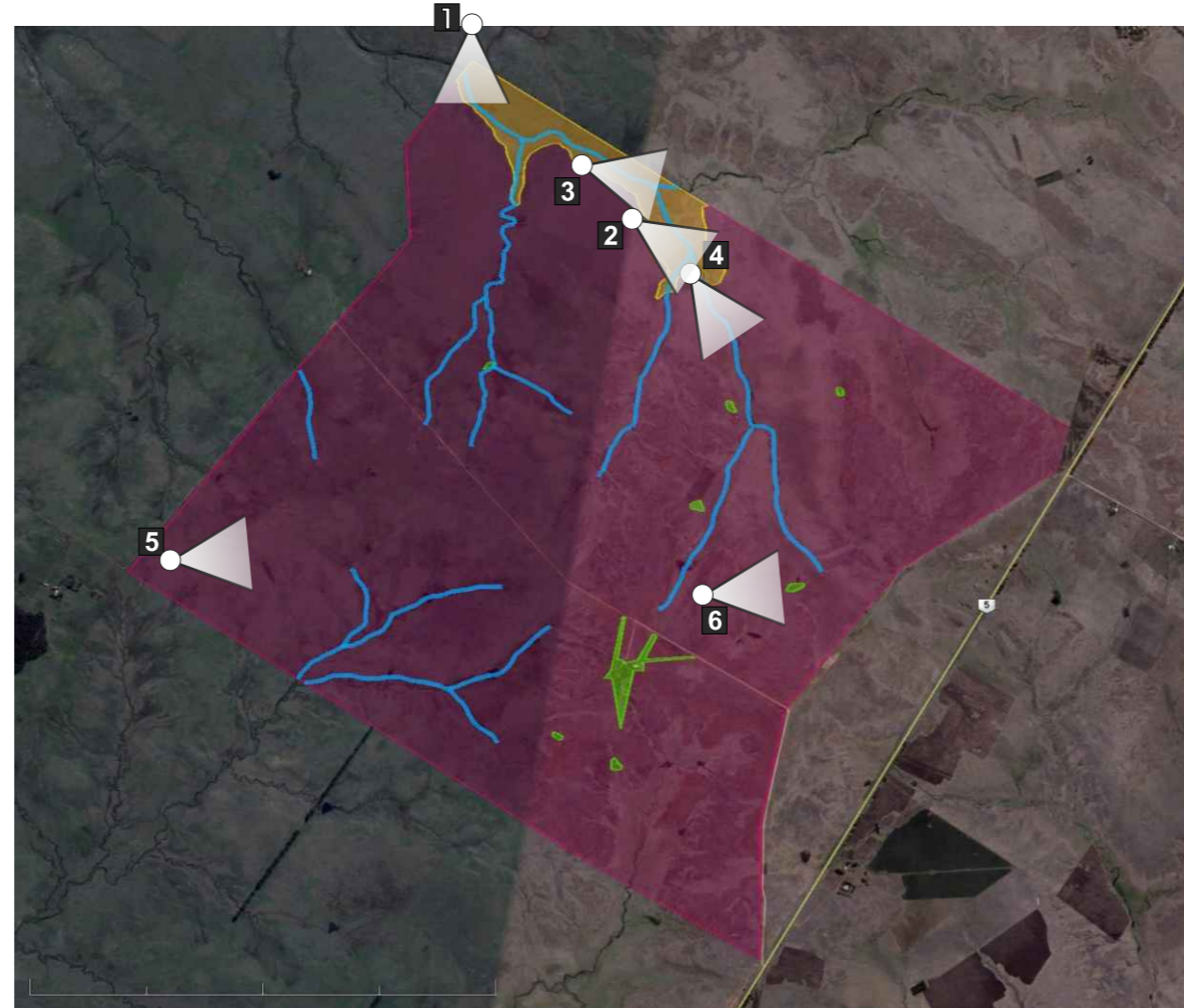
Vista 1- Vista desde el Oeste del predio



Vista 3 - Remanso en una de las cañadas



Vista 5 - Pradera abierta



- Pradera abierta
- Afloramientos rocosos
- Grupos de árboles
- Cañadas



Vista 2- Afloramientos rocosos



Vista 4- Rápido en una de las cañadas



Vista 6 - Pequeño grupo de "paraísos"

### 3.2.2 Aves

De las aproximadamente 446 especies de aves registradas en Uruguay, el 34% presenta hábitos migratorios. Un 22 % están presentes en verano, y un 12% son visitantes invernales. Por otro lado, alrededor del 12% de las aves uruguayas realizan desplazamientos regionales relacionados con la disponibilidad de recursos de hábitat o alimenticios.

A partir de la bibliografía consultada, con la cual se elaboró una lista de aves potencialmente presentes en la zona de estudio, se identificaron 119 especies (27 % de las 446 registradas en el país), de las cuales 25 son migratorias (17 % de las 149 registradas para el país) (ANEXO I).

Las observaciones de campo permitieron identificar la gaviota de capucho gris (*Larus cirrocephalus*), la lechucita de campo (*Athene cunicularia*) y el pecho colorado chico (*Sturnella superciliaris*) como las especies de mayor interés para la conservación dentro del área (Figura 3-4).

La gaviota de capucho gris tiene su única colonia reproductiva conocida en el país en una de las islas del embalse de Rincón del Bonete, ubicada a más de 40 km del sitio del emprendimiento. Sin embargo, dicha colonia se establece en la referida isla solo durante los años con escasas de lluvia, cuando el nivel de agua del embalse es lo suficientemente bajo como para permitir el afloramiento de la misma (Arballo *et ál.* 2006).

De la lechucita se encontraron varios nidos en el predio. Si bien la especie se encuentra en todo el territorio nacional, observadores de aves calificados (Aves Uruguay, *comunicación personal*) sugieren que sus poblaciones han disminuido o desaparecido de algunas zonas del país, particularmente hacia el extremo Sur y el Suroeste.

Del pecho colorado chico se observaron numerosos bandos, llegando algunos de ellos a más de 100 ejemplares utilizando el área. Esta especie se considera como migrante estival en Uruguay, por lo cual el bando registrado, o representa un grupo que llegó al país muy temprano, o estaría dando la pauta de que un porcentaje de la población inverna en nuestro territorio reunido en nutridos bandos.

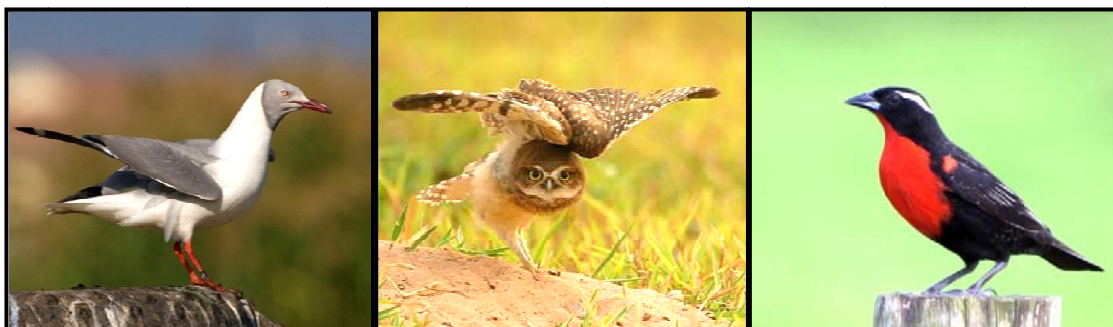


Figura 3-4: Izq. *Larus cirrocephalus*; Cent. *Athene cunicularia*; Der. *Sturnella superciliaris*

Por otra parte, existe un estudio realizado a instancias de un programa de Bird Life International para la identificación de Áreas de Importancia para la Aves (IBAs) en Uruguay, donde delimitan las áreas más sensibles en relación a las mismas (Aldabe *et ál.* 2009). A partir de los resultados de dicho estudio, se observa que la IBA más cercana al emplazamiento del proyecto se localiza a aproximadamente 50 km (Figura 3-5). Este IBA, correspondiente a la localidad de Guichón, y fue catalogada como tal por ser área de residencia importante del capuchino corona gris (*Sporophila cinnamomea*), una especie



con distribución geográfica restringida, tendencia poblacional decreciente, y catalogada como *vulnerable* por la UICN (Aldabe *et ál.* 2009). Sin embargo, dadas las condiciones de hábitat en la zona en estudio (ausencia de pastizales a causa del pastoreo), se considera improbable que esta especie tenga una presencia regular en la misma.



Figura 3-5.- Localización de Áreas de Importancia para las Aves (IBAs) (Aldabe *et ál.* 2009).

Entre las aves identificadas, dos de ellas se encuentran en la Lista Roja de especies amenazadas de la UICN (2010), bajo la categoría de *casi amenazadas*. Una de ellas es el ñandú, un ave no voladora típica de los pastizales y praderas de la región pampeana, la cual si bien está casi amenazada internacionalmente, en Uruguay es común en todo el territorio nacional, excepto Montevideo (Rocha 2008). La otra es el tachurí canela, un pequeño pájaro migratorio que nidifica en las praderas de casi todo el territorio nacional durante el verano austral.

En términos generales, la localización elegida es un área de pradera modificada por el uso ganadero que allí se realiza. En la misma se registra un bajo número de especies amenazadas, presentando éstas un área de distribución de prácticamente todo el país.

### 3.2.3 Murciélagos

En base a información bibliográfica se identificaron 11 especies de murciélagos que, dada su distribución geográfica, tienen probabilidades razonables de estar presentes en el área<sup>1</sup>. En relación al estado de conservación, a nivel nacional todos ellos son considerados como no amenazados (González 2001).

A nivel internacional 10 de ellos son considerados de preocupación menor y 1, *Tadarida brasiliensis*, es considerado como *vulnerable* (UICN 2010). Esta especie, presumiblemente única migratoria en el país, se encuentra en la región principalmente en

<sup>1</sup> En Uruguay existen registros de 20 especies de murciélagos (González 2001; Clara *et al.* 2010)

edificaciones humanas, y por lo tanto en zonas urbanas o establecimientos rurales. Los factores que llevaron a considerar a esta especie en su momento con problemas de conservación fueron básicamente la eliminación de colonias (de hasta 30 millones de individuos) en Norteamérica. En América del Sur se reportó la eliminación casi total de una colonia de 12 millones de ejemplares en Escaba, Tucumán, Argentina. En Uruguay las colonias conocidas son de algunos cientos de ejemplares. Las migraciones de la especie son protagonizadas básicamente por hembras y se extienden aproximadamente 1.500 km.

En el ANEXO I se presenta la lista de murciélagos identificados para el área.

### 3.2.4 Flora

A pesar de su aparente monotonía las praderas presentan una gran diversidad biológica ya que diferentes factores, en especial los suelos, determinan diferencias significativas en la composición florística de las praderas. Esto permite reconocer cuatro grandes subregiones a nivel nacional. El área de estudio se ubica en la subregión de praderas Noroeste. La vegetación natural de esta subregión es fundamentalmente pradera abierta de ciclo primaveral-estival, concentrándose entre primavera y verano el 66 a 80 % de la producción primaria anual (Evia y Gudinas 2010).

En el área de estudio predomina la pradera abierta (sin árboles ni arbustos), con predominio de especies de ciclo estival, y de baja altura. En gran parte del campo se observan afloramientos rocosos con comunidades litófilas como líquenes, musgos y helechos.

También se observan algunos cursos de agua que surcan el predio, en cuyo lecho se aprecian macrófitas sumergidas y una importante capa de perifiton. En sus márgenes se observan macrófitas emergentes como juncos (*Juncus sp.*) y jacinto de agua (*Eichornia crassipes*).

Gran parte del predio presenta cierto grado de alteración del estado natural por siembra directa de gramíneas, leguminosas forrajeras, y fertilización artificial.

Se observó que árboles secos que se encuentran en el predio (un conjunto de paraísos (*Melia azedarach*) con grandes huecos) pueden actuar como atractivo para aves rapaces y como refugio de murciélagos.

### 3.3 MEDIO ANTRÓPICO

Se trata de una de las zonas menos pobladas del país, que tiene como actividad principal la ganadería extensiva mixta. La densidad poblacional en las zonas rurales de Tacuarembó se encuentra en el entorno de los 1,04 hab/km<sup>2</sup> (INE 2008a). El centro poblado más cercano es el Caserío Cuchilla de Peralta ubicado aproximadamente a 12 km al Noreste del área del emprendimiento.

#### 3.3.1 Población

##### Caserío Cuchilla de Peralta

A aproximadamente 12 km al Norte, en el entorno de la progresiva 290 Km de la ruta 5, se encuentra el caserío Cuchilla de Peralta. En el último Censo de Población (1996) el centro poblado contaba con 264 habitantes en 75 hogares y 96 viviendas (INE 2008b).

Los servicios existentes son: agua corriente, luz eléctrica, teléfono, escuela, policlínica, destacamento policial, ómnibus de línea interdepartamental y cancha de fútbol.

##### Ciudad Paso de los Toros

A una distancia mínima de 22 km al Sur, en el cruce de la ruta 5 sobre el río Negro, se encuentra la ciudad de Paso de los Toros. El número de habitantes contabilizado durante el censo de 2004 fue de 13.231, mientras que en el de 1996 fue de 13.315, verificándose así un decrecimiento poblacional del -0,08 %.

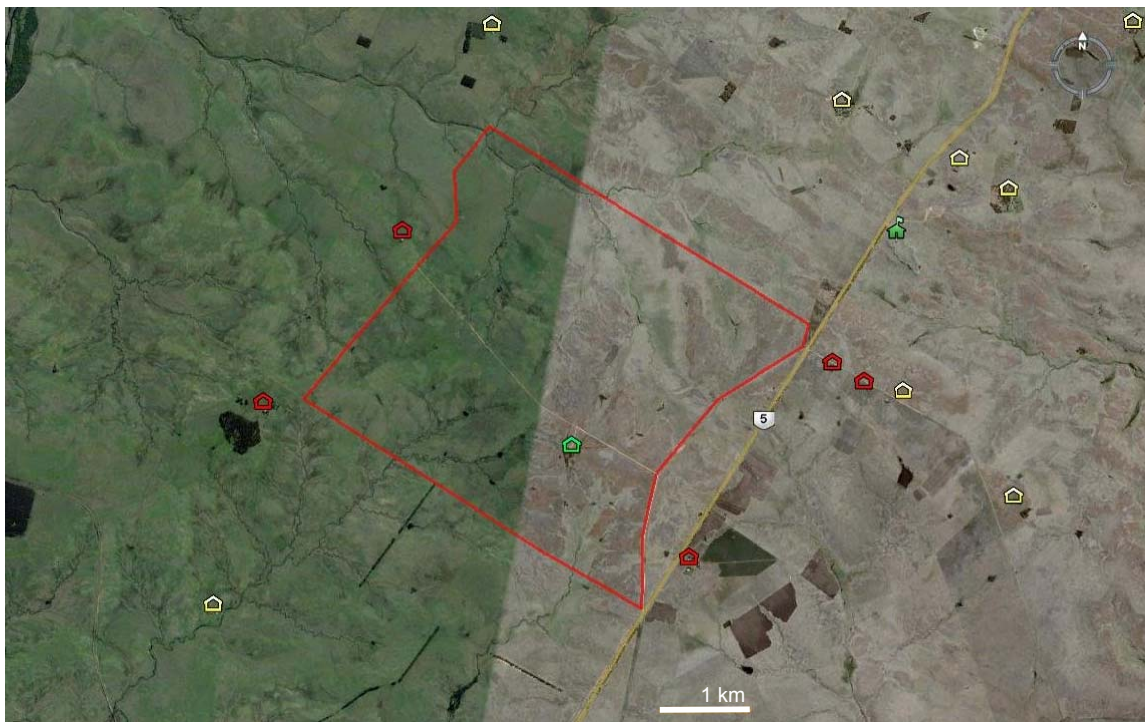
Los servicios existentes son:

- Generales: agua corriente, luz eléctrica, teléfono, agencia de correos, juzgado, telégrafo, recolección de residuos, red de saneamiento, pensión, hotel y banco.
- Enseñanza y culturales: escuela, liceo, U.T.U., museo, casa de cultura y biblioteca.
- Asistenciales: hospital, asilo, mutualista médica, emergencia móvil, comedor de inda y orfanato.
- Recreativos y prensa: parque, parque infantil, centro social, teatro, centro deportivo, cancha de fútbol, cancha de fútbol cinco, cancha de básquetbol, cancha de tenis, cancha de paddel, pista de atletismo, estadio, radio difusora local, T.V. cable y diario o periódico local.
- Transporte de pasajeros: ómnibus de línea local e interdepartamental, puerto y aeródromo.
- Otros: junta local, comisaría, destacamento de bomberos, cuartel y cárcel (INE 2008b).

##### Viviendas aisladas

En el entorno inmediato, hay seis viviendas a distancias menores a 1 km del sitio del emprendimiento, de las cuales una se encuentra dentro del predio, y las cinco restantes son vecinas.

De las casas vecinas, dos se ubican al Noroeste y tres al Sureste del predio.



**Figura 3-6: Viviendas en el entorno del sitio del emprendimiento.**

**NOTA:** En verde se indican las viviendas correspondientes a los predios afectados, en rojo las viviendas vecinas a menos de 1 km, y en amarillo las vecinas a distancias mayores a 1 km.

### 3.3.2 Uso del suelo

En cuanto al uso de la tierra, tanto el predio en estudio como los del entorno están dedicados a la producción ganadera extensiva mixta, sobre pradera natural sin mejoras. Las principales limitantes para el uso de estos suelos son la superficialidad y la pedregosidad. Además, la baja capacidad de almacenamiento de agua, hace que esta zona sea muy susceptible a la sequía (Evia y Gudynas 2000).

### 3.3.3 Tránsito y vialidad

La vía de tránsito más importante de la zona es la Ruta 5, lindera al Este del predio. La misma comunica las ciudades de Montevideo con Rivera, y desde allí con Brasil. El Tránsito Promedio Diario Anual de la zona es de 801 vehículos, de los cuales 385 corresponden a autos y el resto a vehículos de mayor porte (DNV 2008).

La vía de tránsito secundaria más cercana es un camino de tosca que cruza a través del área a ser afectada, desde la ruta 5 hasta el camino lindero al Noroeste.

Por último cabe mencionar la existencia de una vía férrea ubicada a aproximadamente 1,2 km hacia el Este, correspondiente a la Línea Rivera de AFE, que actualmente es usada ocasionalmente para el transporte de cargas.

### 3.4 MEDIO SIMBÓLICO

Para la descripción del paisaje serán estudiados dos aspectos que son relevantes al momento de la evaluación de los cambios que serán generados por el emprendimiento: su *calidad* y *susceptibilidad*. La calidad del paisaje es determinada por las características naturales del paisaje y la presencia de otros factores de interés como sitios culturales o con valor histórico. La susceptibilidad del paisaje es impuesta por las posibilidades de percibir un paisaje, ligado a su vez a la frecuencia con que el mismo es visto.

#### 3.4.1 Calidad del paisaje

Las visuales de la zona están dominadas por un paisaje altamente uniforme de praderas abiertas con lomadas suaves y a veces aplanadas. En el mismo se destacan manchas y corredores formados por grupos de árboles cultivados, afloramientos rocosos, cañadas y sangradores. También es fácil observar importantes cantidades de ñandúes, los cuales presentan altas densidades poblacionales en comparación con otras zonas del país.

A 1,2 km al Noreste del emprendimiento, se encuentra el Cerro de las Ánimas. Su nombre se remonta a comienzos del siglo XIX por ser utilizado como cementerio de pobladores en épocas pasadas. En la actualidad aún se conservan algunas de sus lápidas y un panteón de esa época. Este cerro además, posee valor histórico al haber sido escenario de la Batalla del Cerro de las Ánimas, en enero de 1847. En la misma, las fuerzas de Fructuoso Rivera fueron derrotadas por las tropas blancas conducidas por Ignacio Oribe y Servando Gómez, lo cual significó un hito decisivo en el desenlace de la Guerra Grande.

Por lo tanto, si bien se trata de un paisaje altamente uniforme donde no se destacan elementos de particular valor escénico, considerando el escaso grado de modificación antrópica y el valor histórico-cultural del Cerro de las Ánimas, la calidad del paisaje se considera *media*.

