
PARQUE EÓLICO VALENTINES



INFORME AMBIENTAL RESUMEN



Enero 2015

LKSur

15 años



LAS HOJAS EN BLANCO RESPONDEN
A LA EDICIÓN DOBLE FAZ DEL
DOCUMENTO



Florida, 26 de diciembre de 2014

Sr. Intendente de Florida
Sr. Carlos Enciso
Presente:

Ref. Exp de DINAMA.: 2014/14000/02986

Por la presente, se adjunta el Informe Ambiental Resumen correspondiente a la Solicitud de Autorización Ambiental Previa para el Proyecto denominado Parque Eólico Valentines a instalarse en los padrones N° 2160, 2875, 3901, 4976, 4977, 4990, 6721, 6722, 6723, 8396, 8397, 9418, 9419, 6619, 6620 de la 6ª Sección Judicial del departamento de Treinta y Tres y los N° 1890, 5690, 9662, 9663, 9665, 18025, 18026, 18028, 18029, 5356 de la 4ª Sección Judicial del departamento de Florida.

Dicho parcelario es el correspondiente al inicio de los trámites de Solicitud de Autorización Ambiental Previa y el incluido en la puesta de manifiesto en etapa de Viabilidad Ambiental de Localización.

En etapa de Estudio de Impacto Ambiental UTE ha incorporado al parcelario los Padrones N° 8003 y 2163 del departamento de Treinta y Tres. Por lo antes dicho y a solicitud de DINAMA se notifica por intermedio de la presente la incorporación del mencionado padrón al proyecto del Parque Eólico Valentines.

El Titular del Proyecto y el Técnico Profesional Responsable, declaran que el presente Informe Ambiental Resumen, se adecua en forma sucinta, a los Documentos del Proyecto y al Estudio de Impacto Ambiental presentados, con las correcciones y complementaciones derivadas de la tramitación a la fecha.

Saluda a usted muy atentamente,

Por UTE:



Ing. H/S Claudia Cabal

Por LKSur:



Ing. Civil Nicolás Rehermann

Florida 05 de enero 2015
Recibido - José Benítez



Treinta y Tres, 26 de diciembre de 2014

Sr. Intendente de Treinta y Tres
Dr. Dardo Sanchez Cal
Presente:

Ref. Exp de DINAMA.: 2014/14000/02986

Por la presente, se adjunta el Informe Ambiental Resumen correspondiente a la Solicitud de Autorización Ambiental Previa para el Proyecto denominado Parque Eólico Valentines a instalarse en los padrones N° 2160, 2875, 3901, 4976, 4977, 4990, 6721, 6722, 6723, 8396, 8397, 9418, 9419, 6619, 6620 de la 6ª Sección Judicial del departamento de Treinta y Tres y los N° 1890, 5690, 9662, 9663, 9665, 18025, 18026, 18028, 18029, 5356 de la 4ª Sección Judicial del departamento de Florida.

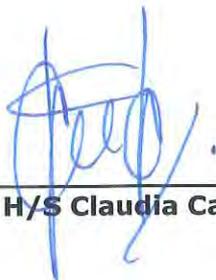
Dicho parcelario es el correspondiente al inicio de los trámites de Solicitud de Autorización Ambiental Previa y el incluido en la puesta de manifiesto en etapa de Viabilidad Ambiental de Localización.

En etapa de Estudio de Impacto Ambiental UTE ha incorporado al parcelario los Padrones N° 8003 y 2163 del departamento de Treinta y Tres. Por lo antes dicho y a solicitud de DINAMA se notifica por intermedio de la presente la incorporación del mencionado padrón al proyecto del Parque Eólico Valentines.

El Titular del Proyecto y el Técnico Profesional Responsable, declaran que el presente Informe Ambiental Resumen, se adecua en forma sucinta, a los Documentos del Proyecto y al Estudio de Impacto Ambiental presentados, con las correcciones y complementaciones derivadas de la tramitación a la fecha.

Saluda a usted muy atentamente,

Por UTE:



Ing. H/S Claudia Cabal

Por LKSur:



Ing. Civil Nicolás Rehermann

INTENDENTE DE MEDIO AMBIENTAL
MESA DE TRÁMITE
30 DIC. 2014
EXP. N°

Montevideo, 12 de enero de 2015

Sr. Ministro de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente
Arq. Francisco Beltrame
Presente:

Ref. Exp.: 2014/14000/02986

Por la presente, se adjunta el Informe Ambiental Resumen correspondiente a la Solicitud de Autorización Ambiental Previa para el Proyecto denominado Parque Eólico Valentines a instalarse en los padrones N° 2160, 2875, 3901, 4976, 4977, 4990, 6721, 6722, 6723, 8396, 8397, 9418, 9419, 6619, 6620 de la 6ª Sección Judicial del departamento de Treinta y Tres y los N° 1890, 5690, 9662, 9663, 9665, 18025, 18026, 18028, 18029, 5356 de la 4ª Sección Judicial del departamento de Florida.

Dicho parcelario es el correspondiente al inicio de los trámites de Solicitud de Autorización Ambiental Previa y el incluido en la puesta de Manifiesto en etapa de Viabilidad Ambiental de Localización.

En etapa de Estudio de Impacto Ambiental UTE ha incorporado al parcelario los Padrones N° 8003 y 2163 del departamento de Treinta y Tres. Por lo antes dicho y a solicitud de DINAMA se ingresó en la Intendencia de Treinta y Tres el presente Informe Ambiental Resumen incluyendo notificación de la inclusión del nuevo Padrón al Proyecto, la cual se adjunta con el correspondiente sello.

El Titular del Proyecto y el Técnico Profesional Responsable, declaran que el presente Informe Ambiental Resumen, se adecua en forma sucinta, a los Documentos del Proyecto y al Estudio de Impacto Ambiental presentados, con las correcciones y complementaciones derivadas de la tramitación a la fecha.