#### 3.4.2 Susceptibilidad del paisaje

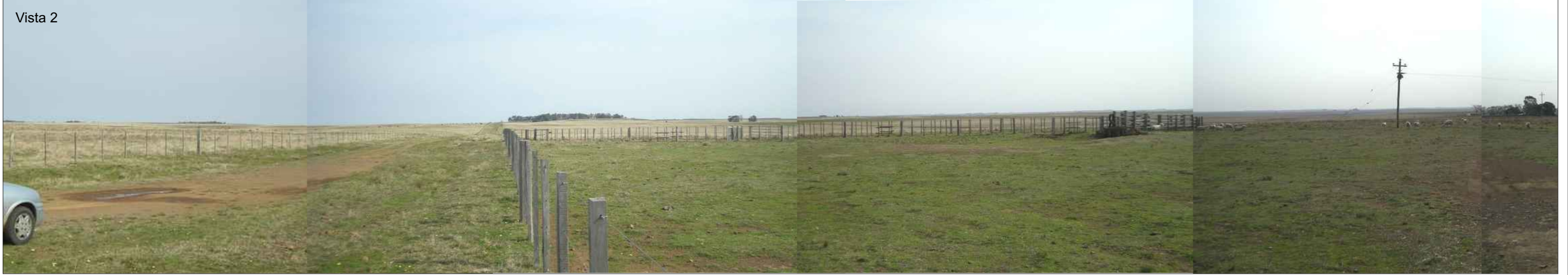
Dado que el padrón afectado se encuentra junto a la Ruta 5, las posibilidades y la frecuencia de percibir el paisaje serán altas, por tanto se considera que la susceptibilidad del paisaje es *alta*.

En las Figura 3-7 y Figura 3-8 se presentan las visuales del entorno.

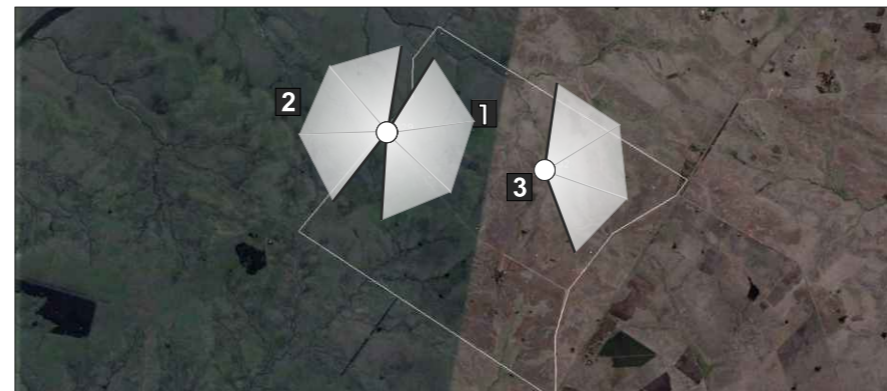
Vista 1



Vista 2

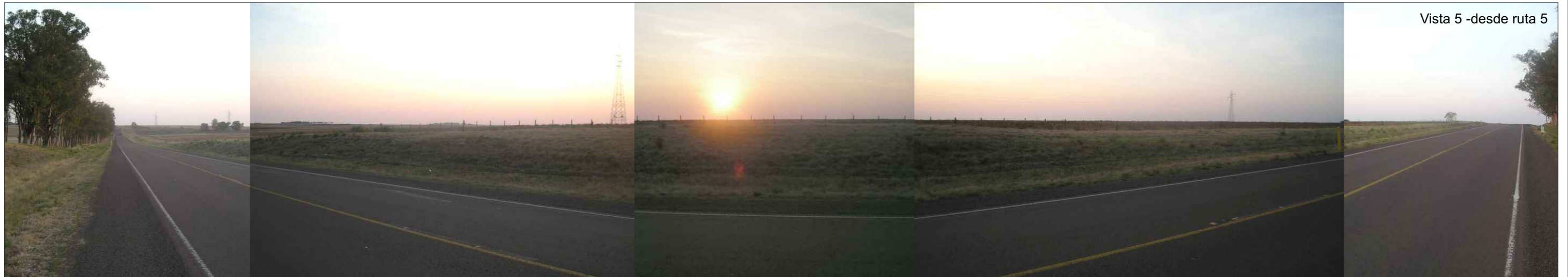


Vista 3





Vista 4 -desde ruta 5



Vista 5 -desde ruta 5



Vista 6 - hacia el Cerro de las Ánimas



## 4. ANÁLISIS DE ASPECTOS Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

### 4.1 METODOLOGÍA

A los efectos de la presente evaluación ambiental se desarrolla la siguiente metodología:

1. Se analiza el aspecto identificado caracterizando el mismo. Luego de esto se procede a identificar los posibles impactos que pueden derivarse de dicho aspecto.
2. Con los impactos identificados se procede a la construcción de matrices de valoración a fin de seleccionar aquellos que se consideren significativos, completando las mismas acorde al criterio definido en el numeral siguiente.
3. Finalmente se procede a la evaluación de los impactos significativos. La evaluación del impacto se realiza comparando con algún criterio que permita definir la aceptabilidad del mismo o la necesidad de algún tipo de mitigación (ejemplo: normativa de emisión de referencia).

### 4.2 CRITERIO PARA LA VALORACIÓN

Para la valoración cualitativa de los impactos identificados se utilizará una metodología clásica de matriz. En las columnas de la matriz se colocarán las variables a valorar. En tanto, en cada una de las filas se colocarán los impactos identificados. Para la valoración se considerarán las siguientes variables:

- *Tipo*: El “tipo” indica si los impactos pueden considerarse negativos o positivos de acuerdo al signo de la afectación que produce, en caso que no se tenga certeza sobre el signo, se denotara como *incierto* con la letra I..
- *Magnitud*: Esta característica mide el grado de amplitud del impacto desde el punto de vista de la magnitud de la actividad que lo genera. Para su clasificación se tomará una graduación de 1 a 5 en la que la graduación es de carácter exponencial, es decir un impacto de magnitud 2 es el doble del de magnitud 1 y uno de magnitud 3 el doble del de magnitud 2. De esta forma un valor 4 es 4 veces más que 2 y no solamente el doble de éste.
- *Importancia*: Esta característica mide el impacto desde el punto de vista del recurso afectado. En este sentido, un impacto podría tener una gran magnitud, pero al no afectar un recurso ambiental importante este impacto tiene baja importancia. En caso contrario puede ser muy importante, aunque la magnitud sea baja, por afectar a un recurso ambiental muy sensible. Para la medición de esta característica se utilizará una escala de 1 a 5 con las mismas características de la magnitud.



- **Probabilidad:** Mide la probabilidad de ocurrencia del impacto. Se toma una escala de tres valores clasificando en alta (A), media (M) y baja (B), probabilidad de ocurrencia del impacto. En alta se clasifica aquellos impactos que son seguros en su ocurrencia y en baja los que son altamente potenciales. Los casos dudosos fueron clasificados como media.
- **Duración:** Mide si el impacto se considera temporal (T) cuando abarca un período corto de tiempo o es permanente (P). Para aquellos impactos que se puedan calificar como intermitentes, es decir aquellos que se producen en lapsos espaciados y por un corto tiempo se los clasifican con (I).
- **Clasificación:** En cuanto a la clasificación de los impactos la misma se hace en función de las otras características. La escala adoptada es del 1 al 3 y su significado es el siguiente:

- 1 Poco significativo
- 2 Medio significativo
- 3 Muy significativo

## 4.3 PRESENCIA FÍSICA DE LOS AEROGENERADORES

### 4.3.1 Caracterización del aspecto e identificación de posibles impactos

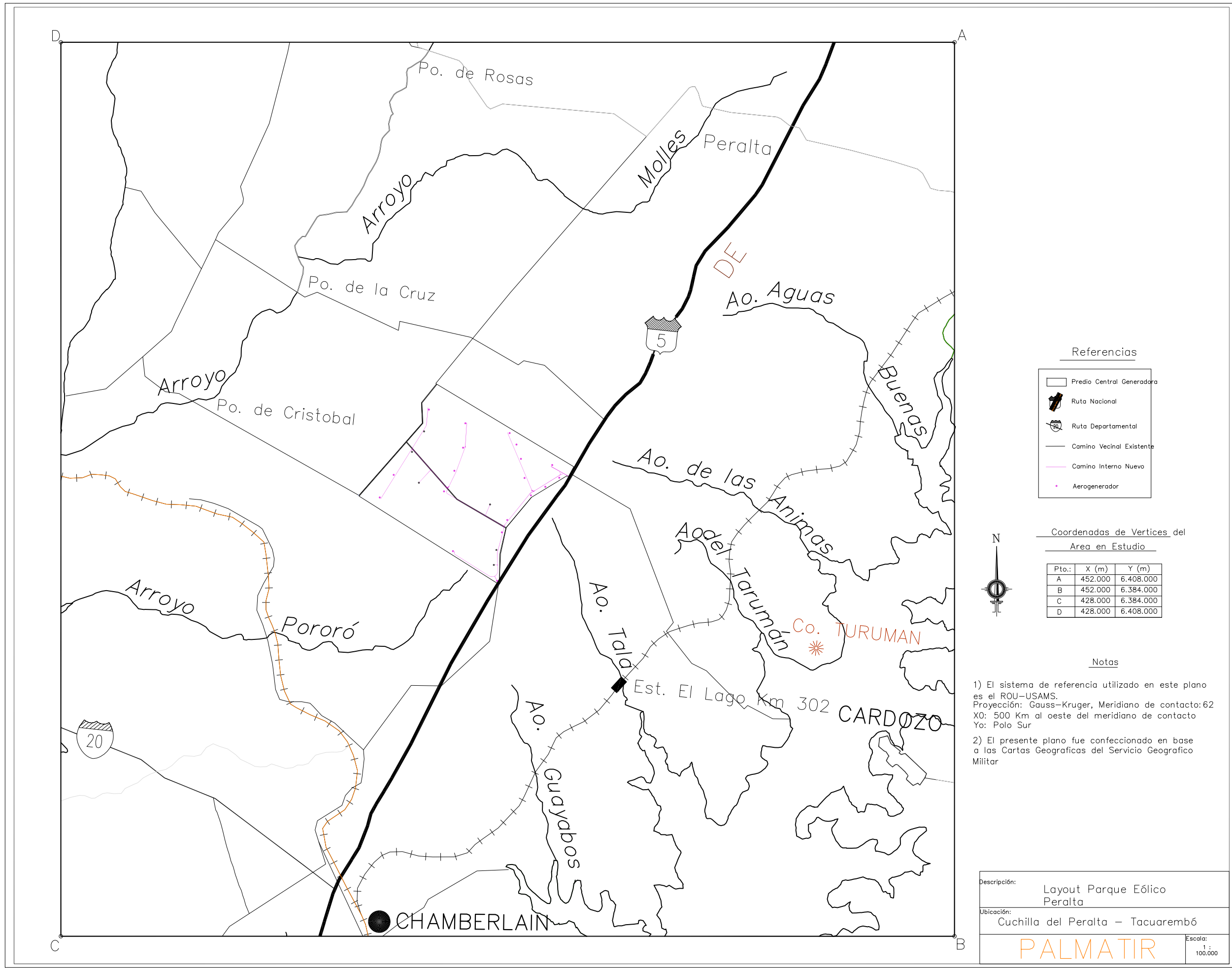
La ejecución del emprendimiento significa la construcción de un parque eólico con 25 aerogeneradores, distribuidos como se puede observar en la Figura 4-1 y Figura 4-2. Los mismos se ubican de modo que no se generen interferencias aerodinámicas entre ellos.

Para su emplazamiento se construirán las obras civiles mencionadas en el punto 4.4, modificando así las características del suelo circundante.

Cada torre tendrá una altura de 100 m, con un diámetro de rotor de 90 m, girando con una velocidad variable de 9 – 19 rpm.

Asociado a este aspecto los impactos principales previstos son los siguientes:

- Afectación al paisaje
- Molestias a la población local por las sombras generadas
- Molestias a la población local por destellos (“Disc-Effect”)
- Cambio de uso de suelo
- Afectación a la actividad aérea local



Referencias

- Predio Central Generadora
- Ruta Nacional
- Ruta Departamental
- Camino Vecinal Existente
- Camino Interno Nuevo
- Aerogenerador

Coordenadas de Vertices del Area en Estudio

Pto.:	X (m)	Y (m)
A	452.000	6.408.000
B	452.000	6.384.000
C	428.000	6.384.000
D	428.000	6.408.000



Notas

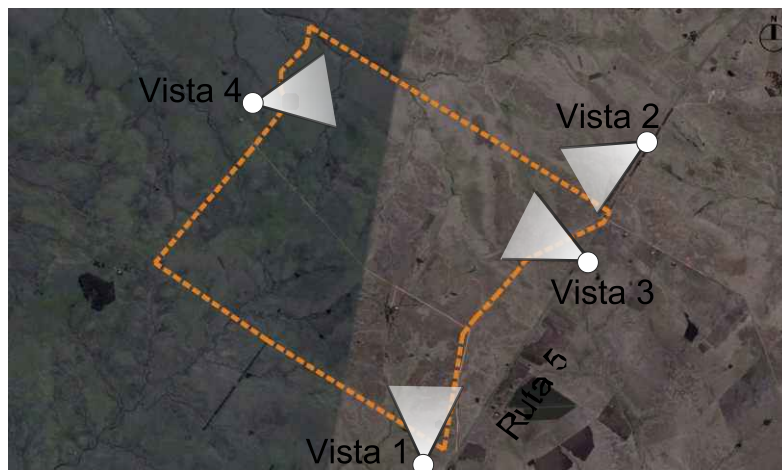
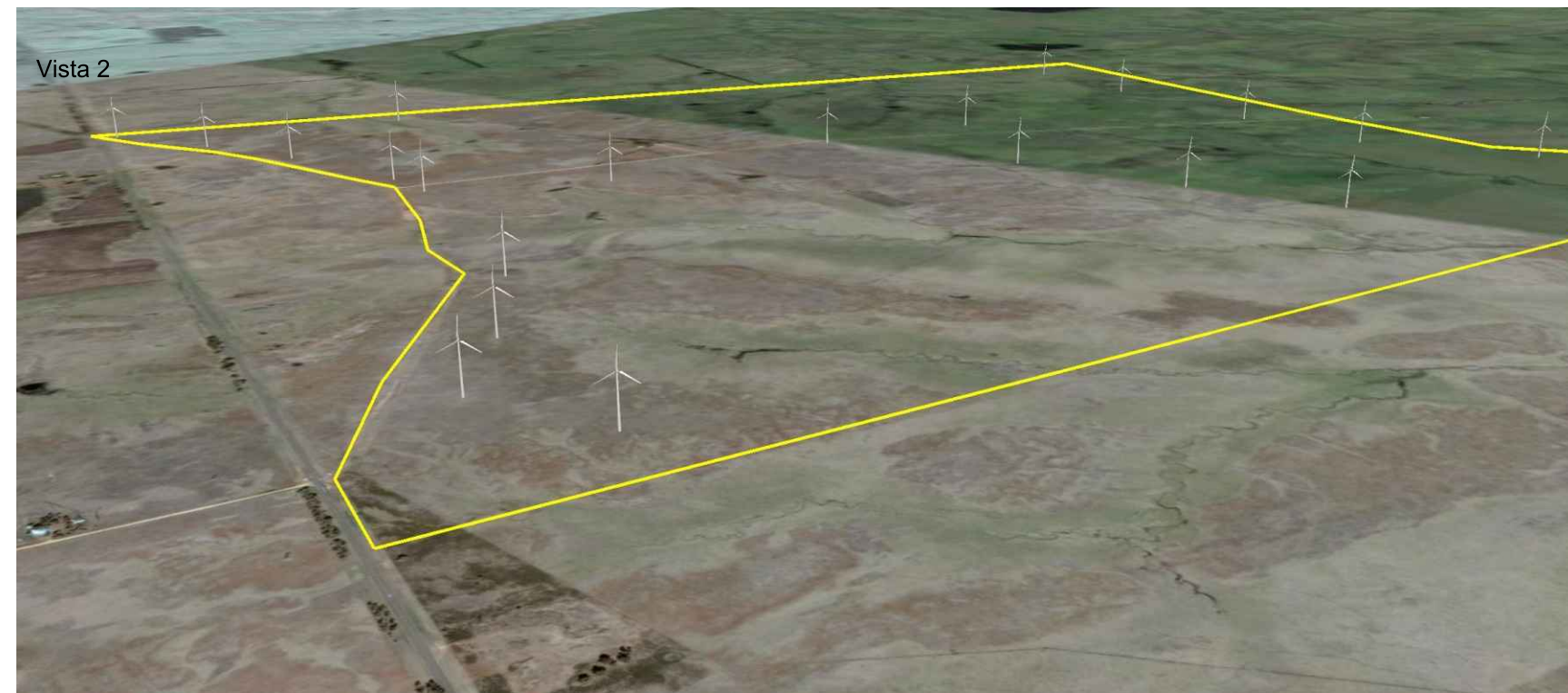
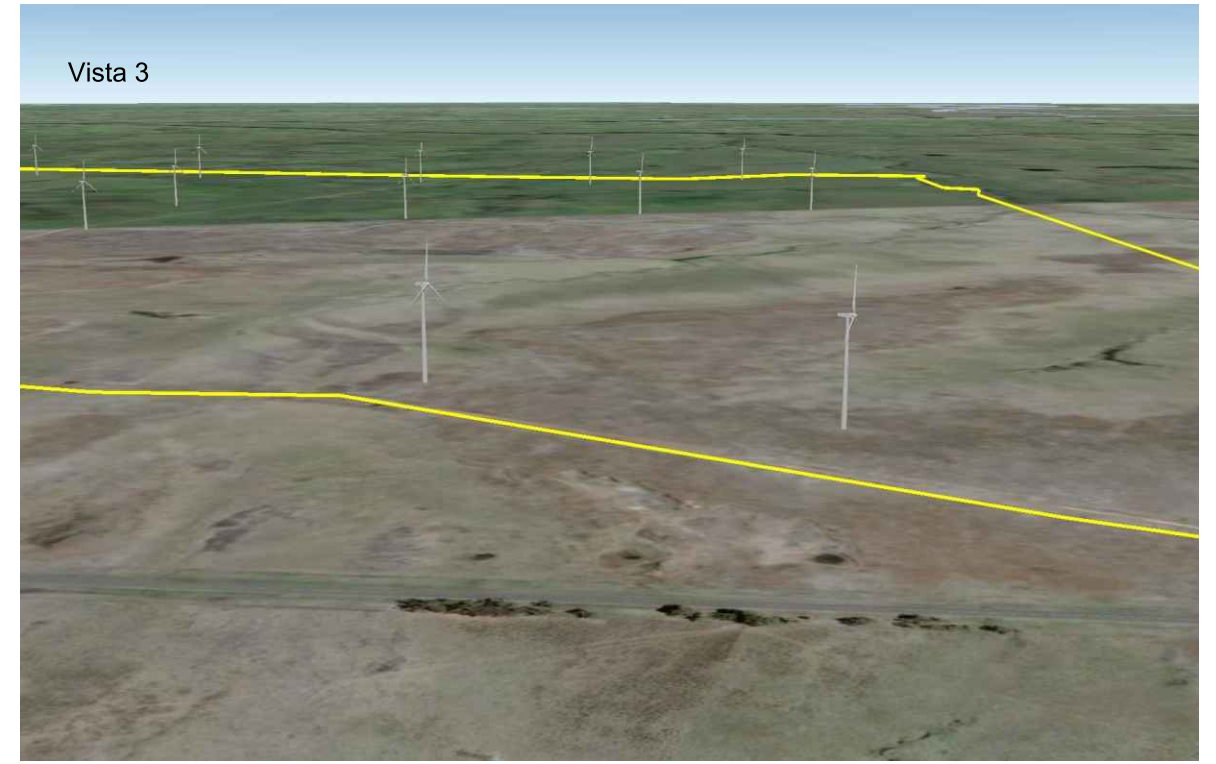
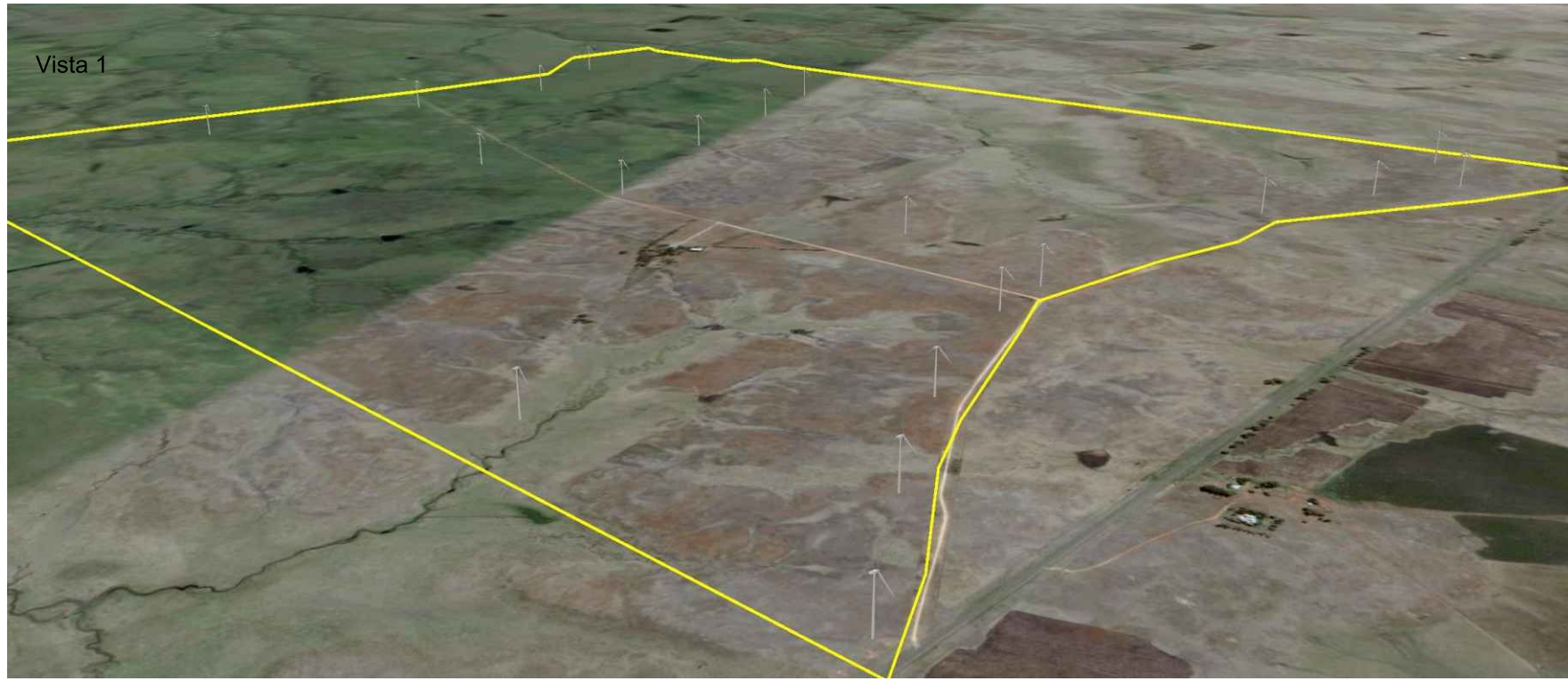
- 1) El sistema de referencia utilizado en este plano es el ROU-USAMS. Proyección: Gauss-Kruger, Meridiano de contacto: 62 X0: 500 Km al oeste del meridiano de contacto Yo: Polo Sur
- 2) El presente plano fue confeccionado en base a las Cartas Geograficas del Servicio Geografico Militar