Saluda a usted muy atentamente,

Por UTE:


Ing. Pablo Mosto

Por LKSUR:


Ing. Civil Nicolás Rehermann

Capítulo I	Documentos del Proyecto.....	11
1	Resumen Ejecutivo.....	13
2	Marco Legal.....	14
2.1	Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible.....	14
2.1.1	Artículo 587 del Proyecto de Ley Presupuestal Nacional.....	14
2.2	Ley General de Protección del Ambiente.....	15
2.3	Ley de Prevención y Evaluación de Impacto Ambiental.....	15
2.4	Ley 18.362 artículos 241 al 250 (“servidumbre eólica”)	16
2.5	Normativa Departamental de Florida.....	16
2.5.1	Resolución I.M. Florida N° 1245/013.....	16
2.6	Normativa Departamental de Treinta y Tres.....	17
2.6.1	Decreto Departamental de Treinta y Tres N° 07/2013.....	17
2.7	Normativa Específica.....	18
2.8	Criterios Establecidos para la Instalación y Operación de Parques Eólicos	18
3	Descripción del Proyecto.....	20
3.1	Ubicación del Emprendimiento.....	20
3.1	Área de Influencia Estimada.....	27
3.2	Características Generales de los Aerogeneradores.....	31
3.3	Fase de Proyecto.....	31
3.3.1	Caminería.....	32
3.3.2	Plataforma de grúas.....	34
3.3.3	Tendido eléctrico.....	34
3.3.4	Subestación.....	34
3.3.5	Conexión de la Central Generadora.....	35
3.4	Fase de Construcción.....	35
3.4.1	Obrador.....	35
3.4.2	Caminos.....	36
3.4.3	Planta de Hormigón.....	36
3.4.4	Plataformas de Montajes.....	37
3.4.5	Fundación de los aerogeneradores.....	37
3.4.6	Maquinaria.....	38
3.4.7	Tránsito inducido.....	39
3.5	Análisis de Incompatibilidades y Aptitudes.....	44
Capítulo II	Estudio de Impacto Ambiental (EsIA)	45
1	Descripción del Medio Receptor	47
1.1	Medio Físico.....	47

1.1.1	Clima.....	47
1.1.2	Geomorfología	50
1.1.3	Geología	51
1.1.4	Hidrogeología	52
1.1.5	Suelos	54
1.1.6	Hidrografía	54
1.1.7	Paisaje.....	55
1.2	Medio Biótico	56
1.2.1	Flora.....	56
1.2.2	Fauna	60
1.3	Medio Antrópico	63
1.3.1	Centros poblados	63
1.3.2	Uso del suelo	64
1.3.3	Tránsito y vialidad.....	65
1.4	Medio Simbólico	66
1.4.1	Metodología utilizada y estrategia de Prospección.....	66
2	Identificación de Impactos	68
2.1	Metodología empleada	68
2.2	Identificación de Actividades Impactantes	69
3	Valoración de Impactos Ambientales	71
3.1	Metodología empleada	71
3.2	Resultado de la valoración.....	72
3.2.1	Impactos ambientales positivos	74
3.2.2	Impactos ambientales negativos significativos	75
4	Evaluación y Mitigación de Impactos Significativos	78
4.1	Impacto Socioeconómico.....	78
4.1.1	Población	78
4.1.2	Ocupación de la zona.....	81
4.1.3	Desocupación de la zona	82
4.1.4	Demanda Laboral del Proyecto	82
4.1.5	Conclusión.....	83
4.2	Fase construcción – Pérdidas de restos Arqueológicos.....	83
4.2.1	Diagnóstico del EIAr y Medidas de Mitigación	84
4.3	Fase construcción – Mortandad de Herpetofauna	88
4.4	Fase operación – Molestias por las Sombras	88
4.4.1	Criterio	89

4.4.2	Receptores	89
4.4.3	Simulación Peor Caso	90
4.4.4	Conclusión.....	97
4.5	Fase operación – Molestias por Emisiones Sonoras	97
4.5.1	Criterio	97
4.5.2	Receptores	98
4.5.3	Simulación openWind Basic	98
4.6	Fase operación – Modificación del Paisaje	100
4.6.1	Zonas de Influencia Visual.....	101
4.7	Fase operación – Mortandad de Avifauna y Quirópteros.....	104
4.7.1	Antecedentes.....	104
4.7.2	Estudio Técnico.....	105
4.8	Estudio de Impacto Social	110
4.8.1	Resultados	110
4.8.2	Medidas de Mitigación.....	111
5	Conclusión del EsIA.....	112
Capítulo III Medidas de Mitigación, Plan de Vigilancia y Contingencia		
	113
1	Medidas Preventivas – Correctoras	115
1.1	Medidas durante la Construcción	115
1.1.1	Prospección y señalización previas.....	115
1.1.2	Medidas de carácter paisajístico	116
1.1.3	Medidas de carácter general	116
1.1.4	Medidas de vigilancia ambiental	117
1.1.5	Medidas de prevención y control de sólidos en suspensión.....	117
1.1.6	Medidas de restauración y revegetación	117
1.2	Medidas durante la Operación.....	118
1.2.1	Medidas de vigilancia Ambiental	118
1.2.2	Corrección de aerogeneradores conflictivos	118
1.2.3	Implantación de paradas de seguridad.....	118
1.3	Medidas durante la Fase de Abandono	118
2	Plan de Vigilancia.....	119
2.1	Fase de Construcción	119
2.1.1	Vigilancia y control operacional para minimización de impactos.....	119
2.1.2	Control del patrimonio cultural.....	119
2.1.3	Prospecciones y vigilancias de carácter específico.....	119
2.2	Fase de Operación.....	120