Descripción: Layout Parque Eólico Peralta

Ubicación: Cuchilla del Peralta – Tacuarembó

**PALMATIR**

Escala: 1:100.000



### 4.3.2 Valoración

En la siguiente matriz se presenta la valoración de los impactos identificados:

Impacto	Fase	Tipo	Mag	Imp	Prb	Dur	Clasif
<i>Afectación al paisaje</i>	C y O	-	2	2	A	P	2
<i>Molestias a la población local por las sombras generadas</i>	O	-	2	2	A	T	2
<i>Molestias a la población local por destellos ("Disc-Effect")</i>	O	-	1	2	A	T	1
<i>Cambio de uso de suelo</i>	C y O	-	2	2	A	P	2
<i>Afectación a la actividad aérea</i>	C y O	-	1	1	B	P	1

### 4.3.3 Evaluación

#### **Afectación al paisaje**

El proyecto se ubica en una zona donde la calidad visual está conferida por los marcos escénicos típicos del medio rural.

Como forma de evaluar la afectación al paisaje del emprendimiento, se han realizado imágenes específicas con las visuales desde los puntos de observación más relevantes en función de la configuración de la zona. Dichas imágenes se pueden apreciar en la Figura 4-3, y consisten básicamente en fotomontajes donde se inserta el proyecto en el marco escénico circundante.

Dado el paisaje del entorno, los cambios que en el mismo se podrían generar sobre los posibles puntos de observación son los siguientes:

- Para visuales cercanas, cambios en el paisaje local (formas, colores, etc.), y cambios en la visuales del horizonte por recortarse las formas de los aerogeneradores en el mismo.
- Para visuales lejanas, cambios cromáticos y cambio de las formas en el horizonte.

En cuanto a las visuales cercanas, se perciben en el horizonte las formas de los aerogeneradores por lo que en la Figura 4-3 se proyecta el campo visual de un observador que transite por Ruta 5 en dirección Norte y Sur.

Desde la progresiva 272 Km, hasta la 283 Km de la ruta, la nueva visual estará dominada por los aerogeneradores a construir que afectarán el horizonte percibido, y en menor medida será percibido el movimiento de las palas. Este impacto es inherente al emprendimiento, pudiendo ser percibido como un elemento positivo o negativo dependiendo de la subjetividad de cada observador.

Como se observa en la Figura 4-3, el observador verá al Oeste los distintos aerogeneradores mientras transita, pudiendo percibir claramente los aerogeneradores más cercanos a la ruta, y como figuras lejanas cortando el horizonte aquellos que se encuentran más alejados.

En función de que el parque propuesto no es lineal, y que la Ruta 5 se encuentra en buen estado, el conductor viajará a velocidad relativamente alta de modo que el paisaje se podrá percibir claramente por unos pocos minutos.

En el caso de las visuales lejanas, la gran esbeltez de los aerogeneradores y el color gris claro con el que están pintadas las torres contribuyen a que se fundan con el entorno, de manera que mitigan en forma parcial el impacto de los mismos en el horizonte.

Asimismo, si bien es una zona suavemente ondulada, existen varios grupos de árboles que generan pantallas vegetales a la visualización de los aerogeneradores en algunas zonas de la ruta 5 y estos contribuyen a disminuir el impacto visual.



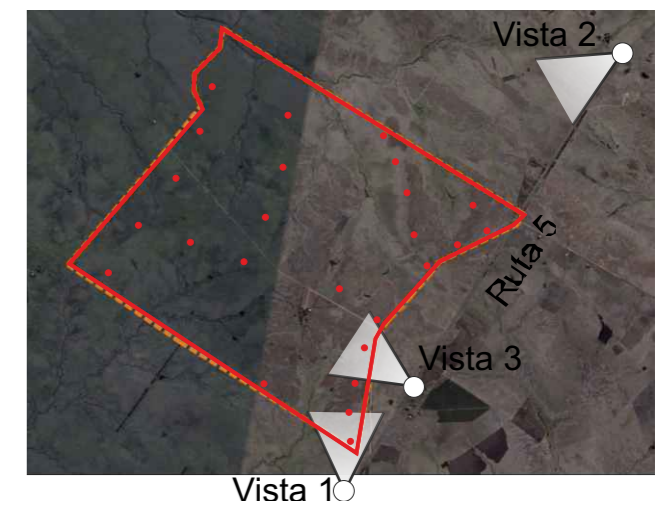
Vista 2



Vista 3



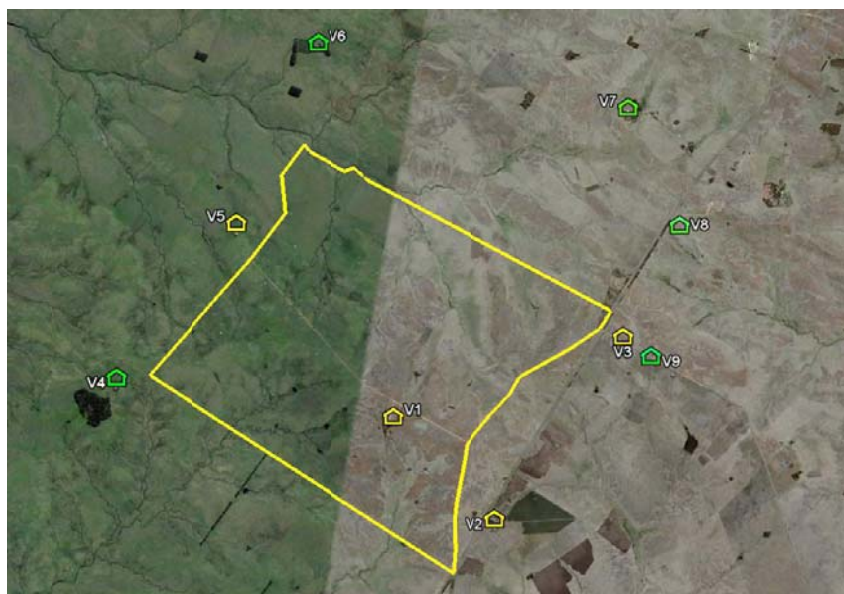
Vista 1



### **Molestias a la población local por las sombras generadas**

Los aerogeneradores, al igual que cualquier estructura de gran altura, proyectan sombra durante el período diurno. Este efecto puede generar molestias a los vecinos, especialmente durante el funcionamiento de las palas del rotor que cortan la luz solar causando un efecto de parpadeo. Si se está a una distancia superior a 1.000 m del aerogenerador, no parecerá que el rotor esté interceptando la luz de manera intermitente, sino que la turbina se verá como un objeto íntegro con el sol detrás, por lo tanto no es necesario considerar la proyección de la sombra a tales distancias.

Se identificaron como puntos sensibles a ser evaluados las viviendas habitadas con mayor proximidad al parque, cuya distancia al aerogenerador más cercano es menor a 1.000 m y cuya distribución se puede observar en la Figura 4-4.



**Figura 4-4: Ubicación de los puntos sensibles (viviendas más próximas – amarillo).**

En la Tabla 4-1 se detallan las distancias de cada vivienda al aerogenerador más próximo.

**Tabla 4-1: Puntos sensibles (viviendas más próximas).**

Vivienda	Distancia a aerogenerador más cercano (m)
Vivienda V1	631
Vivienda V2	686
Vivienda V3	753
Vivienda V5	621

Para predecir el patrón de sombra generado se utilizó el modelo computacional Wind Farmer v 4.0.10.0, especializado para el diseño y optimización de parques eólicos.

Este modelo permite conocer la huella de sombra generada por un aerogenerador en cualquier posición del globo en un período de tiempo dado.

Debido a que el patrón de sombra generado depende fuertemente de la posición del rotor con respecto a los rayos solares, se evaluó el escenario más crítico, de modo de considerar la peor situación. El mismo corresponde a localizar de forma constante los rotores de los aerogeneradores perpendiculares al sol (azimut 180°), de modo de caracterizar la peor situación en lo que a la proyección de sombra se refiere.

Debido a la falta de normativa sobre el tema, se detallan a continuación las recomendaciones de la Asociación Danesa de la Industria Eólica y los fallos de diversas sentencias judiciales en el ámbito europeo, de modo de darle significado a los valores devueltos por el modelo. Las mencionadas referencias señalan los siguientes valores de tiempo máximo de proyección de sombra:

- 30 minutos de proyección de sombra por día
- 30 horas de proyección de sombra por año

A continuación se presentan los resultados obtenidos mediante la aplicación del mencionado modelo computacional.

**Tabla 4-2: Sombras proyectadas sobre viviendas.**

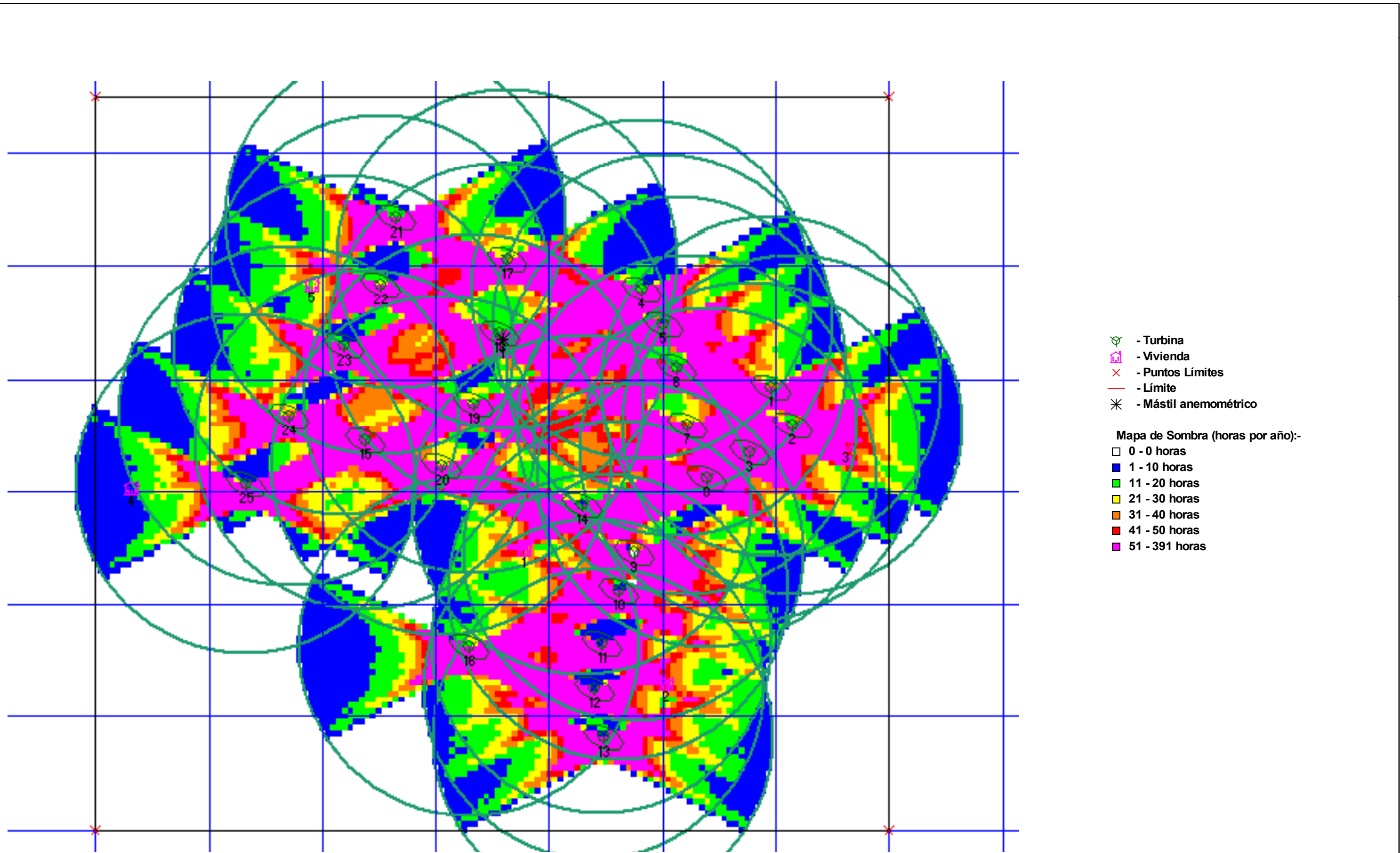
Vivienda	Aerogenerador	Sombra proyectada por aerogenerador <sup>2</sup> sobre Vivienda			Sombra total proyectada por año
		Sombra proyectada mayor a 30 minutos/día	Fecha aproximada	Hora aproximada	
V1	Aerogenerador 25	No	-	-	6 horas
V2	Aerogenerador 22	No	-	-	13 horas
V3	Aerogenerador 2	No	-	-	32 horas
V3	Aerogenerador 3	No	-	-	
V3	Aerogenerador 7	No	-	-	
V3	Aerogenerador 8	No	-	-	
V5	Aerogenerador 12	No	-	-	15 horas

<sup>2</sup> Los aerogeneradores que no proyectan sombra sobre los puntos sensibles no se incluyen en la presentación de los resultados.



Como se puede apreciar en la Tabla 4-2 y en la Figura 4-5, ninguna de las viviendas identificadas como sensibles, supera la recomendación diaria de 30 minutos máximos de sombra por día y únicamente la vivienda V3 supera la recomendación máxima anual en apenas 2 horas al año.

Considerando que los límites de proyección de sombra mencionados no corresponden a normativa nacional ni internacional, sino que son valores de recomendaciones europeos; y la escasa relevancia de su superación; se entiende que el impacto generado es admisible.



- ☪ - Turbina
- 🏠 - Vivienda
- ✕ - Puntos Límites
- - Límite
- \* - Mástil anemométrico

Mapa de Sombra (horas por año):-

- 0 - 0 horas
- 1 - 10 horas
- 11 - 20 horas
- 21 - 30 horas
- 31 - 40 horas
- 41 - 50 horas
- 51 - 391 horas

**Molestias a la población local por destellos (“Disc-Effect”)**

Las palas de los aerogeneradores, al igual que cualquier estructura metálica móvil, reflejan la luz del sol cuando ésta incide directamente sobre ellas, generando destellos intermitentes que afectan a la población local.

De modo de evitar tal molestia, los aerogeneradores serán tratados con pinturas antirreflejo que absorben prácticamente la totalidad del mismo.

Por tanto, se considera que dicho impacto no es significativo.

**Cambio de uso del suelo**

Como fuera mencionado anteriormente, el uso actual del suelo en el entorno corresponde a ganadería extensiva mixta, siendo ésta una de las zonas menos pobladas del país. En particular, dentro del predio existe un casco de estancia, propiedad del dueño del padrón, cuyas actividades continuarán sin afectaciones por la presencia de los aerogeneradores.

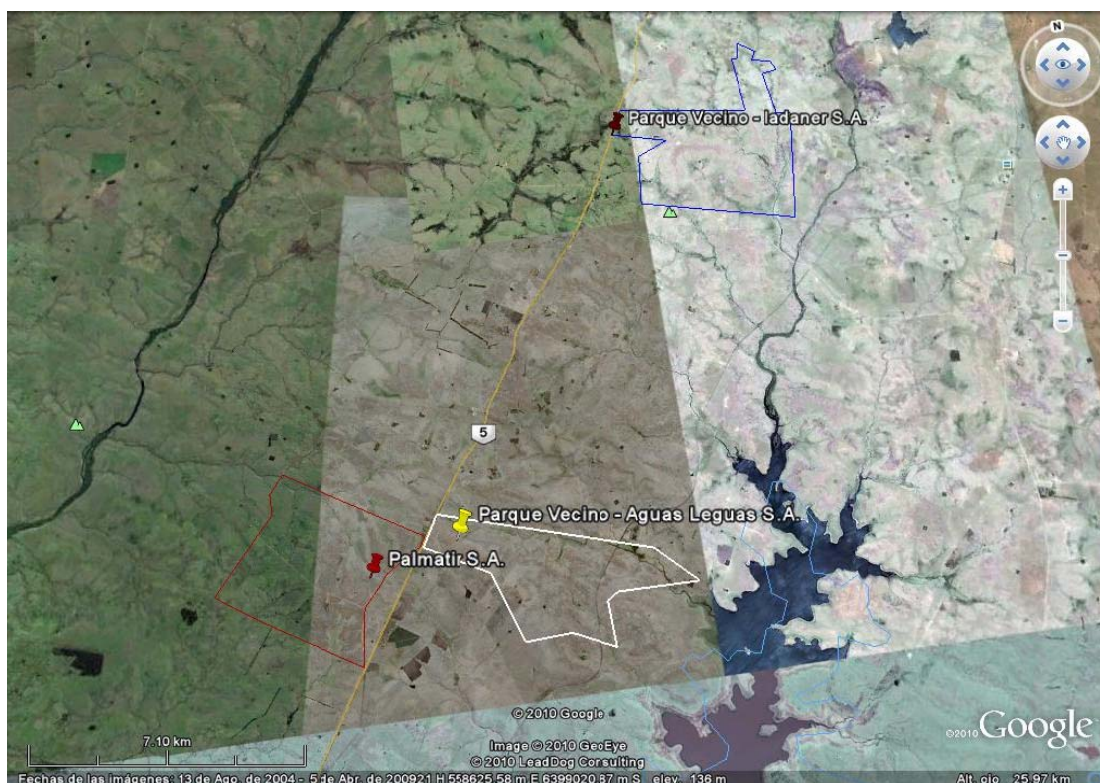
El emprendimiento en estudio implica un cambio en el uso actual del suelo únicamente en una zona muy reducida, ya que el proyecto se desarrolla con una muy baja proporción de ocupación del suelo.