2.2.1	Control de medidas de restauración.....	120
2.2.2	Control de la Avifauna.....	120
2.2.3	Control de carroña	121
2.2.4	Control de emisiones sonoras	121
3	Plan de Contingencia.....	122
3.1	Introducción	122
3.2	Objetivos	122
3.2.1	Objetivo general	122
3.2.2	Objetivo específico	122
3.2.3	Alcance y Estrategia	123
3.2.4	Definiciones.....	123
3.3	Aspectos Claves para la Implantación	124
3.3.1	Designación de responsabilidades.....	124
3.3.2	Equipo de comunicaciones	125
3.3.3	Equipos de respuestas	125
3.3.4	Actividades previas necesarias para la aplicabilidad del Plan de Contingencias.....	125
3.4	Desarrollo del Plan de Contingencia	126
3.4.1	Oportunidad en que se pueden presentar las emergencias.....	126
3.4.2	Acciones de control de emergencias	126
Capítulo IV Anexos		131
Anexo I – Estudio de Aves, Murciélagos, Reptiles y Anfibios		133
Anexo II – Mediciones de Ruido Base		179

FIGURAS

CAPÍTULO I – DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Figura 3-1: Imagen satelital con ubicación de los padrones.....	22
Figura 3-2: Fraccionamiento del Padrón 2160 de la 6ª Sección Judicial del Departamento de Treinta y Tres	23
Figura 3-3: Imagen satelital con el layout del parque eólico	24
Figura 3-4: Construcción de fundación de aerogenerador.....	38
Figura 3-5: Hormigonado de fundación.....	38
Figura 3-6: Transporte de Generador	41
Figura 3-7: Transporte de Nacelle y Hub.....	41
Figura 3-8: Transporte de aspas.....	41
Figura 3-9: Transporte de tramo de torres.....	42

CAPÍTULO II – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Figura 1-1: Velocidad media anual, altura 15 m	48
Figura 1-2: Velocidad media anual, altura 30 m	48
Figura 1-3: Velocidad media anual, altura 50 m	48
Figura 1-4: Velocidad media anual, altura 90 m	48
Figura 1-5: Cuadrícula G7 del Mapa Eólico del Uruguay - altura 90 m.....	49
Figura 1-6: Velocidades medias mensuales en los diferentes niveles de medida en la estación Valentines.....	49
Figura 1-7: Rosa de frecuencias (%) - nivel 76.5 m. 180°. Período 13/05/08 - 30/04/13.....	50
Figura 1-8: Variación diaria (m/s) - nivel 76,5 m 180°. Período 13/05/08 - 30/04/13.....	50
Figura 1-9: Mapa Geomorfológico del Uruguay. <i>Fuente: Memoria Explicativa Carta Hidrogeológica Escala 1:2.000.000 – DINAMIGE</i>	51
Figura 1-10: Mapa Hidrogeológico Escala 1:1.000.000 (DINAMIGE)	52
Figura 1-11: Mapa Hidrogeológico – Pozos cercanos	53
Figura 1-12: Referencias de los datos indicados en los pozos de la Figura 1-11	53
Figura 1-13: Mapa de Suelos CONEAT	54
Figura 1-14: Paisaje del área. Sierras de relieves fuertemente ondulados, con sierras rocosas y sectores de sierras no rocosas con interfluvios extendidos aplanados o ligeramente convexos.....	55
Figura 1-15: Paisaje con desarrollo de asociaciones arbóreas y arborescentes de pequeños parches de bosque serrano entre los grandes bloques rocosos de granito aflorantes en laderas de los cerros.....	56

Figura 1-16: Vegetación de la zona de influencia del Parque	57
Figura 1-17: Ubicación del Parque Eólico en el límite de la flora Oriental.....	59
Figura 1-18 Vegetación del lugar de emplazamiento del Parque Eólico.....	60
Figura 1-19: Sistema de IBAs del Uruguay (límites rojos), ubicación del área de estudio (estrella púrpura) y área del Sistema Nacional de Áreas Protegidas más próximas (estrella amarilla) (Mapa adaptado de Aldabe et al. 2009 y Aldabe et al. en prep.)	61
Figura 1-20: Carta de Aptitud General de Uso de la Tierra	65
Figura 4-1: Histograma por sexo y edades de Cerro Chato.....	79
Figura 4-2: Histograma por sexo y edades de Valentines.....	80
Figura 4-3: Histograma por sexo y edades de José Batlle y Ordoñez – Nico Perez.	80
Figura 4-4: Histograma por sexo y edades de Población Rural.....	81
Figura 4-5: Distribución de las fuentes de ingreso en la zona. Fuente: Censo Agropecuario 2000	82
Figura 4-6: Viviendas cercanas (receptores) y layout del parque eólico	89
Figura 4-7: Fotografía de receptor V3 no habitado	91
Figura 4-8: Calendario de sombras para receptor V4.....	92
Figura 4-9: Duración de las sombras para el receptor V4.....	92
Figura 4-10: ZVI del Parque Eólico.....	101
Figura 4-11: ZVI para ángulo panorámico horizontal.....	102
Figura 4-12: Estimación de muertes anuales de aves en los Países bajos.....	105
Figura 3-1: Plan de Contingencias – Flujo de Comunicaciones	128

TABLAS

CAPÍTULO I – DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Tabla 3-1: Coordenadas de ubicación de cada aerogenerador (AG)	21
Tabla 3-2: Matriz de distancias.....	29
Tabla 3-3: Distancia mínima a linderos o caminos.....	30
Tabla 3-4: Características de los aerogeneradores	31
Tabla 3-5: Criterios de diseño para los caminos.....	33
Tabla 3-6: Transporte de materiales	39

CAPÍTULO II – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Tabla 1-1 Datos de la estación meteorológica de Treinta y Tres.....	47
Tabla 1-2 Referencias de la Figura 1-13	54
Tabla 2-1: Actividades consideradas en cada fase del emprendimiento	70

Tabla 3-1: Rango de atributos utilizados para valorar los impactos ambientales. ...	72
Tabla 3-2: Valoración de los Impactos identificados	74
Tabla 3-3: Impactos Positivos	75
Tabla 3-4: Impactos Negativos Significativos	77
Tabla 4-1: Población de localidades cercanas. <i>Fuente: INE Censo 2011</i>	79
Tabla 4-2: Ocupación de viviendas. <i>Fuente: INE Censo 2011</i>	81
Tabla 4-3: Diagnóstico y recomendaciones para entidades documentadas	87
Tabla 4-4: Identificación de las viviendas cercanas al emprendimiento	90
Tabla 4-5: Resultados de simulación de las sombras – Peor Caso	91
Tabla 4-6: Nivel de Presión Sonora aportado por el parque (máximo)	99
Tabla 4-7: Nivel de presión sonora futuro estimado a partir de las mediciones de ruido base	100
Tabla 4-8: Cantidad de AGs visibles y ángulo panorámico horizontal para las viviendas cercanas.....	103



Capítulo I DOCUMENTOS DEL PROYECTO



1 RESUMEN EJECUTIVO

El presente Capítulo, "Documentos del Proyecto", forma parte de la Solicitud de Autorización Ambiental Previa del Proyecto denominado Parque Eólico Valentines. El mismo consta de 35 aerogeneradores con una potencia máxima instalada de 70 MW.

El proyecto se encuentra ubicado en la 6ª Sección Judicial del departamento de Treinta y Tres y 4ª Sección Judicial del departamento de Florida al sur de Valentines. El acceso se realiza directamente desde Ruta 7, a la altura del km 229.

El nuevo parque eólico contempla la ejecución de un acceso al proyecto, caminos internos, plataformas de montaje, obras de drenaje, líneas eléctricas subterráneas de interconexión de aerogeneradores, puesto de conexión y medida y ampliación de la estación eléctrica transformadora existente en Valentines; así como las fundaciones para los aerogeneradores. Estos aspectos serán abordados con mayor detalle a partir de la elaboración de un proyecto ejecutivo para la construcción.

De acuerdo con la Ley 16.466 y el Decreto Reglamentario 349/005 se solicitó a la Dirección Nacional de Medio Ambiente la Viabilidad Ambiental de Localización (VAL) del Proyecto.

Con fecha 26/11/2013 se obtiene la Declaración de Viabilidad Ambiental de Localización y Certificado de Clasificación de Proyecto, el cual clasifica el **emprendimiento de acuerdo al literal "B" del Artículo 5 (Decreto 349/005)**, que incluye aquellos proyectos de actividades, construcciones u obras, cuya ejecución pueda tener impactos ambientales significativos moderados, cuyos efectos negativos pueden ser eliminados o minimizados mediante la adopción de medidas bien conocidas y fácilmente aplicables. En estos casos, deberá realizarse un estudio de impacto ambiental sectorial.

Los datos generales del proyecto son:

- Tipo de fuente primaria de energía: Eólica
- Potencia autorizada: 70 MW
- Tensión de conexión: 150 kV
- Ubicación: 6ª Sección Judicial del departamento de Treinta y Tres y 4ª Sección Judicial del departamento de Florida
- Aerogeneradores a instalarse serán marca GAMESA modelo G114 de 2.0 MW cada uno

El proyecto consta de la instalación de 35 aerogeneradores GAMESA G114 de 2,0 MW de potencia, cada uno con altura de buje de 93 m y un rotor con 3 aspas de 114 m de diámetro. Se construirá un Puesto de Conexión y Medida dentro del predio que comprende el emprendimiento. El parque eólico se conectará a la subestación existente en el padrón 7811 de la 6ª Sección Judicial del departamento de Treinta y Tres.

Además de los componentes antes señalados, el proyecto comprende la construcción de nueva caminería interna y adaptación de la existente, plataformas de grúas para los trabajos de montaje de los aerogeneradores, instalaciones para el personal, etc.



2 MARCO LEGAL

La actividad de generación de energía eléctrica en Uruguay es libre, y bajo ciertas condiciones reglamentarias (técnicas y medioambientales) cualquier generador puede conectarse a la red eléctrica pública.

El marco legal vigente está compuesto por un conjunto de leyes y decretos, de los cuales se citan los más importantes a los efectos del presente informe:

- Ley General de Protección del Ambiente, número 17.283
- Ley de Prevención y Evaluación del Impacto Ambiental, número 16.466, y su decreto reglamentario 349/005 y 416/13.
- Artículos 241 al 250 de la Ley número 18.362 del año 2008
- Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible
- Normativa Departamental de Treinta y Tres y Florida
- Normativa Específica
- Criterios Establecidos por DINAMA

2.1 Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible

La Ley 18.308 de junio de 2008, establece el marco regulador general para el ordenamiento territorial y desarrollo sostenible. 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. Diseña los instrumentos de ejecución de los planes y de actuación territorial.

Se establece que el ejercicio de la planificación y ejecución en el ámbito departamental, se debe realizar a través de Directrices Departamentales, Ordenanzas Departamentales y Planes Locales.

Específicamente en el Art. 39 (Régimen del suelo rural), se establece que en suelo rural quedan prohibidas las edificaciones que pueden generar necesidades de infraestructuras y servicios urbanos, representen el asentamiento de actividades propias del medio urbano en detrimento de las propias del medio rural o hagan perder el carácter rural o natural del paisaje.

2.1.1 *Artículo 587 del Proyecto de Ley Presupuestal Nacional*

"Declárese por la vía interpretativa que las prohibiciones del régimen del suelo rural previstas en el inciso final del artículo 39 de la Ley 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".

Es por esto que la localización del emprendimiento en zona rural, no contradice lo dispuesto en la Ley 18.308 en el inciso final del Art. 39.