La ocupación del emprendimiento en los padrones afectados comprende una faja desde la línea de los aerogeneradores, de aproximadamente 10 metros a cada lado, y en el lugar de emplazamiento de cada aerogenerador un área de ocupación de 500 m<sup>2</sup> aproximadamente. Con respecto a servicios auxiliares, se estima una ocupación de aproximadamente 2.500 m<sup>2</sup>.

El proyecto contempla la ocupación de aproximadamente 38 ha, lo que representa un 3 % de la superficie total de los padrones afectados.

Por tanto, si bien el emprendimiento generará un cambio de uso de suelo en la superficie ocupada, el impacto que se desprende por dicha actividad no se considera relevante.

Cabe destacar la existencia de proyectos para la instalación de otros parques eólicos en las proximidades del emprendimiento objeto de este estudio. Uno de ellos, 10 km al Sur de Peralta, 30 km al Norte de la localidad de Paso de los Toros, con una potencia de 30 a 50 MW, perteneciente a Aguas Leguas S.A. El otro, ubicado en el Km 294 de la Ruta 5, con una potencia de 50 MW, perteneciente a Ladaner S.A.



**Figura 4-6: Ubicaciones relativas de los proyectos.**

#### **Afectación a la actividad aérea local**

La afectación a la actividad aérea se debe a la incorporación de una infraestructura de gran altura (> 150 m), que podría obstaculizar el tránsito aéreo local.

Como se mencionó anteriormente, la zona del emprendimiento posee actividades ganaderas, por lo que no se encuentra dentro de un área con tránsito aéreo importante.

Por lo tanto será suficiente el balizamiento de los aerogeneradores de manera de visualizar de forma segura la presencia de los mismos, principalmente en la noche.

El balizamiento consistirá básicamente en balizas de color rojo, según lo indica el Manual de la Dirección Nacional de Aviación Civil e Infraestructura Aeronáutica (DINACIA) "Requisitos Básicos para Solicitar Autorización de Construcciones (Antenas, Edificios, Etc.)"

Igualmente, previo a la instalación de los aerogeneradores se solicitará la autorización a la DINACIA, de manera de cumplir las condiciones de señalización y balizamiento de advertencia a las aeronaves que pudieran volar por la zona.

#### **4.3.4 Medidas de mitigación**

Como medidas de mitigación se identifican las siguientes:

- Realizar el balizamiento de las torres para la visualización de los aerogeneradores por el tránsito aéreo, según lo indica el Manual de la DINACIA "Requisitos Básicos para Solicitar Autorización de Construcciones (Antenas, Edificios, Etc.)"

- Utilizar pintura antirreflejo para las aspas de los aerogeneradores
- Utilizar pintura de color grisáceo para que los aerogeneradores se disimulen en el horizonte

#### **4.3.5 Conclusiones**

En virtud de las características del proyecto y de las medidas de mitigación identificadas, se concluye que los impactos generados son admisibles.

### **4.4 CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES**

#### **4.4.1 Caracterización del aspecto e identificación de posibles impactos**

La implantación del proyecto comprende la construcción de fundaciones, tanto para las grúas utilizadas para el montaje de los aerogeneradores como para los mismos; una subestación transformadora, el parque de transmisión, y el edificio de control y servicios varios.

Las fundaciones para los aerogeneradores, así como la subestación y edificio de control serán construidas en hormigón armado y mampostería, mientras que las plataformas de las grúas serán de material granular.

La subestación, edificio de control y parque de transmisión tendrán un desarrollo de aproximadamente 2.500 m<sup>2</sup>.

Durante la fase de construcción se montará un obrador y planta hormigonera en el sitio de modo de dar apoyo en las tareas.

Los impactos asociados a este aspecto son los siguientes:

- Generación de residuos de obra.
- Generación de emisiones líquidas y residuos sólidos en la elaboración del hormigón

#### 4.4.2 Valoración

En la siguiente matriz se presenta la valoración de los impactos identificados:

Impacto	Fase	Tipo	Mag	Imp	Prb	Dur	Clasif
<i>Generación de residuos de obra</i>	C	-	1	1	A	P	1
<i>Generación de emisiones sólidas y líquidas en la elaboración de hormigón</i>	C	-	1	1	A	P	1

#### 4.4.3 Evaluación

El proyecto comprende obras civiles de bajo porte, vinculado a obras de hormigón armado y de mampostería, y movimiento de tierra asociado al acondicionamiento altimétrico del predio. En general, operará maquinaria de tipo vial realizando la adecuación altimétrica del predio, y maquinaria pesada para la confección de las estructuras de hormigón armado.

Durante la fase de construcción, la empresa contratista montará un obrador con servicios generales y una planta hormigonera para la fabricación de hormigón en el sitio.

Los áridos necesarios, serán adquiridos en canteras que cuenten con Autorización Ambiental Previa para la explotación.

La generación de residuos será de muy baja magnitud, por lo que se considera un impacto admisible si se adoptan buenas prácticas de gestión para minimizar las afectaciones hacia el entorno. Los mismos podrán ser dispuestos en el sitio de disposición final de la ciudad de Paso de los Toros localizada a 25 km aproximadamente hacia el Sur.

Con respecto a la generación de hormigón, las emisiones líquidas corresponderán principalmente al lavado de todo el equipamiento y camión vinculado al proceso de elaboración, transporte y colocación. Por lo tanto se ha de disponer de una zona para el lavado de los mismos de manera de evitar la afectación de zonas no alteradas.

La generación de residuos en la elaboración de hormigón se deberá a descargas accidentales y a restos de material acopiado (piedra partida, cemento) remanente.

En caso de la existencia de descargas accidentales se deberá remover toda porción de hormigón derramado y del suelo que estuviera en contacto con él, siendo posteriormente dispuestos en el sitio de depósito general de residuos de la obra, para luego ser transportados al sitio de disposición final de Paso de los Toros, conjuntamente con el resto de los residuos de obra.

Por último, en referencia a las plataformas de las grúas, las mismas serán de material granular compactado por lo que será muy fácil su remoción. Éstas serán desmanteladas en la etapa de abandono del proyecto y revegetada la totalidad de la superficie afectada.

Considerando lo expuesto, se entiende que este impacto es poco significativo, dado su baja magnitud y carácter temporal.

#### 4.4.4 Medidas de mitigación

Como medidas de mitigación se identifica la siguiente:

- Realizar un Plan de Gestión Ambiental de Construcción (PGA-C) que asegure el manejo ambientalmente correcto de las emisiones líquidas y residuos sólidos de esta etapa.

#### 4.4.5 Conclusiones

Se entiende que el proyecto conjuntamente con la medida de mitigación anteriormente identificada, posee incorporadas las medidas de control necesarias para evitar que se generen afectaciones por las emisiones líquidas y sólidas generadas en la fase de construcción, por lo cual no se prevén efectos negativos en el medio receptor.

### 4.5 CONSTRUCCIÓN DE CAMINERÍA

#### 4.5.1 Caracterización del aspecto e identificación de posibles impactos

Para el montaje de los aerogeneradores se deberá realizar la caminería interna dentro del predio para el acceso de los camiones y maquinaria pesada, a los sitios de implantación de los mismos, debiéndose asegurar la accesibilidad a dichos puntos. Parte de la caminería a utilizar es existente, por lo que se realizarán trabajos de reacondicionamiento en algunos tramos y otros se construirán completamente.

Se construirán 17.200 m de caminos internos y se mejorarán 500 m de caminos existentes, que darán acceso a las áreas donde se encuentran los aerogeneradores, según se aprecia en la Figura 4-7.

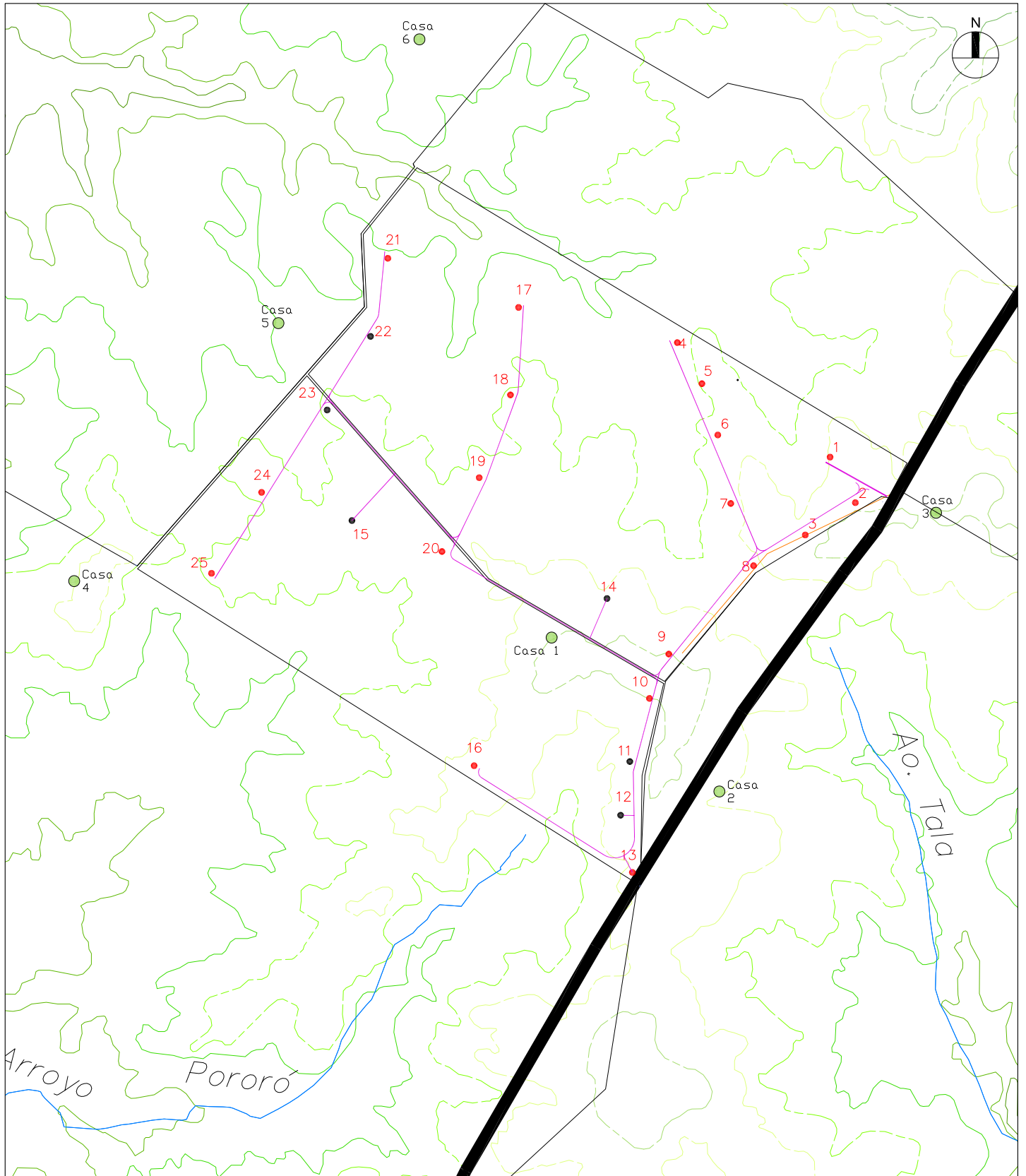
Las obras de movimiento de suelo asociadas a la construcción de la caminería, consisten en una obra convencional sin procedimientos constructivos que ameriten un análisis especial, donde interviene maquinaria utilizada en obras viales realizando tareas de limpieza del terreno y nivelación, y la constitución del paquete estructural, con material granular.

Para asegurar la maniobrabilidad de los camiones, el ancho de los nuevos caminos será de 6 m. En los caminos internos se podrán agregar 4 m más para el rodaje de las grúas durante el período de montaje, que serán removidos terminado el mismo.

Dicha caminería comprende un lecho de material de excavación y/o pedregullo debidamente compactado y por encima una capa de balastro compactada. Dichos materiales provendrán de canteras comerciales de la zona con Autorización Ambiental Previa para la explotación.

Según lo expuesto anteriormente, asociado a la construcción de caminería, los impactos principales previstos son los siguientes:

- Cambios en el escurrimiento dentro del predio
- Residuos de la construcción de caminería (principalmente remoción de cobertura vegetal)
- Emisión de polvo y generación de ruido por el trabajo de la maquinaria pesada



**Ubicación de los aerogeneradores y caminería del predio**

Escala: 1:40.000

**Referencias**

- Ruta Nacional
- Caminos vecinal existente
- Caminos interno nuevo
- Caminos Vecinal nuevo
- - - Límite del Predio
- Aerogenerador
- Casas 5
- Viviendas

**Curvas de Nivel**

- ~ 160m
- ~ 150m
- ~ 140m
- ~ 130m
- ~ 120m
- ~ 110m
- ~ 100m
- ~ 80m



Parque Eólico Peralta  
Caminería

Figura 4-7



#### 4.5.2 Valoración

En la siguiente matriz se presenta la valoración de los impactos identificados:

Impacto	Fase	Tipo	Mag	Imp	Prb	Dur	Clasif
<i>Cambios en el escurrimiento dentro del predio</i>	C y O	-	1	1	A	P	1
<i>Residuos de la construcción de caminería</i>	C y O	-	1	1	A	P	1
<i>Emisión de polvo y generación de ruido</i>	C y O	-	1	1	A	T	1

#### 4.5.3 Evaluación

##### **Cambios en el escurrimiento**

El cambio de escurrimiento dentro del predio se debe al cambio de coeficiente de escurrimiento debido a la construcción de la caminería y a la generación de parte aguas.

Dado que la cuenca que abarca la caminería interna es prácticamente nula ya que en todos los caso se ubica en la misma divisoria de cuencas, el cambio en el escurrimiento superficial es casi nulo.

Además es importante destacar que parte de la caminería ya se encuentra construida, por lo que será únicamente reacondicionada, no introduciendo modificaciones a la escorrentía.

##### **Residuos de la construcción de caminería**

En cuanto a la generación de residuos de la construcción de la caminería, los mismos estarán compuestos de residuos orgánicos provenientes de la limpieza del suelo en las zonas donde será implantado el proyecto vial, restos inorgánicos correspondientes a suelos no aptos que deban ser sustituidos, y residuos de la actividad de la construcción propiamente dicha.

El material orgánico e inerte generado en la limpieza y acondicionamiento del suelo será redistribuido en el entorno de los caminos, por lo que no se considera como residuo.

Por tanto, la generación será específica a los restos de materiales generados en la obra, los cuales serán dispuestos en sitio de disposición final de Paso de los Toros sin preverse afectaciones por su inclusión.

##### **Emisión de polvo y generación de ruido**

Las emisiones de polvo y ruido serán generadas principalmente por la maquinaria pesada que circula sobre la caminería de material granular y por la operativa de destape, excavación, carga y transporte, realizadas por la retroexcavadora y los camiones en la fase de construcción de la misma.

Las afectaciones a la calidad del aire y niveles sonoros no son relevantes en sí, por la magnitud de la obra y el lapso de tiempo en que se realiza la misma.

De igual modo, se entiende relevante, la realización de un Plan de Gestión Ambiental por parte del contratista, de modo de garantizar el correcto manejo de los impactos ambientales anteriormente mencionados.

#### **4.5.4 Medidas de mitigación**

Como medida de mitigación se identifica la siguiente:

- Realizar un Plan de Gestión Ambiental de Construcción (PGA-C) que asegure el manejo ambientalmente correcto de sus aspectos ambientales.

#### **4.5.5 Conclusiones**

En función del análisis realizado se concluye que el emprendimiento no generará impactos negativos relevantes sobre el entorno, los cuales, con buenas prácticas en gestión ambiental se consideran aceptables.

### **4.6 TENDIDO DE REDES**

#### **4.6.1 Caracterización del aspecto e identificación de posibles impactos**

El tendido de redes implica la construcción de zanjas para los cables eléctricos y los cables de telecomunicación, ya que dichas redes serán líneas subterráneas, y en su mayoría paralelas a la caminería interna.

Las zanjas tendrán una profundidad de 0,80 m y un fondo de lecho de arena para la colocación del cableado. Por encima del mismo seguirá una capa de aproximadamente 10 cm de arena, y una capa de material extraído de la propia excavación, compactado.

Cabe destacar que el proyecto a evaluar no incluye la línea de alta tensión entre la subestación dentro del predio y la subestación de UTE, según se presentó en el Documento de Proyecto.

De lo expuesto y por las características de la obra se destacan los siguientes impactos previstos:

- Generación de residuos de cables
- Acopios transitorios de material proveniente de la excavación

#### 4.6.2 Valoración

En la siguiente matriz se presenta la valoración de los impactos identificados:

Impacto	Fase	Tipo	Mag	Imp	Prb	Dur	Clasif
Generación de residuos de cables	C	-	1	1	A	T	1
Acopios transitorios de material proveniente de la excavación	C	-	1	1	A	T	1

#### 4.6.3 Evaluación

La generación de residuos de cables provendrá de la instalación de los mismos, y consistirá principalmente de materiales de aluminio, cobre y plásticos. El volumen resultante será muy bajo, por lo que el impacto asociado es insignificante. Dichos residuos serán recolectados y enviados al sitio de disposición final de la ciudad de Paso de los Toros.

Para el tendido de redes será necesaria la construcción de aproximadamente 18 km de zanja, de 0,80 m de profundidad. Por lo tanto se excavará un volumen aproximado de 10.500 m<sup>3</sup>, que será acopiado transitoriamente paralelo a la zanja con una altura inferior a 1 m.

Luego de colocado el cableado se completará la zanja con una capa de arena, y luego con el material de la propia excavación compactado.

La arena a utilizar, provendrá de canteras comerciales de la zona con autorización ambiental para la explotación.

El material de excavación sobrante se redistribuirá en la zona próxima a la del zanjeado, no generando ninguna alteración.

#### 4.6.4 Medidas de mitigación

En virtud de los componentes del proyecto, no se identifican medidas de mitigación relevantes con respecto al tendido de redes.

#### 4.6.5 Conclusiones

Los impactos derivados del tendido de redes son de muy baja magnitud y por un lapso muy reducido de tiempo. Dichos impactos se consideran admisibles, máxime si se considera que el movimiento de tierra no generará residuos.

## 4.7 EMISIONES SONORAS

### 4.7.1 Caracterización del aspecto e identificación de posibles impactos

Las fuentes potenciales de ruido del emprendimiento están centradas en los ruidos mecánicos, producto del movimiento de los componentes metálicos, que puede originarse en el multiplicador, en la transmisión (los ejes), en el generador de la turbina eólica, y los ruidos aerodinámicos por la rotación de las aspas.

La fuente principal corresponde a las emisiones acústicas aerodinámicas, debido a la interacción entre el flujo de aire atmosférico y el rotor de un aerogenerador, el que origina un campo fluctuante de presiones que genera dichas emisiones.

El máximo nivel sonoro de la fuente, según información suministrada por la empresa fabricante es de 106,4 dB(A), referente a la máxima velocidad de viento admisible para operación.

Por tanto, asociado a este aspecto el impacto posible es el siguiente:

- Afectación a los vecinos por el incremento del nivel sonoro

### 4.7.2 Valoración

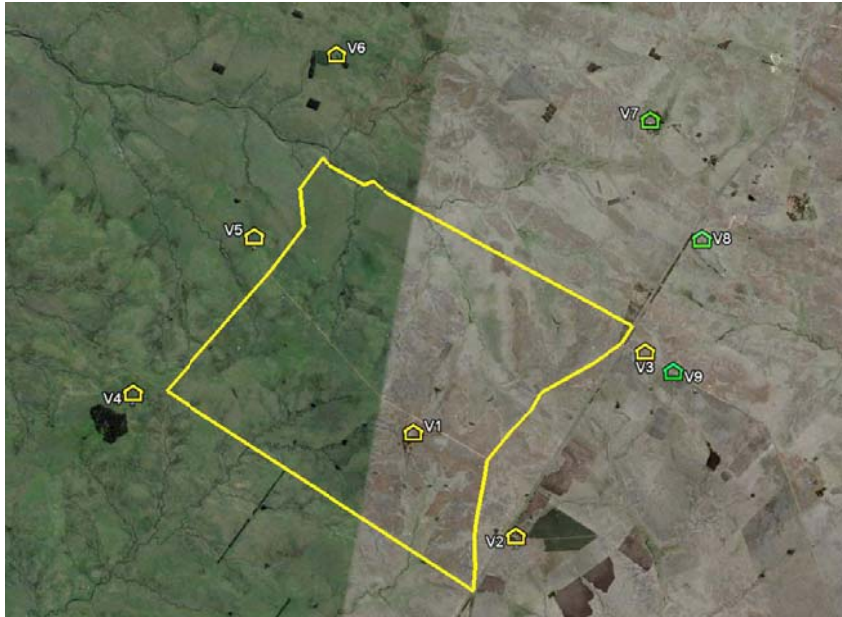
En la siguiente matriz se presenta la valoración de los impactos identificados:

Impacto	Fase	Tipo	Mag	Imp	Prb	Dur	Clasif
<i>Afectación a los vecinos por el incremento del nivel sonoro</i>	O	-	2	2	B	P	2

### 4.7.3 Evaluación

Para determinar el nivel sonoro que se tendrá en el medio receptor producto de esta actividad, de manera de evaluar las posibles molestias a los vecinos como consecuencia del funcionamiento de los aerogeneradores, se llevó a cabo la modelación de este escenario mediante la aplicación de un modelo computacional Wind Farmer v 4.0.10.0, especializado para el diseño y optimización de parques eólicos.