2.2 Ley General de Protección del Ambiente

La Ley 17.283 en su Artículo 1° declara de interés general la protección del ambiente, la calidad del aire, del agua, del suelo y del paisaje, la conservación de la diversidad biológica, la reducción y el adecuado manejo de sustancias tóxicas o peligrosas y de los desechos cualquiera sea su tipo, entre otros.

En el Artículo 5° se define el objetivo de esta la Ley, de establecer previsiones generales básicas atinentes a la política nacional ambiental y a la gestión ambiental coordinada con los distintos sectores públicos y privados.

Establece en su Artículo 6° los principios de política ambiental, y en el Artículo 7° los instrumentos de gestión ambiental. Además determina la coordinación y competencia de las autoridades en materia ambiental.

En los artículos incluidos en el Capítulo III-Disposiciones Especiales de la presente Ley, se declara de interés general la protección del ambiente frente a cualquier afectación que pudiera derivarse del uso y manejo de sustancias químicas, del manejo y disposición de los residuos cualquiera sea su tipo. También declara de interés general la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica. Además plantea los principios básicos para el control de la contaminación limitando las emisiones que pudieran afectar la calidad del aire, la capa de ozono y el cambio climático.

2.3 Ley de Prevención y Evaluación de Impacto Ambiental

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 por todos los emprendimientos que se encuentran definidos en el Art. 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 2°.

El capítulo VI, 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 2° la obtención de la Autorización Ambiental de Operación y su renovación cada 3 años.

El **Decreto 416/13**, en su artículo 1° agrega al artículo 4° del Decreto 349/005 el siguiente literal: "i) constancia de haber presentado copia de la documentación descripta en los siguientes literales de dicho artículo, en la o las Intendencias correspondientes a los departamentos de emplazamiento del proyecto:

- a) Identificación precisa de los titulares del proyecto;
- b) Identificación precisa del o los propietarios del predio donde se ejecutará el proyecto;



- c) Identificación de los técnicos responsables de la elaboración y ejecución del proyecto;
- d) Localización y descripción del área de ejecución e influencia del proyecto, incluyendo la localización del proyecto en la cartografía oficial del Servicio Geográfico Militar;
- h) Ficha ambiental del proyecto, conteniendo un resumen de la información anterior, cuyo contenido será definido por resolución de la Dirección Nacional de Medio Ambiente.

En su artículo 2º establece que toda la información deberá ser presentada en forma impresa y digital, en dos juegos completos (original y copia).

En el artículo 3º modifica el artículo 6º del Decreto 349/005, el que quedará **redactado de la siguiente manera: "Una vez presentada la comunicación del proyecto, la Dirección Nacional de Medio Ambiente dispondrá de un plazo de 10 (diez) días hábiles para evaluar la información aportada junto con la misma y ratificar o rectificar la clasificación propuesta por el interesado. En casos de especial complejidad o importancia, la Dirección Nacional de Medio Ambiente podrá extender dicho plazo por un lapso adicional de 20 (veinte) días hábiles"**.

2.4 Ley 18.362 artículos 241 al 250 ("servidumbre eólica")

En la Ley 18.362 Rendición de Cuentas y Balance de Ejecución Presupuestal Ejercicio 2007, en sus artículos 241 al 250, se legisla sobre acceso a los sitios para la explotación de **la energía eólica ("servidumbre eólica")**.

2.5 Normativa Departamental de Florida

2.5.1 Resolución I.M. Florida N° 1245/013

Dicha resolución sanciona las "Directrices Departamentales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible y de Categorización de Suelos del Departamento"

Las Directrices Departamentales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible tienen como objetivo el desarrollo integral del territorio en sus distintas escalas, basándose en principios de sostenibilidad, solidaridad y equidad social - económica - productiva.

Para lograr este objetivo es cometido de las Directrices Departamentales ser el marco normativo para llevar adelante las acciones que deriven en alcanzar los cambios esperados

El territorio departamental a los efectos de las presentes Directrices, se divide en 6 Micro regiones, ubicándose el emprendimiento en la Micro región Ruta 7

La Micro región Ruta 7 se ubica al noreste del departamento y está definida por los suelos de baja productividad de la cuchilla con presencia de suelos superficiales y afloramientos rocosos, donde hoy se encuentra una importante presencia forestal. Se ubica a lo largo de la línea del ferrocarril de la ruta 7 y se destaca la localidad de Cerro Chato frontera interdepartamental.

En el artículo 7º. Directriz 1 - Promover un uso ambientalmente sostenible de los recursos naturales y de nuevas energías, en el ítem 4- Promoción del uso de energías alternativas: Plan estratégico energético departamental. (Eólica, solar,



biomasa, microturbinas, reciclaje de residuos), en particular en el caso de localización de proyectos de parques eólicos que se implanten en el territorio departamental y teniendo en cuenta el mapa de vientos, la Intendencia Municipal de Florida va a requerir un Proyecto de Responsabilidad Social y Comunitaria a la empresa interesada que defina en acuerdo con los servicios técnicos de la Intendencia, en las temáticas de apoyo social, cultural, y/o de desarrollo productivo de pequeñas producciones y poblaciones, con enfoque de desarrollo local integral, donde la temática energética sea uno de los puntos a considerar. El instrumento se concretará con un "Contrato Plan" de la Intendencia con la Empresa.

2.6 Normativa Departamental de Treinta y Tres

2.6.1 Decreto Departamental de Treinta y Tres N° 07/2013

La elaboración de las directrices de ordenamiento territorial y desarrollo sostenible para el departamento de Treinta y Tres, fueron llevadas adelante por la Intendencia Departamental de Treinta y Tres con el apoyo del Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) a través de la Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial (DINOT), quienes celebraron un Convenio de cooperación.