Se identificaron las viviendas cercanas a los aerogeneradores como los puntos más sensibles. En la Figura 4-8 se presentan las mismas.

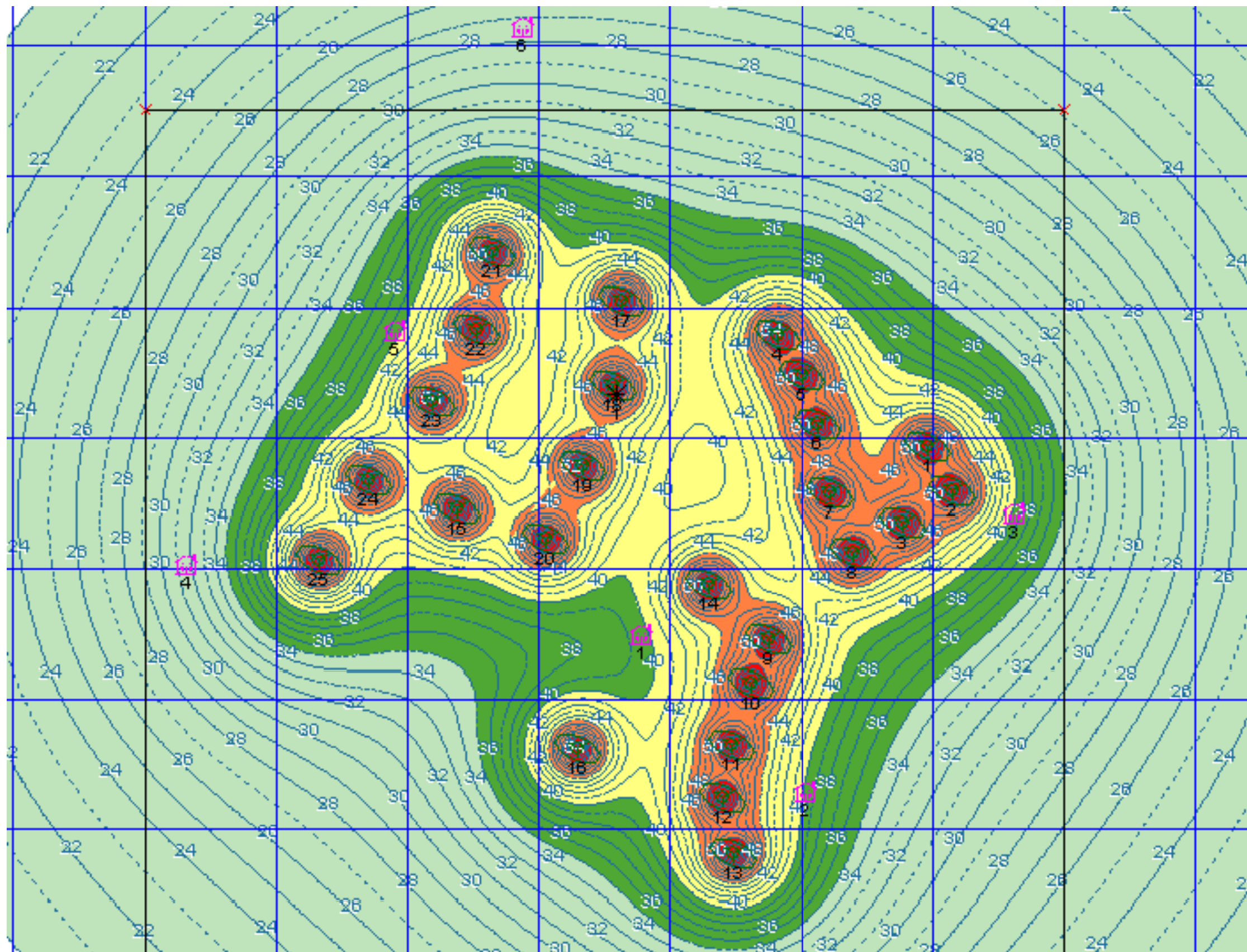


**Figura 4-8: Puntos sensibles por afectación sonora (viviendas amarillas).**

En la Tabla 4-5 a continuación, se presentan los resultados obtenidos mediante la aplicación del mencionado modelo computacional, y en la Figura 4-9 se aprecia su distribución espacial.

**Tabla 4-3: Niveles sonoros sobre viviendas**

Vivienda	Nivel sonoro (dBA)
V1	39,7
V2	39,3
V3	37,0
V4	31,6
V5	38,9
V6	27,4



- Turbina
- Vivienda
- Puntos Límites
- Límite
- Mástil anemométrico

- Ruido :-
- 35,00 - 40,00 dB(A)
  - 40,00 - 45,00 dB(A)
  - 45,00 - 50,00 dB(A)
  - 50,00 - 55,00 dB(A)
  - 55,00 - 60,00 dB(A)
  - 60,00 - 65,00 dB(A)
  - 65,00 - 70,00 dB(A)

Como un elemento adicional a tener en cuenta en el análisis, el día 17/08/2010 se realizó mediciones de ruido en la zona en cuestión, cuyos resultados permiten una aproximación primaria al nivel sonoro real imperante en el entorno.

En la Figura 4-10 se identifica la ubicación de los puntos monitoreados, y en la Tabla 4-5 se presentan los resultados obtenidos.



Figura 4-10: Ubicación de los puntos de monitoreo de ruido (puntos blancos)

Tabla 4-4: Resultados monitoreo de ruido

Vivienda	Nivel sonoro dB(A)	Hora
P1	46	16:45
P2	43,5	17:45
P3	51	18:30
P4	36,5	19:20

En la Tabla 4-5 siguiente se presenta la Norma de referencia, que será utilizada para la evaluación (CETESB L11.032), en la que se establecen los límites para ambiente externo:

Tabla 4-5: Niveles sonoros admisibles (CETESB L11.032)

Clasificación de áreas	Periodo	Nivel de ruido dB(A)
Estrictamente Residencial	07:00 a 19:00	50
	19:00 a 22:00	45
	22:00 a 07:00	40
Predominantemente Residencial	07:00 a 19:00	55
	19:00 a 22:00	50
	22:00 a 07:00	45
Diversificada (Residencial, Comercial, Industrial)	07:00 a 19:00	60
	19:00 a 22:00	55
	22:00 a 07:00	50
Predominantemente Industrial	07:00 a 19:00	65
	19:00 a 22:00	60
	22:00 a 07:00	55
Estrictamente Industrial	07:00 a 19:00	70
	19:00 a 22:00	70
	22:00 a 07:00	70
Rural	07:00 a 19:00	50
	19:00 a 22:00	45
	22:00 a 07:00	40

La zona en estudio es un área rural, por lo que el valor más restrictivo en lo que a ruido se refiere, según lo establecido en la normativa de referencia, es de 40 dB(A), correspondiente al horario comprendido entre las 10 pm y las 07 am.

El nivel sonoro determinado por el funcionamiento de los aerogeneradores corresponde a la jornada completa, ya que su funcionamiento no es regido por franjas horarias sino por velocidades del viento.

Comparando los valores devueltos por el modelo computacional con este límite de referencia, se encuentra que el mismo no es superado en ninguna de las viviendas identificadas como sensibles.

#### 4.7.4 Medidas de mitigación

No se identifican medidas de mitigación pertinentes a implementar.



#### 4.7.5 Conclusiones

Atento a lo anterior y recordando que los valores encontrados fueron calculados caracterizando la situación más comprometida, se concluye que el impacto generado por el aumento del nivel sonoro en los puntos sensibles no es significativo.

### 4.8 AFECTACIÓN A LA AVIFAUNA Y MAMÍFEROS VOLADORES

#### 4.8.1 Caracterización del aspecto e identificación de posibles impactos

La presente evaluación se basa en el informe del especialista Enrique González, el cual figura en el ANEXO I.

El impacto sobre aves y murciélagos depende de numerosas variables, como ser las especies presentes en la zona, la altura de vuelo de las mismas, su comportamiento (hay migrantes solitarios y otros que se reúnen en grandes bandadas), el estatus local y global de las especies afectadas, las características de las estructuras, la topografía del terreno circundante, etc.

Se han identificado cuatro categorías de efectos de los parques eólicos sobre las aves:

- 1) Colisión: consiste en la mortalidad directa o la causa de lesiones graves, que pueden resultar no solo de las colisiones con rotores, sino también con cables sujetadores, líneas de transmisión y mástiles meteorológicos.
- 2) Desplazamiento debido a disturbios: se trata del desplazamiento de las aves de las áreas y los alrededores de los parques eólicos debido a la intrusión visual y el disturbio puede ser tomado en cuenta como pérdida de hábitat. El desplazamiento puede ocurrir tanto en la fase de construcción como de operación y puede ser causado por las turbinas (sus impactos visuales, sonoros y vibratorios sobre las aves) o como resultado del movimiento de maquinarias y personal afectado al funcionamiento de los parques.
- 3) Efecto barrera: podría considerarse una forma de desplazamiento, pero actúa específicamente sobre aves migratorias y sobre aquellas que tienen rutas de vuelo cotidianas. Provoca un aumento en el gasto energético de las aves que tienen que modificar su ruta de vuelo para evitar las turbinas, lo cual puede interferir en los enlaces entre sitios de alimentación, descanso, muda y nidificación.
- 4) Modificación y pérdida de hábitat: la escala de la pérdida directa de hábitat se relaciona con la envergadura del proyecto, aunque, en términos generales, es pequeña por cada base de turbina.

A partir de la bibliografía consultada, con la cual se elaboró una lista de aves potencialmente presentes en la zona de estudio, se identificaron 119 especies (27 % de las 446 registradas en el país), de las cuales 25 son migratorias (17 % de las 149 registradas para el país) (ANEXO I).

Las observaciones de campo permitieron identificar la gaviota de capucho gris (*Larus cirrocephalus*), la lechucita de campo (*Athene cunicularia*) y el pecho colorado chico (*Sturnella superciliaris*) como las especies de mayor interés para la conservación dentro del área (Figura 3-4).

La gaviota de capucho gris tiene su única colonia reproductiva conocida en el país en una de las islas del embalse de Rincón del Bonete, ubicada a más de 40 km del sitio del emprendimiento. Sin embargo, dicha colonia se establece en la referida isla solo durante los años con escasas de lluvia, cuando el nivel de agua del embalse es lo suficientemente bajo como para permitir el afloramiento de la misma (Arballo *et ál.* 2006).

De la lechucita se encontraron varios nidos en el predio. Si bien la especie se encuentra en todo el territorio nacional, observadores de aves calificados (Aves Uruguay, *comunicación personal*) sugieren que sus poblaciones han disminuido o desaparecido de algunas zonas del país, particularmente hacia el extremo Sur y el Suroeste.

Del pecho colorado chico se observaron numerosos bandos, llegando algunos de ellos a más de 100 ejemplares utilizando el área. Esta especie se considera como migrante estival en Uruguay, por lo cual el bando registrado, o representa un grupo que llegó al país muy temprano, o estaría dando la pauta de que un porcentaje de la población inverna en nuestro territorio reunido en nutridos bandos.

En cuanto a los murciélagos, existen evidencias a nivel nacional de que este grupo es impactado negativamente por colisiones con las turbinas de los parques eólicos.

En base a información bibliográfica se identificaron 11 especies de murciélagos que, dada su distribución geográfica, tienen probabilidades razonables de estar presentes en el área. En relación al estado de conservación, a nivel nacional todos ellos son considerados como no amenazados (González, 2001).

Asociado a este aspecto los impactos principales previstos son los siguientes:

- Mortalidad o lesiones de aves y murciélagos, y pérdida de su hábitat

#### 4.8.2 Valoración

En la siguiente matriz se presenta la valoración de los impactos identificados:

Impacto	Fase	Tipo	Mag	Imp	Prb	Dur	Clasif
<i>Mortalidad o lesiones de aves y murciélagos, y pérdida de su hábitat</i>	C y O	-	1	3	M	P	2

#### 4.8.3 Evaluación

En la experiencia europea, la mayor parte de los impactos de los parques eólicos sobre la naturaleza pudieron ser minimizados a niveles considerados no significativos mediante una selección cuidadosa de los sitios para los emplazamientos (BirdLife International, 2006; Drewit & Langstom, 2006).

Así, se recomienda a quienes desarrollen proyectos de este tipo evitar el emplazamiento en áreas que presenten las siguientes características:

- 1) Presencia de altas densidades de aves migratorias, aves acuáticas y lugares donde hábitats importantes podrían ser afectados por disturbios, o donde exista un riesgo potencial significativo de mortandad por colisiones.
- 2) Áreas con un alto nivel de actividad de rapaces, particularmente áreas de cría individuales y aquellas zonas donde la topografía beneficia su actividad de vuelo y que podrían significar un importante número de aves pasando a través del parque.

- 3) Presencia de poblaciones migratorias, invernantes o de cría de especies poco abundantes o con problemas de conservación, cuya mortandad podría incrementarse como resultado de colisiones.

El sitio seleccionado para el emplazamiento se encuentra en un sector de pradera abierta, con sectores ocupados por pedregales y afloramientos rocosos, y surcada por algunos sangradores y pequeñas cañadas con vegetación de pastos en las orillas. En términos generales, la localización elegida es un área de pradera modificada por el uso ganadero que allí se realiza, por lo que se considera que reúne las recomendaciones antes mencionadas.

### Aves

Las observaciones de campo permitieron identificar la gaviota de capucho gris (*Larus cirrocephalus*), la lechucita de campo (*Athene cunicularia*) y el pecho colorado chico (*Sturnella superciliaris*) como las especies de mayor interés para la conservación dentro del área.

Por tanto, se deberá realizar un monitoreo sistemático con recopilación de información comportamental sobre las especies identificadas (así como otras especies que eventualmente no se hayan detectado inicialmente), ya que es posible que estas vuelen por debajo de la altura de las aspas de los molinos, de modo de mantener el impacto sobre las aves bajo niveles considerados aceptables.

Las mencionadas recomendaciones se basan en la importancia de estas especies a nivel nacional y local, ya que ninguna de las tres especies identificadas en campo como posibles receptoras de impactos, presenta problemas de conservación a nivel internacional, estando catalogadas por UICN como “preocupación menor” (least concern) (UICN 2010).

Por otra parte, existe un estudio realizado a instancias de un programa de BirdLife International para la identificación de Áreas de Importancia para la Aves (IBAs) en Uruguay, donde delimitan las áreas más sensibles en relación a las mismas (Aldabe et ál. 2009). A partir de los resultados de dicho estudio, se observa que la IBA más cercana al emplazamiento del proyecto se localiza a aproximadamente 50 km (Figura 3-5). Esta IBA, correspondiente a la localidad de Guichón, fue catalogada como tal por ser área de residencia importante del capuchino corona gris (*Sporophila cinnamomea*), una especie con distribución geográfica restringida, tendencia poblacional decreciente, y catalogada como vulnerable por la UICN (Aldabe et ál. 2009). Sin embargo, dadas las condiciones de hábitat en la zona en estudio, se considera improbable que esta especie tenga una presencia regular en la misma.

### Murciélagos

Existen antecedentes a nivel nacional de que el grupo de los murciélagos es impactado negativamente por colisiones con las turbinas de los parques eólicos. En un diagnóstico de aves y mamíferos voladores realizado en un parque eólico ubicado en el departamento de Maldonado (Sierra de los Caracoles), las colisiones de murciélagos con las turbinas de los aerogeneradores, fueron más frecuentes que en las aves (Rodríguez et ál. 2009).

En la zona afectada por el emprendimiento, dadas las características de su hábitat, se considera altamente improbable que pueda existir una incidencia negativa particular sobre los murciélagos.

Un aspecto importante a destacar es que, en general, causa mayores problemas el tendido eléctrico que los propios aerogeneradores, ya que estas últimas son estructuras visibles, más fácilmente evitables. La electrocución y la colisión con los tendidos eléctricos son las dos causas de mortalidad más frecuente, cuya incidencia varía según el tipo de especie afectada y el diseño de la red.

En este caso no se generará dicha problemática ya que el cableado correspondiente a las conexiones eléctricas entre los aerogeneradores y la subestación se realizará a través de cables enterrados en zanjas.

#### **4.8.4 Medidas de mitigación**

Como medida de mitigación y considerando el informe del especialista, se recomienda realizar estudios de abundancia y uso de hábitat de estas poblaciones en la zona de estudio -pecho colorado, lechuza de campo, gaviota capucho gris-.

Se propone contar con datos previos a las fases de construcción y operación del parque, de modo que sea posible contrastar adecuadamente los datos post-construcción contra una situación inicial.

Se sugiere asimismo establecer un plan de monitoreo del impacto de los aerogeneradores sobre las aves, el cual constituiría el primer antecedente para el país en esta materia.

El programa de monitoreo, delineado en el ANEXO II, incluye muestreos periódicos de los animales muertos por los aerogeneradores, así como la toma de datos en las cuatro estaciones del año y a lo largo de al menos dos años, de modo de descartarse la ocurrencia de fenómenos anuales atípicos.

Por otra parte, se observó que árboles secos que se encuentran en el predio (un conjunto de paraísos con grandes huecos) pueden actuar como atractivo para aves rapaces y como refugio de murciélagos, por lo cual se recomienda eliminarlos.

#### **4.8.5 Conclusiones**

Dado que ninguna de las tres especies de aves identificadas en campo como posibles receptoras de impactos presenta problemas de conservación a nivel internacional, que la IBA más cercana al emplazamiento del proyecto se localiza a aproximadamente 50 km del mismo, la improbabilidad manifestada de que pueda existir una incidencia negativa particular sobre los murciélagos, el hecho de que las conexiones eléctricas entre los aerogeneradores y la subestación se realizará a través de cableado subterráneo y las medidas de mitigación que serán implementadas, se entiende que el impacto identificado es admisible para el medio receptor.

### **4.9 PERCEPCIÓN SOCIAL**

#### **4.9.1 Caracterización del aspecto e identificación de posibles impactos**

Dado el tipo de emprendimiento, se considera que presenta una influencia departamental en lo que respecta a los efectos sociales y económicos.

La percepción social sobre emprendimientos considerados “limpios” para el ambiente, especialmente parques eólicos, ha aumentado positivamente en los últimos años, principalmente asociado al auge con que se han desarrollando recientemente.

Por otro lado, se espera una demanda de mano de obra principalmente en la fase de construcción y en menor medida en la de operación, factor que generalmente es bienvenido por la población local.

#### 4.9.2 Valoración

En la siguiente matriz se presenta la valoración de los impactos identificados:

Impacto	Fase	Tipo	Mag	Imp	Prb	Dur	Clasif
<i>Molestias a la población</i>	C y O	-	1	1	B	P	1

#### 4.9.3 Evaluación

Se entiende que para la instalación del parque eólico existirá una percepción positiva del emprendimiento en la población local, debido a que se tendrá una capacidad para abastecer de energía a aproximadamente 50.000 hogares, asegurando la preservación del medio ambiente, ya que se trata de una energía renovable y “limpia”.

Últimamente en el país, se ha dado un “bum” de emprendimientos de estas características, siempre recibidos positivamente por la población, especialmente por la local, por lo que se considera que el impacto negativo sobre la percepción social que generará el emprendimiento no es significativo.

Asimismo, se identifican impactos positivos, como ser la generación de puestos de trabajo y reactivación del área a nivel turístico, por lo menos durante el transcurso de tiempo que el parque eólico sea una “novedad”.

#### 4.9.4 Medidas de mitigación

No se identifican medidas de mitigación pertinentes a implementar.

#### 4.9.5 Conclusiones

El impacto se considera de baja significancia, debido a que la zona en estudio presenta una baja densidad de población y no afecta áreas sensibles.

Además se identificaron impactos positivos, como ser la generación de puestos de trabajo, dando una reactivación a la zona en estudio.

## 4.10 CONTINGENCIAS

### 4.10.1 Caracterización del aspecto e identificación de posibles impactos

Las contingencias que son plausibles en este tipo de emprendimiento consisten en la posibilidad de rotura del aerogenerador, ya sea mediante la afectación por rayos generados en una tormenta eléctrica; o por la potencial rotura y caída de una pala.

Asimismo, se considera como potencial contingencia el derrame al suelo natural de aceite en la operación de cambio de aceite de las cajas multiplicadoras, del sistema hidráulico de las turbinas y del aislamiento de los transformadores.

### 4.10.2 Valoración

En la siguiente matriz presenta la valoración del impacto identificado:

Impacto	Fase	Tipo	Mag	Imp	Prb	Dur	Clasif
<i>Rotura de los aerogeneradores</i>	O	-	2	1	B	T	1
<i>Contaminación del suelo y la napa por vertido accidental de aceite</i>	O	-	1	2	B	T	1

### 4.10.3 Evaluación

La contingencia de rotura de los aerogeneradores se podría generar principalmente por la rotura y caída de una pala, o por su afectación por la acción de un rayo.

En el primer caso, dada la velocidad periférica del rotor, se estima que el área de seguridad en torno a un aerogenerador debe comprender un círculo de aproximadamente 150 metros con centro en la base de la torre.

Con las medidas de seguridad incluidas en el propio diseño del aerogenerador, la probabilidad de que se produzca dicha rotura es baja, por lo que la zona de seguridad se puede utilizar para usos agrícolas, ganadería, circulación de vehículos y otros fines equivalentes.

Dado que en la zona donde se instalarán los aerogeneradores existe una bajísima densidad de población y que la vivienda más cercana se ubica a una distancia mayor a 650 m, no se considera que dicho impacto afecte al medio circundante.

Con respecto a la posibilidad de rotura por rayos, como los aerogeneradores poseen una altura importante, los mismos representan conductores privilegiados de transmisión de la electricidad estática de las nubes hacia el suelo, por lo que para evitar que durante una tormenta se estropeen por un rayo, poseen incluidos en su diseño un pararrayo por torre, que se conecta a una toma de tierra para canalizar la descarga de forma segura.

En cuanto a contaminación del suelo y la napa por vertido accidental de aceite, la probabilidad es baja, ya que los cambios de aceite son de bajo porte, y de muy baja frecuencia (cada 6 meses). Igualmente se deberá considerar en la gestión ambiental del emprendimiento y garantizar un adecuado manejo de los mismos de manera de minimizar los posibles vertidos.

Para ello se utilizarán recintos estancos durante el trasvase de manera de contener eventuales derrames, y la recogida de los aceites usados se realizará en contenedores

diseñados para tal efecto, con tapa e identificación, durante las revisiones de mantenimiento previstas.

Los mismos se dispondrán sobre suelo protegido en el edificio de control. Una vez colmada la capacidad de acopio de estos recipientes se enviarán a las instalaciones logísticas del operador, para su reutilización o entrega a gestor habilitado.

Por último, se realizará además la vigilancia de las posibles pérdidas de aceite de los aerogeneradores. En caso de producirse alguna fuga se removerá del sitio el suelo contaminado y se restituirá por tierra nueva.

#### **4.10.4 Medidas de mitigación**

Como medidas de mitigación se identifica la necesidad de contar con una gestión ambiental adecuada del manejo de aceite, que incluya al menos:

- Vigilancia sistemática de posibles pérdidas de aceite en los aerogeneradores.
- Recintos estancos para contener eventuales derrames durante las tareas de trasvase y cambio de aceite
- Sitio de acopio sobre suelo protegido con medida de prevención y control de derrames donde se acopiarán los recipientes de aceite usado
- Disposición final de aceites usados mediante un gestor habilitado.

#### **4.10.5 Conclusiones**

Considerando la valoración realizada de los impactos identificados y las medidas de mitigación identificadas, se entiende que los impactos residuales son admisibles.

## 5. BASES DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

En este capítulo se presentan los lineamientos de gestión y acción a implementar en las distintas etapas del proyecto, con el objetivo de que el mismo se desarrolle de forma ambientalmente viable.

Para ello se proponen los siguientes programas, los cuales se enfocan en cada una de las etapas del proyecto:

- Fase de construcción:
  - Programa de monitoreo
  - Programa de reducción de riesgos y gestión de contingencias
  
- Fase de operación:
  - Programa de manejo y control operacional
  - Programa de monitoreo
  - Programa de reducción de riesgos y gestión de contingencias
  
- Fase de clausura

### 5.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

La construcción de la infraestructura implica tareas como movimiento y acondicionamiento de suelo, construcción de infraestructura edilicia y caminería, e implantación de los aerogeneradores.

Previo a dichas tareas, deberá preverse un PGA-C que abarque el manejo de residuos sólidos, efluentes y el requerimiento y movimiento de maquinaria pesada, de modo de que las mismas contemplen los posibles impactos analizados.

#### 5.1.1 Programa de monitoreo

Dentro del PGA-C, se deberán definir claramente los aspectos y factores ambientales a muestrear, y por lo menos deben incluir los siguientes:

- Calidad de vertido de las aguas de lavado de hormigón
- Relevamiento de la línea de base de fauna aérea. (Ver ANEXO II)



### 5.1.2 Programa de reducción de riesgos y gestión de contingencias

Se deberán desarrollar o complementar todos los protocolos para la gestión de contingencias.

El programa debería contar, por lo menos, con las siguientes pautas:

- Procedimiento ante contingencias de derrames de aceites.
- Procedimiento ante contingencias de incendio.
- Medidas de remediación; luego de una contingencia deberá estar establecido el procedimiento para evaluar las medidas de remediación necesarias.
- Informe Ex post; luego del fin de la contingencia se deberá contar con un informe evaluatorio que contenga el informe de daños a la salud y al medio ambiente, impactos residuales, destino de los residuos, y resultados de las medidas aplicadas.

## 5.2 FASE DE OPERACIÓN

La fase de operación incluye las tareas rutinarias de control operacional y mantenimiento del parque.

### 5.2.1 Programa de manejo y control operacional

Para la correcta operación y mantenimiento del parque, se deberán definir procedimientos e instrucciones de trabajo que aseguren al menos lo siguiente:

- Manejo adecuado de aceites
- Manejo adecuado de residuos generados durante las tareas de mantenimiento

### 5.2.2 Programa de monitoreo

#### ***Pautas generales para el plan de monitoreo de fauna aérea***

Los objetivos generales serán:

- Cuantificar la variación estacional y anual en la diversidad de especies de aves.
- Estimar la tasa de mortalidad estacional y anual de aves.
- Estimar la tasa de mortalidad estacional y anual de murciélagos.
- Identificar los patrones meteorológicos, estacionales, horarios, u otros que determinan las mayores afectaciones a la fauna aérea.

#### ***Elaboración y ejecución***

El diseño metodológico del Plan de Monitoreo de Fauna Aérea, así como la ejecución del mismo, estará a cargo de un grupo de expertos, con acreditada capacidad técnica para el estudio y monitoreo de aves y murciélagos.

Los resultados del monitoreo serán reportados mediante un informe de avance de actividades semestral y un informe anual.

Se prevé que el tiempo de ejecución del plan será de 2 años, con al menos 4 campañas distribuidas estacionalmente. Cada campaña tendrá una duración mínima de 4 días consecutivos.

El comienzo de la ejecución del presente plan contará con la suficiente anticipación al inicio de las obras, de modo de poder establecer líneas de base para los parámetros a monitorear.

Al cabo de 2 años se evaluará la necesidad de continuar, modificar o cesar los monitoreos.

En el ANEXO II se presentan las bases del plan con mayor detalle.

### **5.2.3 Programa de manejo de riesgos y contingencias**

Se deberán desarrollar o complementar todos los protocolos para la gestión de contingencias.

El programa debería contar, por lo menos, con las siguientes pautas:

- Procedimiento ante contingencias de derrames de aceites.
- Procedimiento ante contingencias de incendio.
- Medidas de remediación; luego de una contingencia deberá estar establecido el procedimiento para evaluar las medidas de remediación necesarias.
- Informe Ex post; luego del fin de la contingencia se deberá contar con un informe evaluatorio que contenga el informe de daños a la salud y al medio ambiente, impactos residuales, destino de los residuos, y resultados de las medidas aplicadas.

## **5.3 FASE DE CLAUSURA**

La vida útil de los equipos que se instalarán es de aproximadamente 20 años, plazo que puede extenderse con un adecuado mantenimiento y re potenciación de los aerogeneradores.

De acuerdo a lo establecido en la licitación de UTE a la cual responde el presente proyecto, el plazo del contrato de compraventa de energía será de 20 años. Se asume que antes del término de dicho período UTE reconsiderará la conveniencia de extender la compra de energía a privados, en base a los antecedentes de desempeño de los parques eólicos que se hayan instalado.

En caso de que luego de vencido el plazo del contrato con UTE se resuelva dejar sin uso el parque eólico, se deberán dismantelar los aerogeneradores y demoler las estructuras, retirando las partes y escombros del sitio. Cabe destacar que el pliego exige como condición para la liberación de la garantía que se haya cumplido la etapa de abandono del proyecto.

### 5.3.1 Programa de clausura

El programa de clausura que se puede prever comprenderá explicitar como se eliminan los pasivos ambientales posibles.

Deberá comprender las siguientes actuaciones:

- Retirada de las estructuras componentes de los aerogeneradores, evitando el abandono de cualquier elemento ajeno al terreno.
- Desmantelamiento de la estación elevadora, en el supuesto de que ésta sea de uso exclusivo del parque eólico.
- Transporte de las distintas partes desmanteladas desde su origen a un lugar de valorización del material (gestores autorizados de materiales de hierro, acero, cobre, aluminio).
- Restauración o recuperación ambiental de las superficies afectadas tras el desmantelamiento de las instalaciones, incluyendo el tratamiento de las superficies alteradas y la re vegetación de la zona afectada.

## 6. CONCLUSIONES

Según el análisis realizado, se concluye que el emprendimiento no presenta impactos ambientales significativos negativos no admisibles, y mediante la aplicación de medidas de buena gestión se plantea un manejo adecuado de los aspectos ambientales de mayor importancia.

Por tanto es posible considerar el emprendimiento como ambientalmente viable siempre y cuando se sigan todas las pautas de gestión ambiental y de seguimiento que han sido identificadas.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldabe J, Rocca P & Claramunt S (2009)** *Uruguay*. Pp 383 – 392 in C. Devenish, D. F. Díaz Fernández, R. P. Clay, I. Davidson & I. Yépez Zabala Eds. *Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation*. BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 16). Quito, Ecuador
- Arballo E & Cravino J (1999)** *Aves del Uruguay. Manual ornitológico*. Ed. Hemisferio Sur. Montevideo
- Arballo E, Aldabe J, Stagi A & Cravino J (2006)** *Reporte final. Aves acuáticas en Uruguay. La conservación de las aves acuáticas en las Américas*. BirdLife International. Disponible on-line: <[http://www.birdlife.org/action/science/species/waterbirds/waterbirds\\_pdf/waterbirds\\_report\\_uruguay\\_2006.pdf](http://www.birdlife.org/action/science/species/waterbirds/waterbirds_pdf/waterbirds_report_uruguay_2006.pdf)>. Sitio consultado en setiembre de 2010.
- Azpiroz AB (2001)** *Aves del Uruguay. Lista e introducción a su biología y conservación*. Aves Uruguay-GUPECA. Montevideo, Uruguay.
- BirdLife International & SEO (2006)** *Documento de Posición sobre Parques Eólicos y Aves*. BirdLife International. SEO.
- Brazeiro A, Achkar M, Canavera A, Fagúndez C, González E, Grela I, Lezana F, Maneyro R, Barthesagy L, Camargo A, Carreira S, Costa B, Núñez D, Da Rosa I, Toranza C (2008)** *Prioridades geográficas para la conservación de la biodiversidad terrestre de Uruguay. Resumen ejecutivo*. Proyecto PDT 32-26. 48 pp. Uruguay.
- CONEAT (2010)** *CONEAT Digital*. PRENADER. Uruguay.
- DINAMIGE (1985)** *Carta geológica del Uruguay a escala 1: 100.000*. Dirección Nacional de Minería y Geología. Uruguay.
- DNM (2010)** *Estadística climatológica 1961-1990*. Dirección Nacional de Meteorología. Uruguay
- DNV (2008)** *Tránsito Promedio Diario Anual: Reporte 110*. Dirección Nacional de Vialidad (DNV), Ministerio de Transporte y Obras Públicas. Uruguay.
- Drewitt AL & Langston RHW (2006)** *Assessing the impacts of wind farms on birds*. Ibis: 148:29-42.
- Evia G y Gudynas E (2000)** *Ecología del paisaje del Uruguay. Aportes para la conservación de la diversidad biológica*. MVOTMA, AECI. Uruguay. 173 pp.
- González EM (2001)** *Guía de campo de los mamíferos del Uruguay. Introducción al estudio de los mamíferos*. VIDA SILVESTRE. pp. 1-339. Montevideo, Uruguay.

- INE** (2008a) *Indicadores Demográficos del Departamento de Tacuarembó. Período 1996 – 2025*. Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Disponible on-line en: <<http://www.ine.gub.uy/socio-demograficos/demograficos2008.asp>>. Sitio consultado en agosto de 2010.
- INE** (2008b) *Índice toponímico de entidades de población*. Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Disponible on-line en: <<http://www.ine.gub.uy/biblioteca/toponimico/toponimico2008.asp>>.
- UICN** (2010) *2010 IUCN Red List of Threatened Species*. UICN.
- Rocha G** (2008) *Aves del Uruguay. El país de los pájaros pintados*. Ediciones de la Banda Oriental S.R.L. Uruguay.
- Rodríguez E, Tiscornia G & Olivera L** (2009) *Diagnóstico de las aves y mamíferos voladores que habitan en el entorno de la Sierra de los Caracoles y el diseño de un Plan de Monitoreo. Informe final*. Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas (UTE). Uruguay.

## 8. ANEXO I - ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE LA FAUNA

# INFORME

## Impacto del Parque Eólico de PALMATIR S.A (Peralta, Tacuarembó) sobre la fauna



Autores: Enrique M. González & Ismael Etchevers  
20 de agosto de 2010  
(emgonzalezuy@gmail.com)



## Resumen

Los parques eólicos como fuentes de energía eléctrica tienen grandes ventajas ambientales, pero también desventajas entre las que se cuenta la mortandad de animales, especialmente aves. El sitio seleccionado para el emplazamiento se encuentra en un sector de pradera sometida a pastoreo bovino y ovino, en una región del país con poca información acerca de su biodiversidad, a pocas decenas de kilómetros de los lagos de inundación de las represas del Río Negro. En base a consultas a especialistas y observaciones de campo se identifican el pecho colorado chico (*Sturnella superciliaris*), la lechucita de campo (*Athene cunicularia*) y la gaviota de capucho gris (*Larus cirrocephalus*) como las especies que probablemente sufran impactos. Del primero se observaron bandos invernales utilizando el área, de la lechucita se encontraron varios nidos en el predio y la gaviota tiene la única colonia reproductiva que se conoce en el país en una de las islas del embalse del lago de Rincón del Bonete, por lo cual se recomienda monitorear con especial énfasis el efecto del parque eólico en la mortalidad de la especie. Es necesaria más información comportamental sobre las dos primeras especies para considerar el posible impacto del parque eólico sobre ellas y otras que eventualmente no se hayan detectado inicialmente, ya que es posible que estas especies vuelen por debajo de la altura de las aspas de los molinos. Respecto a la gaviota de capucho gris, es necesario aumentar los datos sobre el uso que hace del hábitat en el predio para establecer si su presencia en el mismo es habitual. Por otro lado, ninguna de las tres especies presenta problemas de conservación a nivel internacional, estando catalogadas por UICN como “preocupación menor” (least concern). Se brinda un listado de las especies de aves y murciélagos con distribución potencial en el área, indicándose cuáles son migratorias y cuáles prioritarias para la conservación en el país. Del mismo se eliminaron las especies de aves de monte y de bañado, dado que el predio se encuentra inserto en una extensa matriz de praderas. Se observó que árboles secos que se encuentran en el predio pueden actuar como atractivo para aves rapaces y como refugios de murciélagos, por lo cual se recomienda eliminarlos. Dado que es difícil evaluar el impacto ambiental de diversas actividades sobre la diversidad biológica nacional debido a la escasez de información, se sugiere programar planes de muestreo de la fauna del sitio como aporte al conocimiento de la diversidad biológica y con el fin de generar líneas de base informativas que en el futuro permitan detectar cambios en dicha diversidad.

## Introducción

La energía eólica representa una alternativa limpia y renovable, y de impactos menos drásticos ante opciones como el uso de combustibles fósiles y la construcción de represas hidroeléctricas. Los parques eólicos se instalan usualmente en sitios que cuentan con vientos relativamente fuertes y permanentes, como costas, lomos de sierras y cuchillas, y en mar abierto. Esos lugares pueden coincidir eventualmente con las rutas de vuelo migratorio de diversos organismos, entre ellos murciélagos y principalmente aves. Ello resulta de especial importancia negativa para aquellas especies que se mueven en grandes bandadas y/o realizan movimientos migratorios a través de zonas donde se instalan parques eólicos, así como aquellas especies longevas que tardan muchos años en llegar a la madurez sexual (como es el caso de los albatros y otras aves marinas) (Hüppop *et al.*, 2006).

El impacto sobre la fauna depende de numerosas variables, como ser las especies presentes en la zona, la altura de vuelo de las mismas, su comportamiento (hay migrantes solitarios y otros que se reúnen en grandes bandadas), el estatus local y global de las especies afectadas, las características de las megaestructuras, la topografía del terreno circundante, etc. (Drewitt & Langston, 2006). El efecto de cada parque eólico sobre la fauna está supeditado a la acción conjunta de todas estas variables, por lo cual el impacto de cada emprendimiento debe necesariamente ser evaluado individualmente.

Se han identificado cuatro categorías de efectos de los parques eólicos sobre las aves:

- 1) Colisión: consiste en la mortalidad directa o la causa de lesiones graves, que pueden resultar no solo de las colisiones con rotores, sino también con cables sujetadores, líneas de transmisión y mástiles meteorológicos (Band *et al.*, 2005). Existe también evidencia de aves que caen al suelo debido a las turbulencias provocadas por el movimiento de los rotores (Winkelman, 1992b). En distintos países los impactos varían en relación a las especies afectadas y a los niveles de mortalidad. En el Reino Unido, por ejemplo, la mayor parte de los estudios de colisiones de aves con turbinas de viento mostraron niveles relativamente bajos de mortalidad (Winkelman, 1992a, 1992b, Painter *et al.*, 1999, Erikson *et al.*, 2001).
- 2) Desplazamiento debido a disturbios: se trata del desplazamiento de las aves de las áreas y los alrededores de los parques eólicos debido a la intrusión visual y el disturbio puede ser tomado en cuenta como pérdida de hábitat. El desplazamiento puede ocurrir tanto en la fase de construcción como de operación y puede ser causado por las turbinas (sus impactos visuales, sonoros y vibracionales sobre las aves) o como resultado del movimiento de maquinarias y personal afectado al funcionamiento de los parques. El tipo y grado de disturbio puede variar de acuerdo al lugar y las especies involucradas, por lo cual debe ser estimado para cada situación particular (Drewitt & Langston, 2006).
- 3) Efecto barrera: podría considerarse una forma de desplazamiento, pero actúa específicamente sobre aves migratorias y sobre aquellas que tienen rutas de vuelo cotidianas. Provoca un aumento en el gasto energético de las aves que tienen que modificar su ruta de vuelo para evitar las turbinas (en particular cuando se trata de grandes parques), lo cual puede interferir en los enlaces entre sitios de alimentación, descanso, muda y nidificación (Drewitt & Langston, 2006).
- 4) Modificación y pérdida de hábitat: la escala de la pérdida directa de hábitat se relaciona con la envergadura del proyecto, aunque, en términos generales, es

pequeña por cada base de turbina. Típicamente, la pérdida directa de hábitat se encuentra entre el 2 y el 5% del área total de desarrollo del proyecto (Fox *et al.* 2006).