De acuerdo al diagnóstico realizado, el proyecto se ubica en la Zona 2: ganadera-forestal oeste.

En particular la directriz 7 establece promover la diversificación de la matriz energética.

Esta directriz apunta a fomentar la producción energética a partir de fuentes renovables, aprovechando el potencial que tiene el departamento, a través de la instalación de parques eólicos, paneles solares y plantas de biomasa; se hace necesario planificar y prever el uso de energías alternativas; en Treinta y Tres se está produciendo energía a partir de la quema de la cáscara de arroz.

En todo el departamento y en aquellos lugares en que la dotación de recursos naturales así lo indique, se podrán realizar actividades de energía renovable previa autorización de la Intendencia de Treinta y Tres, en las condiciones que ella determine en cada caso.

La energía eólica, no contamina el medio ambiente con gases ni agrava el efecto invernadero, es una valiosa alternativa frente a los combustibles no renovables como el petróleo, el departamento presenta lugares en donde se puede desarrollar este tipo de energía.

El departamento cuenta con excelentes posibilidades de aprovechamiento de la energía del viento, con elevadas velocidades medias anuales para, las cuales, la captación de energía se hace notablemente conveniente.

Para la localización de los parques eólicos y con el objeto de evitar un impacto no deseado sobre el entorno de los núcleos de población y de las edificaciones habitadas permanentemente, se establece una distancia mínima de protección de 300 metros desde el perímetro exterior de los mismos a los aerogeneradores.

De igual forma, los parques eólicos se deben localizar a una distancia mínima de 120 metros del eje de las carreteras, y a una distancia mínima de vez y media su



altura respecto a los tendidos eléctricos; además no podrán ocupar cortafuegos ni caminos rurales existentes.

Se deberá respetar una distancia mínima de 200 metros para bosques naturales (especies autóctonas) y áreas definidas como ecoturísticas.

2.7 Normativa Específica

El proyecto ejecutivo, los equipos electromecánicos, los materiales complementarios a emplear, las obras civiles asociadas, los procedimientos para el montaje, conexión y los ensayos, se ajustarán a las indicaciones de las últimas ediciones o revisiones de las siguientes entidades de estandarización.

IEC - International Electrotechnical Commission

ISO - International Organization for Standardization

DIN - Deutsches Institute fuer Normung

ANSI - American National Standards Institute

ASTM - American Society for Testing and Materials

ASME - American Society of Mechanical Engineers

AISC - American Institute of Steel Construction

AWS - American Welding Society

NFPA - National Fire Protection Association

NEMA - National Electrical Manufacturers Association

IEEE - The Institute of Electrical and Electronic Engineers Inc.

SSPC - Steel Structures Painting Council

MIL - Military Department of Defense, USA

VDE - Verband Deutscher Elektrotechniker

2.8 Criterios Establecidos para la Instalación y Operación de Parques Eólicos

En relación a la localización de los aerogeneradores dentro del Parque Eólico, DINAMA han definido una serie de criterios que los Parques Eólicos deben cumplir para minimizar la posibilidad de que se generen impactos ambientales residuales negativos no admisibles, consecuencia de su operación.

1. Exclusión de 200 m de radio, con centro en la base de cada aerogenerador (AG), donde, por razones de seguridad, se excluirá la existencia de infraestructuras ajenas al servicio exclusivo del parque eólico (incluyendo líneas de alta tensión) y el único uso del suelo permitido será el pastoreo y otro uso agropecuario con semejante nivel de presencia humana en su desarrollo.
2. Distancia mínima de 1,5 veces la altura total del AG, siendo esta igual a la altura de buje más pala, a todos los bordes o límites exteriores del predio (conjuntos de padrones o fracciones de padrones) del proyecto, incluyendo como tales también aquellos linderos con caminos de uso público o rutas. En



caso de predios linderos se podrá obtener consentimiento por escrito de propietario que consienta la instalación de un AG a menos esta distancia del límite de su predio.

3. Con respecto a la sombra generada por los AG, que se traduce en un efecto de parpadeo de la luz, se deberá realizar un estudio sobre la intermitencia de la sombra de los AG sobre los posibles receptores de dicho efecto. Se asignará como valor límite de recepción del efecto de parpadeo 30 horas/año, con un máximo diario de 30 minutos
4. En relación a las emisiones sonoras generadas por el funcionamiento del parque eólico, se deberá realizar una evaluación del nivel de ruido futuro esperado en el área de influencia del emprendimiento. Ésta constará de un estudio del ruido de fondo existente sin la presencia de los AG (a partir de medidas directas en campo), una modelación del nivel de ruido generado por los AG durante su funcionamiento y un estudio del nivel sonoro que resulta de la superposición de los dos anteriores en el sitio de inmisión más comprometido.
A los efectos de la evaluación se establece un límite máximo de inmisión de 45 dB(A), tanto diurno como nocturno, medido en la fachada de una edificación habitada y siempre que el ruido de fondo no supere los 42 dB(A). Para el caso donde el ruido de fondo supere el valor de 42 dB(A), entonces el nivel sonoro resultante de la superposición de aquel con el ruido generado por los AG no debiera superar en 3 dB(A) el ruido de fondo medido.
5. Para el control de la incidencia de los campos electromagnéticos generados durante la operación del parque eólico se tomarán como válidas: la Norma IEC 61400-1 que asegura la compatibilidad electromagnética de aerogeneradores y/o la Norma ICNIRP, adoptada por UTE por Res. 05/931, que establece los límites de exposición a campos electromagnéticos. Este criterio pretende minimizar, entre otros, el riesgo de interferencia en las comunicaciones desde y hacia las zonas adyacentes al parque.
6. En relación al cuidado y preservación de quirópteros y de la avifauna se deberá realizar una línea de base de aves y mamíferos voladores durante al menos un año, que comprenda como mínimo la abundancia, riqueza específica y hábitos en los períodos de noviembre - diciembre y marzo - mayo. Idealmente esta línea de base debiera realizarse para alimentar la Evaluación de Impacto Ambiental previo a la implantación del proyecto. En caso que en el EsIA se recurra a fuentes documentales y observaciones preexistentes en la zona para interpretar las potenciales interrelaciones entre el parque eólico previsto y la presencia de avifauna, la citada línea de base se deberá desarrollar previo al inicio de la operativa del Parque Eólico de modo de poder comparar con los resultados del monitoreo en fase de operación.
7. Para reducir la incidencia de posibles impactos visuales y sobre la estructura del territorio, la DINOT ha planteado que la localización del parque eólico deberá respetar una distancia mínima de 1 km a centros poblados y de 3 km a ciudades, villas y pueblos.

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto contempla la instalación de 35 aerogeneradores y la construcción de un conjunto de unidades complementarias destinadas a servicios varios.

Cada aerogenerador tendrá una potencia nominal de 2 MW, totalizando 70 MW. La energía generada será incorporada a la red pública a través de una subestación del sistema nacional de transmisión.

3.1 Ubicación del Emprendimiento

Los padrones propuestos para la instalación del emprendimiento son los N° 2160, 2875, 3901, 4976, 4977, 4990, 6721, 6722, 6723, 8396, 8397, 9418, 9419, 6619, 6620 de la 6ª Sección Judicial del departamento de Treinta y Tres y los N° 1890, 5690, 9662, 9663, 9665, 18025, 18026, 18028, 18029, 5356 de la 4ª Sección Judicial del departamento de Florida.

El emprendimiento se conectará a la subestación existente en el padrón 7811, propiedad de UTE, de la 6ª Sección Judicial del departamento de Treinta y Tres.

Según las cartas del SGM, los mismos se ubican en la lámina G20, F20, G21 y F21 en torno al punto de coordenadas (33°18'22"S; 55°06'49"O).

El acceso se realiza directamente desde Ruta 7, a la altura de la progresiva 229,000 km.

Los padrones son propiedad de privados, los que firmaran un contrato de arrendamiento por 30 años.

Actualmente la subestación del sistema nacional de transmisión se ubica en el Padrón N° 7811 en el cual se instalará la subestación propia del parque y el puesto de corte y medida.

En la Tabla 3-1 se presentan las coordenadas de los aerogeneradores (AG).

AG	UTM Zona 21S		Longitud	Latitud
	X	Y		
A01	677.483	6.315.961	-55,094	-33,281
A02	676.339	6.316.147	-55,106	-33,279
A03	678.604	6.313.460	-55,082	-33,303
A04	678.801	6.312.624	-55,079	-33,311
A05	678.627	6.312.173	-55,081	-33,315
A06	677.728	6.313.437	-55,091	-33,304
A07	677.885	6.311.551	-55,089	-33,321
A08	676.477	6.313.581	-55,104	-33,302
A09	677.876	6.311.950	-55,089	-33,317
A10	678.747	6.310.927	-55,080	-33,326
A11	675.332	6.311.050	-55,116	-33,325
A12	677.393	6.315.221	-55,095	-33,288
A13	676.543	6.314.444	-55,104	-33,295



AG	UTM Zona 21S		Longitud	Latitud
	X	Y		
A14	678.893	6.311.704	-55,078	-33,319
A15	676.833	6.316.882	-55,101	-33,273
A16	675.284	6.314.135	-55,117	-33,298
A17	675.345	6.313.416	-55,117	-33,304
A18	676.050	6.315.830	-55,110	-33,282
A19	674.429	6.312.642	-55,126	-33,311
A20	674.975	6.311.964	-55,120	-33,317
A21	675.206	6.311.653	-55,118	-33,320
A22	676.883	6.314.988	-55,100	-33,290
A23	674.701	6.312.327	-55,123	-33,314
A24	676.375	6.313.168	-55,106	-33,306
A25	676.328	6.312.511	-55,106	-33,312
A26	674.576	6.313.177	-55,125	-33,306
A27	678.708	6.313.883	-55,081	-33,299
A28	676.186	6.314.088	-55,108	-33,298
A29	675.557	6.311.445	-55,114	-33,322
A30	677.396	6.315.584	-55,095	-33,284
A31	678.733	6.311.306	-55,080	-33,323
A32	675.463	6.314.596	-55,116	-33,293
A33	676.671	6.316.523	-55,103	-33,276
A34	676.658	6.312.903	-55,102	-33,309
A35	675.317	6.313.821	-55,117	-33,300

Tabla 3-1: Coordenadas de ubicación de cada aerogenerador (AG)

En la Figura 3-1 se presenta la ubicación del emprendimiento, donde se señalan los padrones que lo componen, mientras que en la Figura 3-3 se incluyen la ubicación de los aerogeneradores señalados con símbolos en color amarillo.