En la experiencia europea, la mayor parte de los impactos de los parques eólicos sobre la naturaleza pudieron ser minimizados a niveles considerados no significativos mediante una selección cuidadosa de los sitios para los emplazamientos (Drewit & Langstom, 2006). Siempre que sea posible se recomienda a quienes desarrollen proyectos evitar el emplazamiento en áreas que presenten las siguientes características:

- 1) Presencia de altas densidades de aves migratorias, aves acuáticas y lugares donde hábitat importantes podrían ser afectados por disturbios o donde exista un riesgo potencial significativo de mortandad por colisiones.
- 2) Áreas con un alto nivel de actividad de rapaces, particularmente áreas de cría individuales y aquellas zonas donde la topografía beneficia su actividad de vuelo y que podrían significar un importante número de aves pasando a través del parque, y
- 3) Presencia de poblaciones migratorias, invernantes o de cría de especies poco abundantes o con problemas de conservación, cuya mortandad podría incrementarse como resultado de colisiones.

Los emprendimientos que se planifiquen en áreas que reúnan una o más de estas características deberían ser objeto de seguimientos particularmente detallados.

Las medidas de mitigación usualmente recomendadas para parques eólicos (Drewit & Langstom, 2006) pueden dividirse en dos categorías: aquellas de buenas prácticas, que pueden ser adoptadas en cualquier emprendimiento y deben constituir un estándar industrial, y las medidas adicionales tendientes a reducir el impacto de cada proyecto individual en función de los efectos locales. Algunos ejemplos de medidas de buenas prácticas (Drewit & Langstom, 2006) son:

- 1) Evitar áreas clave y áreas sensibles para la conservación.
- 2) Implementar prácticas adecuadas de trabajo para proteger los hábitat sensibles.
- 3) Minimizar las actividades del personal en áreas sensibles, empleando un observador ecologista en el sitio durante la construcción.
- 4) Implementar programas de monitoreo de impactos.
- 5) Ubicar las turbinas lo más cerca posible entre sí (sujeto a limitantes técnicas como la necesidad de mayor separación en turbinas más grandes).
- 6) Agrupar las turbinas de modo de evitar su alineación perpendicular a las rutas de vuelo de aves en el área y dejar corredores entre los grupos de turbinas.
- 7) Incrementar la visibilidad de los rotores (por ejemplo con pintura ultravioleta, que aumenta la detectabilidad por parte de las aves), aunque, según la técnica utilizada, esto puede resultar inadecuado desde el punto de vista paisajístico.
- 8) Cuando sea posible instalar los cables de transmisión bajo tierra (sujeto a la sensibilidad del hábitat y de acuerdo a las directivas de buenas prácticas para la instalación de cableado subterráneo).
- 9) Marcar los cables aéreos con desviadores, evitando su instalación en áreas de altas concentraciones de aves, especialmente de las especies más vulnerables a las colisiones.

10) Adecuar la época de construcción para evitar los períodos más sensibles.

11) Implementar mejoras en el hábitat para beneficiar aquellas especies que utilizan el sitio.

En relación a las medidas de mitigación específicas para cada sitio, puede ser necesario preparar un plan de manejo destinado a reducir los impactos negativos y mejorar las condiciones en el hábitat de las especies que así lo justifiquen. Otras medidas posibles son la reubicación de turbinas que sean responsables de una mortandad particularmente alta, la detención de las operaciones durante períodos o eventos particularmente críticos, y la reducción de la velocidad de los rotores. Nuevamente, el monitoreo posterior a la construcción, es esencial para testear la efectividad de las medidas de mitigación propuestas, y es necesaria investigación para generar información sobre los impactos específicos y evaluar nuevas medidas de mitigación que puedan reducir dichos impactos (Drewitt & Langston, 2006).

## Métodos

El día 17 de agosto de 2010 se realizó una visita al terreno y, con ayuda de fotos aéreas, se identificaron las características ambientales del predio. Se observaron evidencias directas e indirectas de la presencia de anfibios, reptiles, aves y mamíferos y su comportamiento. Por otro lado, se presentan listas de las especies de aves y murciélagos con distribución potencial en el área, indicándose cuáles son migratorias y cuáles prioritarias para la conservación en el país. La lista de murciélagos sigue a González (2001) y la de aves se basa en Azpiroz (2004). El criterio para establecer la probabilidad de que cada especie se encuentre presente en la zona se apoya en estimaciones de distribuciones potenciales (Cerqueira, 1995) combinadas con la existencia de registros significativos para la zona (consideramos significativos aquellos que por su número o circunstancias (nidificando, por ejemplo) permiten suponer que la zona forma parte del área de distribución normal de la especie).

## Resultados y recomendaciones

En el estudio de los impactos ambientales de los parques eólicos sobre la fauna se recomienda la toma y análisis de datos para cada situación particular (Drewitt & Langston, 2006, Fox *et al.*, 2006, Hüppop *et al.*, 2006) así como la adecuación de las medidas de mitigación a las condiciones locales, ya que la extrapolación de información usualmente no es posible debido a las diferencias en las condiciones ambientales, la conformación particular de la fauna, y en particular la avifauna, y las respuestas comportamentales de esta ante cada situación.

Uno de los métodos más adecuados para el estudio de impactos ambientales sobre la fauna, es el enfoque BACI. El mismo se basa en mediciones antes y después del impacto en sitios de control no impactados y en los sitios de impacto. Este tipo de estudios, además de ser altamente eficaces para el monitoreo de ecosistemas, constituyen insumos fundamentales a fin de mejorar la calidad de las futuras evaluaciones de impacto ambiental de actividades similares.

Durante la fase de construcción los movimientos de tierra y materiales, y la conformación de la caminería, implica la instalación de los molinos, son capaces de provocar impactos en la fauna terrestre y acuática por eliminación de hábitat y/o contaminación del medio acuático.

El sitio seleccionado para el emplazamiento se encuentra en un sector de pradera abierta, con sectores ocupados por pedregales y afloramientos rocosos, y surcada por algunos sangradores y pequeñas cañadas con vegetación de pastos en las orillas, que a primera vista podrían parecer pobladas por escasa fauna (Figura 1 a Figura 6). Es posible que esta impresión inicial sea correcta o no, la realidad es que no se dispone de información.

Una jornada de campo en agosto permitió registrar 3 especies de anfibios, 1 reptil, 35 de aves y 7 de mamíferos (ANEXO I). Estas últimas, salvo en el caso de la liebre, en base a rastros (Figura 7 a Figura 12).

Algunos elementos, sin embargo, permiten sospechar la existencia de una comunidad de peces y crustáceos en los cursos de agua ecológicamente más importante o compleja de lo que puede parecer ante una mirada somera. En efecto, la presencia del lobito de río, un mustélido que se alimenta de un conjunto de especies de peces medianos, y del mano pelada, un prociónido básicamente carcinófago, son evidencia de que los pozones o lagunetas (se observaron algunas de hasta 30 m de largo por 5 de ancho, de aspecto poco profundo) albergan una fauna acuática más rica de lo que permite constatar una aproximación superficial.

Este tipo de cursos de agua, rápidos y cristalinos, podrían constituir asimismo hábitat para la tortuga de herradura (*Phrynops williamsi*), un quelonio dulceacuícola, especializado en la vida en aguas límpidas y altamente oxigenadas de la mitad Norte del país, que cuenta con escasos registros recientes.

Los pedregales son potencial refugio de algunos elementos de la herpetofauna nacional de hábitos campestres-rupícolas, como los sapos endémicos del género *Melanophryniscus* o varias especies de pequeños escamados de hábitos fosoriales, como las víboras ciegas *Amphisbaena darwini*, *A. munoai* y *Anops kingii* y las culebras *Phalotris lemniscatus*, *Tantilla melanocephala* y *Echinantera poecilopogon*, las dos últimas raras en el país. Asimismo son utilizados como refugio por otras culebras, lagartijas, anfibios y algunos ratones indígenas, como la laucha (*Calomys laucha*) y la rata conejo (*Reithrodon typicus*).

Las observaciones de campo permiten identificar el pecho colorado chico (*Sturnella superciliaris*), la lechucita de campo (*Athene cunicularia*) y la gaviota de capucho gris (*Larus cirrocephalus*) como las especies que probablemente sufran los impactos más significativos.

Del primero se observaron numerosos bandos, llegando a algo más de 100 ejemplares algunos de ellos utilizando el área. Esta especie se tiene como migrante estival en Uruguay, por lo cual el bando registrado, o representa un grupo que llegó al país muy temprano, o estaría dando la pauta de que un porcentaje de la población invernaría en nuestro territorio y se reuniría en grupos nutridos.

De la lechucita se encontraron varios nidos en el predio. Si bien la especie se encuentra en todo el territorio nacional, observadores de aves calificados (Aves Uruguay, comunicación personal) sugieren que sus poblaciones han disminuido o desaparecido de algunas zonas del país, particularmente hacia el extremo Sur y el Suroeste.

La gaviota de capucho gris tiene la única colonia reproductiva que se conoce en el país en una de las islas del embalse del lago de Rincón del Bonete (Cravino J. comunicación personal), por lo cual se recomienda monitorear con especial énfasis el efecto del parque eólico en la mortalidad de la especie. Es recomendable más información comportamental sobre el pecho colorado chico y la lechucita de campo

(así como otras especies que eventualmente no se hayan detectado inicialmente) para considerar el posible impacto del parque eólico sobre ellas, ya que es posible que estas especies vuelen por debajo de la altura de las aspas de los molinos. Respecto a la gaviota de capucho gris, es recomendable aumentar los datos sobre el uso que hace del hábitat en el predio para establecer si su presencia en el mismo es habitual. Si este parque provocara una mortandad elevada de gaviotas de esta especie (lo cual se puede establecer en función del porcentaje que represente de la colonia de anidación), sería recomendable monitorear, además de la mortandad provocada por el parque, la evolución poblacional de la propia colonia.

Dicha recomendación se basa en su importancia nacional y local, ya que ninguna de las tres especies identificadas a campo como posibles receptoras de impactos presenta problemas de conservación a nivel internacional, estando catalogadas por UICN como “preocupación menor” (least concern) (UICN 2010).

En cuanto a los quirópteros potencialmente presentes en el área, la especie *T. brasiliensis*, única presumiblemente migratoria en el país, se encuentra en la región principalmente en edificaciones humanas, y por lo tanto en zonas urbanas o establecimientos rurales. Los factores que llevaron a considerar a esta especie en su momento con problemas de conservación fueron básicamente la eliminación de colonias (de hasta 30 millones de individuos) en Norteamérica. En América del Sur se reportó la eliminación casi total de una colonia de 12 millones de ejemplares en Escaba, Tucumán, Argentina. En Uruguay las colonias conocidas son de algunos cientos de ejemplares. Las migraciones de la especie son protagonizadas básicamente por hembras y se extienden aproximadamente 1500 km. En este caso en particular, por las características del hábitat, consideramos altamente improbable que pueda existir una incidencia negativa particular sobre los murciélagos.

Se observó que árboles secos que se encuentran en el predio (un conjunto de paraísos (*Melia azedarach*) con grandes huecos (Figura 4)) pueden actuar como atractivo para aves rapaces y como refugios de murciélagos, por lo cual se recomienda eliminarlos.

Un problema sustancial para la evaluación del impacto de obras sobre la diversidad biológica en Uruguay es la falta de líneas de base informativas con las cuales comparar futuras evaluaciones de la flora, la fauna y los ecosistemas de los sitios donde se producen los emprendimientos. Brazeiro *et al.* (2008) muestran que la mayor parte de las 305 cartas del sistema cartográfico nacional carecen completamente de datos sobre vertebrados tetrápodos, leñosas y gramíneas. Dada esta situación y el escaso grado de desarrollo de la Zoología y la Botánica en Uruguay, es de esperarse que grupos como helechos, hongos e invertebrados de diversos tipos se encuentren aún mucho más subrepresentados en colecciones nacionales y por lo tanto el conocimiento de su distribución e historia de vida resulte incompleto. Es muy poco probable que la localización de un parque eólico coincida con un sitio del cual exista un inventario medianamente completo de la diversidad biológica. Los informes técnicos preliminares que se han generado hasta ahora en Uruguay trabajan pues con inventarios realizados en lapsos extremadamente cortos que no toman en cuenta estacionalidad ni comportamiento de las especies, a veces sin muestreos nocturnos, o en su defecto se basan en las distribuciones potenciales de las especies (Amorín *et al.* 2007; Balbi *et al.* 2007)

Desde una perspectiva sectorial, sería entonces positivo que cada iniciativa realice un aporte para generar un conjunto de datos básicos sobre la biodiversidad de cada sitio. La información generada tiene aplicaciones potenciales, en la evaluación a futuro de los propios parques eólicos y eventualmente de otras actividades que puedan tener lugar en la zona. También en ciencia básica, en la generación de material informativo y

educativo sobre energías limpias y medio ambiente, y para el desarrollo de visitas guiadas y proyectos de RSE (Responsabilidad Social Empresarial), incluyendo iniciativas ecoturísticas que aporten al desarrollo local.

En el caso particular de la propuesta en Peralta, sería recomendable la generación de líneas de base informativas sobre peces, invertebrados acuáticos, arañas, herpetofauna y aves.

La información referente a herpetofauna y aves debería incluir un sencillo plan de monitoreo con salidas en las cuatro estaciones del año donde se instalen y revisen trampas de caída, se desarrolle búsqueda directa e identificación de vocalizaciones en horarios diurnos y nocturnos, y se ponga especial atención en el registro de aves rapaces y acuáticas, sean o no migratorias. Esta labor puede ser desarrollada por dos herpetólogos y un ornitólogo, y sería aconsejable que cada salida abarque cuatro noches de muestreo.

La información sobre peces, invertebrados y arañas puede ser generada por especialistas en una jornada. El muestreo ictiológico requeriría 2 personas y es aconsejable desarrollarlo a través de pesca eléctrica. La jornada de muestreo, tanto para invertebrados acuáticos como para arañas, debería abarcar actividades diurnas y algunas horas de muestreo nocturno, insumiendo la labor de dos personas cada grupo.

La propuesta completa implica una jornada con la participación de 6 técnicos y 20 jornadas en el año con 3 técnicos (más algunas horas, según el caso, de preparación de informes).

Es recomendable que toda la información que se obtenga (salvo aquella, como la ornitológica, que se base en registros visuales) se respalde mediante el depósito de ejemplares de referencia en colecciones nacionales. De ese modo se garantiza que la información significará un aporte a la mejora del conocimiento de la diversidad biológica nacional y quedará disponible a nivel público, ajustándose por otro lado la labor al método científico, que exige la replicabilidad de las observaciones. La repetición en el futuro de los procedimientos de toma de datos para cada grupo, todos relativamente sencillos, harán posible mejorar y ajustar las variables de monitoreo.

En el caso particular de las aves un programa de monitoreo para establecer la incidencia del parque eólico sobre sus poblaciones debería incluir muestreos periódicos de los animales muertos por los molinos, y en caso de encontrarse rapaces escasas analizar no sólo la mortandad sino también el fenómeno de la evitación. Para las aves en particular se debe prever la toma de datos en las cuatro estaciones del año y a lo largo de al menos dos años, de modo de descartarse la ocurrencia de fenómenos anuales atípicos.

## Bibliografía mencionada

- Azpiroz A** (2001) *Aves del Uruguay. Lista e introducción a su Biología y conservación*. Aves Uruguay/GUPECA. Pp. 1-104. Montevideo.
- Balbi G**, Carrau M, Maroñas C, Jorajuría A & Gonzales EM (2007) *Informe Ambiental Resumen. Proyecto: Parque Eólico Arbolito, Cerro Largo*. Emprendatario PLEBY SA. Estudio Ingeniería ambiental. DINAMA, MVOTMA. Montevideo, Uruguay.
- Amorín C**, Sastre T, Carrau M, Maroñas C, Jorajuría A & Gonzales EM (2007) *Informe Ambiental Resumen. Implantación de centrales de generación eólica. Chuy, Rocha*. Emprendatario INNOVENT SA. Estudio Ingeniería ambiental. DINAMA, MVOTMA. Montevideo, Uruguay.
- Band W**, Madders M & Whitfield DP (2005) *Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms*. En: M. De Lucas, G. Janss & M. Ferrer (Eds.). *Birds and Wind Power*. Lynx Ediciones. Barcelona.
- Brazeiro A**, Achkar M, Canavera A, Fagúndez C, González E, Grela I, Lezana F, Maneyro R, Barthesagy L, Camargo A, Carreira S, Costa B, Núñez D, da Rosa I, Toranza C (2008) *Prioridades geográficas para la conservación de la biodiversidad terrestre de Uruguay. Resumen ejecutivo*. Proyecto PDT 32-26. 48 pp. Uruguay.
- Cerqueira R** (1995) *Estimações das distribuições potenciais das espécies*. Pp. 141-161. En: Peres-Neto, P. R., J. L. Valentin & F. A. S. Fernández (Eds.) *Oecología Brasiliensis*, Vol. 2: Tópicos en tratamiento de datos biológicos. UFRJ. Rio de Janeiro.
- Drewitt AL** & Langston RHW (2006) *Assessing the impacts of wind farms on birds*. *Ibis*:148:29-42.
- Fox A**, Desholm DM, Kahlert J, Kjaer Christensen T & Krag Petersen I (2006) *Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds*. *Ibis*, 148:129-144.
- González EM** (2001) *Guía de campo de los mamíferos del Uruguay. Introducción al estudio de los mamíferos*. VIDA SILVESTRE. pp. 1-339. Montevideo, Uruguay.
- Hüppop O**, Dierschke J, Exo K-M, Friedrich E & Hill R (2006) *Bird migration studies and potential collision risk with offshore wind turbines*. *Ibis*, 148:90-109.
- UICN** (2010) *2010 UICN Red List of Threatened Species*. UICN. Disponible on-line en: <<http://www.iucnredlist.org>>. Sitio consultado en agosto de 2010.
- Painter A**, Little B & Lawrence S (1999) *Continuation of bird studies at Blyth Harbour Wind Farm and the implications for Offshore Wind Farms*. Report by Border Wind Limited DTI, ETSU W/13/00485/00/00.
- Rocha G** (2008) *Aves del Uruguay. El país de los pájaros pintados*. Ediciones de la Banda Oriental S.R.L. Uruguay.
- Winkelman JE** (1992a) *The impact of the Sep wind park near Oosterbierum, the Netherlands on birds, 1: collision victims*. RIM rapport 92/2 Arnhem: Rijksinstituut voor Natuurbeheer.
- Winkelman JE** (1992b) *The impact of the Sep wind park near Oosterbierum, the Netherlands on birds, 2: nocturnal collision risks*. RIM rapport 92/3 Arnhem: Rijksinstituut voor Natuurbeheer.



## ANEXO I - FAUNA REGISTRADA DURANTE LA SALIDA DE CAMPO DEL 17 DE AGOTO DE 2010

Tabla 1. Especies de aves registradas en campo. CITES: Especie incluida en el *Apéndice I, II o III* de CITES (indicados como I, II y III respectivamente), los cuales hacen referencia al impacto negativo que produce el tráfico comercial sobre la misma, donde "I" es el más severo. UICN: Especie incluida en la Lista Roja de UICN en la categoría *En peligro crítico* (Cr), *En peligro* (En), *Vulnerable* (Vu) o *Casi amenazada* (Nt). Migración: Residente de verano (RV), Visitante de verano (VV), Visitante de invierno (VI), Visitante sin clara estacionalidad (V).

Espece	Nombre común	CITES	UICN	Migración
<i>Rhea americana</i>	Ñandú	II	Nt	
<i>Nothura maculosa</i>	Perdiz común			
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita bueyera			
<i>Egretta thula</i>	Garcita blanca			
<i>Circus cinereus</i>	Gavilán ceniciento	II		
<i>Polyborus plancus</i>	Carancho	II		
<i>Milvago chimango</i>	Chimango	II		
<i>Vanellus chilensis</i>	Tero			
<i>Gallinago gallinago</i>	Becasina común			
<i>Larus maculipennis</i>	Gaviota capuchón café			
<i>Columba maculosa</i>	Paloma de ala manchada			
<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza			
<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra común	II		
<i>Speotyto cunicularia</i>	Lechuza de campo	II		
<i>Melanerpes candidus</i>	Carpintero blanco			
<i>Colaptes campestris</i>	Carpintero de campo			
<i>Colaptes malanochloros</i>	Carpintero nuca roja			
<i>Furnarius rufus</i>	Hornero			
<i>Xolmis cinerea</i>	Escarchero			
<i>Xolmis irupero</i>	Viudita blanca común			
<i>Serpophaga munda</i>	Piojito gris			
<i>Machetornis rixosus</i>	Pica buey			
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Benteveo común			RV
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Golondrina ceja blanca			VI
<i>Progne chalybea</i>	Golondrina azul			RV
<i>Anthus chii</i>	Cachirla común			
<i>Mimus saturninus</i>	Calandria común			
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo común			
<i>Ammodramus humeralis</i>	Chingolo de ceja amarilla			
<i>Sicalis flaveola</i>	Dorado			
<i>Sicalis luteola</i>	Misto			
<i>Drymornis bridgesii</i>	Arañero Grande			
<i>Molothrus badius badius</i>	Músico			
<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	Tordo pico corto			
<i>Carduelis magellanica</i>	Cabecita negra			

**Tabla 2. Especies de otros vertebrados registrados en campo. CITES: Especie incluida en el Apéndice I, II o III de CITES (indicados como I, II y III respectivamente), los cuales hacen referencia al impacto negativo que produce el tráfico comercial sobre la misma, donde "I" es el más severo. UICN: Datos Insuficientes (ID).**

Espece	Nombre común	CITES	UICN
<b>ANFIBIOS</b>			
<i>Leptodactylus latrans</i>	Rana criolla		
<i>Pseudopaludicola falcipe</i>	Rana macaquito		
<i>Podonectes minutus</i>	Rana boyadora grande		
<b>REPTILES</b>			
<i>Philodryas patagoniensis</i>	Parejera		
<b>MAMÍFEROS</b>			
<i>Dasyopus hybridus</i>	Mulita		
<i>Eupharactus sexcinctus</i>	Peludo		
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	Zorro gris	II	
<i>Lontra longicaudis</i>	Lobito de río	I	ID
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mano pelada		
<i>Myocastor coypus</i>	Nutria		
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre		

## ANEXO II – FAUNA POTENCIALMENTE PRESENTE EN LA ZONA DE ESTUDIO

A continuación se presenta el listado de aves potencialmente presentes en el área de estudio y su entorno inmediato. El mismo se basa en datos bibliográficos<sup>1</sup> de distribución y hábitat (Tabla 3).

**Tabla 3. Especies de aves con distribución potencial en la zona de estudio. CITES:** Especie incluida en el *Apéndice I, II o III* de CITES (indicados como I, II y III respectivamente), los cuales hacen referencia al impacto negativo que produce el tráfico comercial sobre la misma, donde “I” es el más severo. **UICN:** Especie incluida en la Lista Roja de UICN en la categoría *En peligro crítico (Cr), En peligro (En), Vulnerable (Vu) o Casi amenazada (Nt)*. **Migración:** Residente de verano (RV), Visitante de verano (VV), Visitante de invierno (VI), Visitante sin clara estacionalidad (V).

Especie	Nombre común	CITES	UICN	Migración
<i>Rhea americana</i>	Ñandú	II	Nt	
<i>Nothura maculosa</i>	Perdiz común			
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Viguá común			
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza bruja			
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita bueyera			
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Chiflón			
<i>Egretta thula</i>	Garcita blanca			
<i>Egretta alba</i>	Garza blanca			
<i>Ardea cocoi</i>	Garza mora			
<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña cabeza pelada			VV
<i>Ciconia maguari</i>	Cigüeña común			
<i>Theristicus caerulescens</i>	Bandurria mora			
<i>Phimosus infuscatus</i>	Cuervillo cara afeitada			
<i>Plegadis chihi</i>	Cuervillo común			
<i>Platalea ajaja</i>	Espátula rosada			
<i>Chauna torquata</i>	Chajá			
<i>Dendrocygna viduata</i>	Pato sirirí			
<i>Coscoroba coscoroba</i>	Coscoroba	II		
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Pato brasileiro			
<i>Anas flavirostris</i>	Pato barcino			
<i>Anas georgica</i>	Pato maicero			
<i>Cathartes aura</i>	Cuervo cabeza roja			
<i>Cathartes burrovianus</i>	Cuervo cabeza amarilla			
<i>Coragyps atratus</i>	Cuervo cabeza negra			
<i>Circus buffoni</i>	Gavilán alilargo	II		
<i>Circus cinereus</i>	Gavilán ceniciento	II		
<i>Buteogallus urubitinga</i>	Águila negra	II		
<i>Buteogallus meridionalis</i>	Águila colorada			
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila mora	II		
<i>Buteo albicaudatus</i>	Águila cola blanca	II		RV

<sup>1</sup> Azpiroz 2004 y Rocha 2008

<b><i>Rupornis magnirostris</i></b>	Caranchillo	II		
<b><i>Buteo polyosoma</i></b>	Águila lomo rojo	II		VI
<b><i>Buteo swainsoni</i></b>	Gavilán langostero	II		VV
<b><i>Polyborus plancus</i></b>	Carancho	II		
<b><i>Milvago chimango</i></b>	Chimango	II		
<b><i>Falco femoralis</i></b>	Halcón aplomado	II		
<b><i>Falco peregrinus</i></b>	Halcón peregrino	I		V
<b><i>Falco sparverius</i></b>	Halconcito común	II		
<b><i>Cariama cristata</i></b>	Seriema			
<b><i>Jacana jacana</i></b>	Jacana			
<b><i>Vanellus chilensis</i></b>	Tero			
<b><i>Bartramia longicauda</i></b>	Batitú			VV
<b><i>Gallinago gallinago</i></b>	Aguatero			
<b><i>Larus cirrocephalus</i></b>	Gaviota capuchón gris			
<b><i>Larus maculipennis</i></b>	Gaviota capuchón café			
<b><i>Columba maculosa</i></b>	Paloma de ala manchada			
<b><i>Columba picazuro</i></b>	Paloma de monte			
<b><i>Zenaida auriculata</i></b>	Torcaza			
<b><i>Columbina picui</i></b>	Torcacita común			
<b><i>Myiopsitta monachus</i></b>	Cotorra común	II		
<b><i>Guira guira</i></b>	Pirincho común			
<b><i>Tyto alba</i></b>	Lechuzón de campanario	II		
<b><i>Speotyto cunicularia</i></b>	Lechuza común	II		
<b><i>Asio clamator</i></b>	Búho	II		
<b><i>Asio flammeus</i></b>	Lechuzón de las pajas	II		
<b><i>Podager nacunda</i></b>	Ñacundá			RV
<b><i>Megaceryle torquata</i></b>	Martín pescador grande			
<b><i>Chloroceryle amazona</i></b>	Martín pescador mediano			
<b><i>Chloroceryle americana</i></b>	Martín pescador chico			
<b><i>Melanerpes candidus</i></b>	Carpintero blanco			
<b><i>Colaptes campestris</i></b>	Carpintero de campo			
<b><i>Colaptes malanochloros</i></b>	Carpintero nuca roja			
<b><i>Geositta cunicularia</i></b>	Camínera			
<b><i>Cinclodes fuscus</i></b>	Meneacola			VI
<b><i>Furnarius rufus</i></b>	Hornero			
<b><i>Certhiaxis cinnamomea</i></b>	Coludito rojizo			
<b><i>Asthenes hudsoni</i></b>	Canastero listado			
<b><i>Phacellodomus striaticollis</i></b>	Tío tío			
<b><i>Anumbius annumbi annumbi</i></b>	Espinero Común			
<b><i>Polystictus pectoralis</i></b>	Tachurí canela		Nt	RV
<b><i>Pyrocephalus rubinus</i></b>	Churrinche			RV
<b><i>Xolmis cinerea</i></b>	Escarchero			
<b><i>Xolmis irupero</i></b>	Viudita blanca común			
<b><i>Neoxolmis rufiventris</i></b>	Viudita chocolate			VI
<b><i>Serpophaga munda</i></b>	Piojito gris			
<b><i>Lessonia rufa</i></b>	Sobrepuesto			VI
<b><i>Knipolegus lophotes</i></b>	Viudita negra de copete			
<b><i>Hymenops perspicillata</i></b>	Pico de plata			
<b><i>Satrapa icterophrys</i></b>	Vincheró			
<b><i>Hirundinea ferruginea</i></b>	Viudita colorada			RV

<b><i>Machetornis rixosus</i></b>	Pica buey			
<b><i>Pitangus sulphuratus</i></b>	Benteveo común			RV
<b><i>Tyrannus melancholicus</i></b>	Benteveo real			RV
<b><i>Tyrannus savana</i></b>	Tijereta común			RV
<b><i>Tachycineta leucorrhoa</i></b>	Golondrina ceja blanca			VI
<b><i>Progne chalybea</i></b>	Golondrina azul			RV
<b><i>Progne modesta</i></b>	Golondrina negra			RV
<b><i>Phaeoprogne tapera</i></b>	Golondrina parda			RV
<b><i>Notiochelidon cyanoleuca</i></b>	Golondrina rivereña del norte			RV
<b><i>Stelgidopteryx fucata</i></b>	Golondrina cabeza castaña			RV
<b><i>Stelgidopteryx ruficollis</i></b>	Golondrina cuello rojizo			RV
<b><i>Hirundo rustica</i></b>	Golondrina tijereta			VV
<b><i>Hirundo pyrrhonota</i></b>	Golondrina rabadilla parda			VV
<b><i>Anthus correndera</i></b>	Cachirla uña larga			
<b><i>Anthus furcatus</i></b>	Cachirla uña corta			
<b><i>Anthus hellmayri</i></b>	Cachirla pálida			
<b><i>Anthus lutescens</i></b>	Cachirla amarillenta			
<b><i>Mimus saturninus</i></b>	Calandria común			
<b><i>Turdus amaurochalinus</i></b>	Sabiá			
<b><i>Turdus rufiventris</i></b>	Zorzal común			
<b><i>Zonotrichia capensis</i></b>	Chingolo común			
<b><i>Ammodramus humeralis</i></b>	Chingolo de tierra			
<b><i>Donacospiza albifrons</i></b>	Pajerita cabeza gris			
<b><i>Sicalis flaveola</i></b>	Dorado			
<b><i>Sicalis luteola</i></b>	Misto			
<b><i>Embernagra platensis</i></b>	Cotorra de bañado			
<b><i>Emberizoides herbicola</i></b>	Coludo grande			
<b><i>Paroaria capitata</i></b>	Cardenal sin copete	II		
<b><i>Thraupis bonariensis</i></b>	Naranjero			
<b><i>Thraupis sayaca</i></b>	Celestón			
<b><i>Parula pitiayumi</i></b>	Pitiayumí			
<b><i>Drymornis bridgesii</i></b>	Arañero Grande			
<b><i>Leistes superciliaris</i></b>	Pecho Colorado Chico			
<b><i>Pseudoleistes virescens</i></b>	<i>Pecho amarillo</i>			
<b><i>Gnorimopsar chopi</i></b>	<i>Mirlo charrúa</i>			
<b><i>Molothrus badius badius</i></b>	<i>Músico</i>			
<b><i>Molothrus bonariensis</i></b>	<i>Tordo común</i>			
<b><i>Molothrus rufoaxillaris</i></b>	<i>Tordo pico corto</i>			
<b><i>Carduelis magellanica</i></b>	Cabecita negra			

**Tabla 4. Especies de murciélagos con distribución potencial en la zona de estudio. UICN: Especie incluida en la Lista Roja de UICN en la categoría *En peligro crítico* (Cr), *En peligro* (En), *Vulnerable* (Vu) o *Casi amenazada* (Nt). Prioritaria conservación: Especie prioritaria para la conservación por el SNAP (Sí). Migración: presenta movimientos migratorios (Sí).**

Especie	Nombre común	UICN	Prioritaria conservación	Migración
<i>Eumops bonariensis</i>	Murciélago de orejas anchas		Sí	
<i>Molossus molossus</i>	Moloso común		Sí	
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago cola de ratón	Ca	Sí	Sí
<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro		Sí	
<i>Eptesicus furinalis</i>	Murciélago		Sí	
<i>Lasiurus ega</i>	Murciélago de las palmeras		Sí	
<i>Lasiurus blossevillii</i>	Murciélago colorado		Sí	
<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago escarchado		Sí	
<i>Histiotus montanus</i>	Murciélago orejudo		Sí	
<i>Myotis levis</i>	Murciélago acenalado		Sí	
<i>Myotis albescens</i>	Murciélago de vientre blanco		Sí	

## ANEXO III – AMBIENTES OBSERVADOS



**Figura 1.** Vista desde el Oeste del predio, donde se aprecia la pradera abierta, afloramientos rocosos y cañada



**Figura 2.** Pradera abierta



**Figura 3.** Afloramientos rocosos



**Figura 4.** Pequeño grupo de “paraísos” en el centro del predio



**Figura 5.** Remanso en una de las cañadas



**Figura 6.** Rápido en una de las cañadas

## ANEXO IV – FIGURAS DE RASTROS DE MAMÍFEROS OBSERVADOS



Figura 7. Madriguera de "mulita"



Figura 10. Madriguera de "tatú peludo"



Figura 8. Huella de "zorro"



Figura 11. Huella de "mano pelada"



Figura 9. Feca de "lobito de río"



Figura 12. Feca de "nutria"



## **9. ANEXO II– BASES DEL PLAN DE MONITOREO DE FAUNA AÉREA**

En la presente sección se presentan las pautas generales a partir de las cuales se elaborará el Plan de Monitoreo de Fauna Aérea. El establecimiento de los detalles y aspectos metodológicos más específicos, estarán a cargo del equipo técnico a designar para la elaboración y ejecución del plan.

### **9.1 OBJETIVOS**

- Cuantificar la variación estacional y anual en la diversidad de especies de aves.
- Estimar la tasa de mortalidad estacional y anual de aves.
- Estimar la tasa de mortalidad estacional y anual de murciélagos.
- Identificar los patrones meteorológicos, estacionales, horarios, u otros más críticos para la fauna aérea.

### **9.2 EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE**

Para realizar el diseño metodológico del Plan de Monitoreo de Fauna Aérea, así como la ejecución del mismo, se designará un grupo de expertos, con acreditada capacidad técnica para el estudio y monitoreo de aves y murciélagos.

### **9.3 DOCUMENTACIÓN**

Los resultados del Plan serán reportados mediante un Informe de Avance de actividades semestral y un Informe Anual con los resultados esperados que se detallan en el numeral 9.8. Los Informes de Avance y los Informes Anuales que resulten del monitoreo serán presentados ante la DINAMA con frecuencia semestral y anual respectivamente.

### **9.4 REGISTROS**

El archivo del Plan, y sus registros asociados, deberán ser conservados por el equipo técnico responsable del monitoreo durante el desarrollo del Plan hasta su culminación.

## 9.5 TIEMPO DE EJECUCIÓN

Se prevé que el tiempo de ejecución del plan sea de 2 años, con al menos 4 campañas distribuidas estacionalmente. Cada campaña tendrá una duración mínima de 4 días consecutivos. Por lo tanto, el plan se desarrollará a partir de un mínimo de 16 días de campo anuales, durante 2 años.

Esta modalidad es importante para poder distinguir los cambios naturales estacionales, o interanuales, de los provocados por la actividad de los molinos. Asimismo permite separar efectos de corto y largo plazo.

Por otra parte, el comienzo de la ejecución del presente plan contará con la suficiente anticipación al inicio de las obras, de modo de poder establecer líneas de base para los parámetros a monitorear.

Al cabo de los 2 años se evaluará la necesidad de continuar, modificar o cesar los monitoreos.

## 9.6 ACTIVIDADES Y METODOLOGÍA

### 9.6.1 Cuantificación de la variación estacional y anual en la diversidad de aves

Los muestreos se realizarán utilizando métodos estandarizados como transectas o censos de punto. Los datos relevados deberán ser suficientes cuantitativa y cualitativamente para permitir cálculos de índices de diversidad u otros análisis estadísticos.

### 9.6.2 Estimación de la tasa de mortalidad estacional anual de aves y mamíferos voladores

#### 9.6.2.1 Estimación de factores de corrección

A fin de estimar la mortalidad en parámetros que sean internacionalmente comparables, deberán llevarse a cabo cálculos de factores de corrección de área, de tasa de detección, y de desaparición de cadáveres por carroñeo. Estos experimentos previos se realizarán en el área de trabajo al menos 6 meses antes del inicio del monitoreo, con el fin de que ambas actividades estén separadas en el tiempo (Rodríguez *et ál.* 2009).

Para el cálculo de área se debe especificar el porcentaje de área recorrida y debe ajustarse al área efectiva.

Para calibrar la eficiencia del observador (que puede variar entre sitios debido a diferentes factores como son la densidad de vegetación, tipo de terreno y habilidad del observador), debe calcularse un factor de corrección que exprese el porcentaje de cadáveres encontrados en relación al total de los colocados en el sitio del ensayo.

Finalmente, se debe calcular mediante otro experimento realizado en la futura área de estudio, la proporción de cadáveres que desaparecen por la acción de animales carroñeros, respecto del total de cadáveres puestos por los investigadores en el sitio de trabajo.

De esta forma, la tasa de mortalidad para aves y murciélagos se calcula, para cada caso, como la totalidad de animales muertos encontrados en los muestreos, multiplicado por los tres factores de corrección.

Finalmente, esta tasa se expresará en las unidades que internacionalmente se utilizan: número de aves o murciélagos/año/molino o número de aves o murciélagos/MW/molino.

#### **9.6.2.2 Cuantificación de la mortalidad**

Para constatar la presencia de aves o murciélagos muertos, se realizarán observaciones estacionales de cuatro días consecutivos durante las primeras horas de la mañana en el área efectiva (una circunferencia -de por ejemplo 100 m de radio- para cada molino).

Los cadáveres hallados deben ser geoposicionados y llevados al laboratorio para su posterior identificación.

Deberá existir un protocolo de actuación para cuando el personal de la empresa encuentre cadáveres, sea de aves o de murciélagos.

### **9.7 MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

En el segundo año de monitoreo se evaluará la posibilidad de aplicar medidas de mitigación, como por ejemplo modificar la velocidad de arranque de las turbinas, teniendo en cuenta la tasa de mortalidad de aves o murciélagos estimada durante el primer año.

En el caso de que en el primer año se evalúe que el número de animales muertos resulte inadmisibles –para lo cual previamente deberán establecerse criterios de admisibilidad, en base al diagnóstico realizado a partir de la línea de base- se evaluará la aplicación de medidas de mitigación, como por ejemplo la reubicación o el aumento de la velocidad de arranque de los aerogeneradores involucrados en dicho evento.

Este cambio de velocidad de arranque, que implica que las aspas se mantendrán en posición bandera durante velocidades del viento menores a 6,0 m/s, se implementará de acuerdo a los patrones temporales de actividad de las especies afectadas.

En caso de que durante el segundo año se constate una disminución de la mortalidad a valores admisibles, se seguirá con las medidas de mitigación aplicadas..

En caso de que las medidas de mitigación aplicadas durante el segundo año hayan resultado efectivas, se seguirán aplicando durante el tercer año para realizar una nueva comparación.

### **9.8 RESULTADOS ESPERADOS**

- Cuantificación de la variación estacional y anual en la diversidad, composición, abundancia y conducta de aves.
- Luego de los primeros seis meses, un resumen de los cálculos de los factores de corrección detallados en el punto 9.6.2.
- Estimación de las tasas de mortalidad estacional y anual de aves.

- Estimación de la tasa de mortalidad estacional y anual de murciélagos.
- Conclusiones sobre el significado de las variaciones en las tasas de mortalidad, y recomendaciones para manejar posibles aumentos.
- Informes de avance al final de cada semestre que incorporen los resultados anteriores.
- Informes de avance al final de cada año que incorporen los resultados anteriores.
- Un informe final que contenga conclusiones generales de todo el período y recomendaciones de manejo, así como pertinencia de la continuación o no del monitoreo, y bajo qué régimen.

### 9.9 CRONOGRAMA

El progreso del proyecto se ajustará al siguiente cronograma:

Trimestre		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Actividad	Duración (días)														
<b>Relevamiento de aves</b>	4														
<b>Ensayo de factores de corrección</b>	5														
<b>Búsqueda de cadáveres</b>	4														
<b>Informe de avance</b>															
<b>Informe anual</b>															
<b>Informe final</b>															