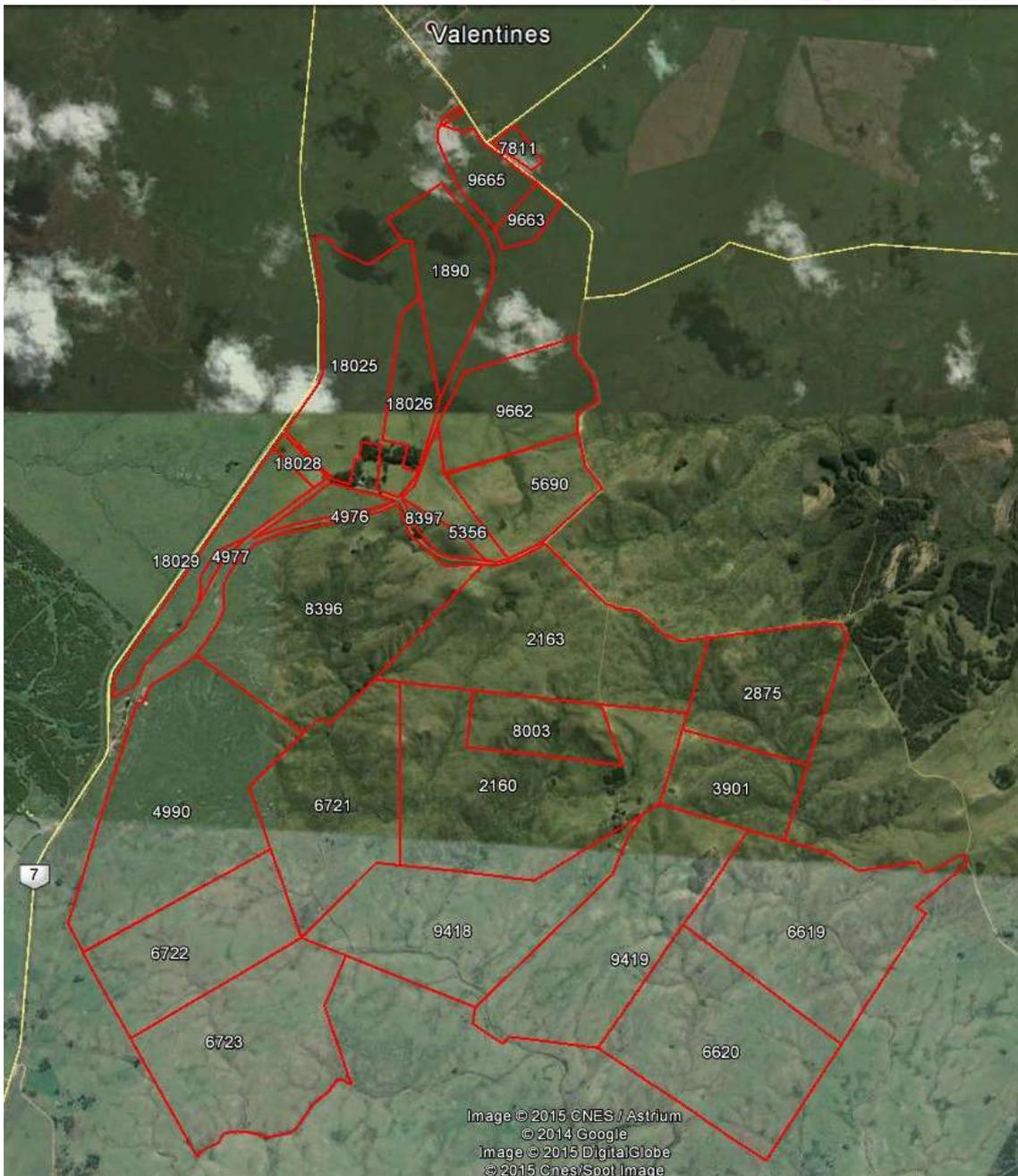


Figura 3-1: Imagen satelital con ubicación de los padrones

Durante el transcurso del trámite de Solicitud de Autorización Ambiental Previa, se el Padrón 2160 ha sido fraccionado pasando a incluir el padrón 8.003, como se muestra a continuación.

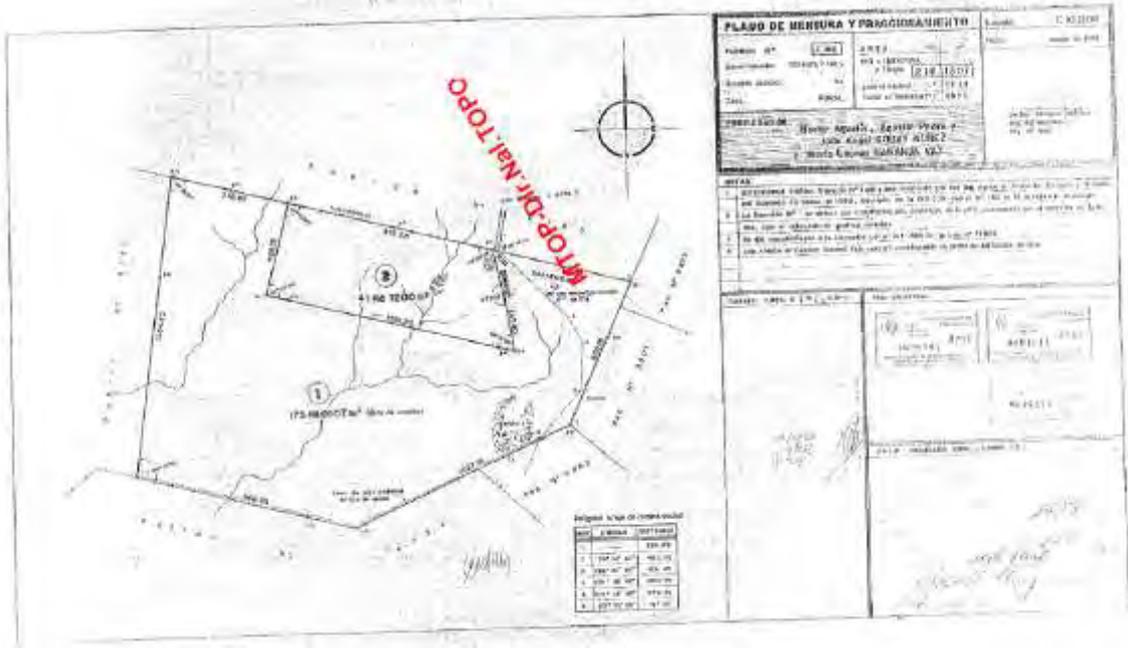


Figura 3-2: Fraccionamiento del Padrón 2160 de la 6ª Sección Judicial del Departamento de Treinta y Tres

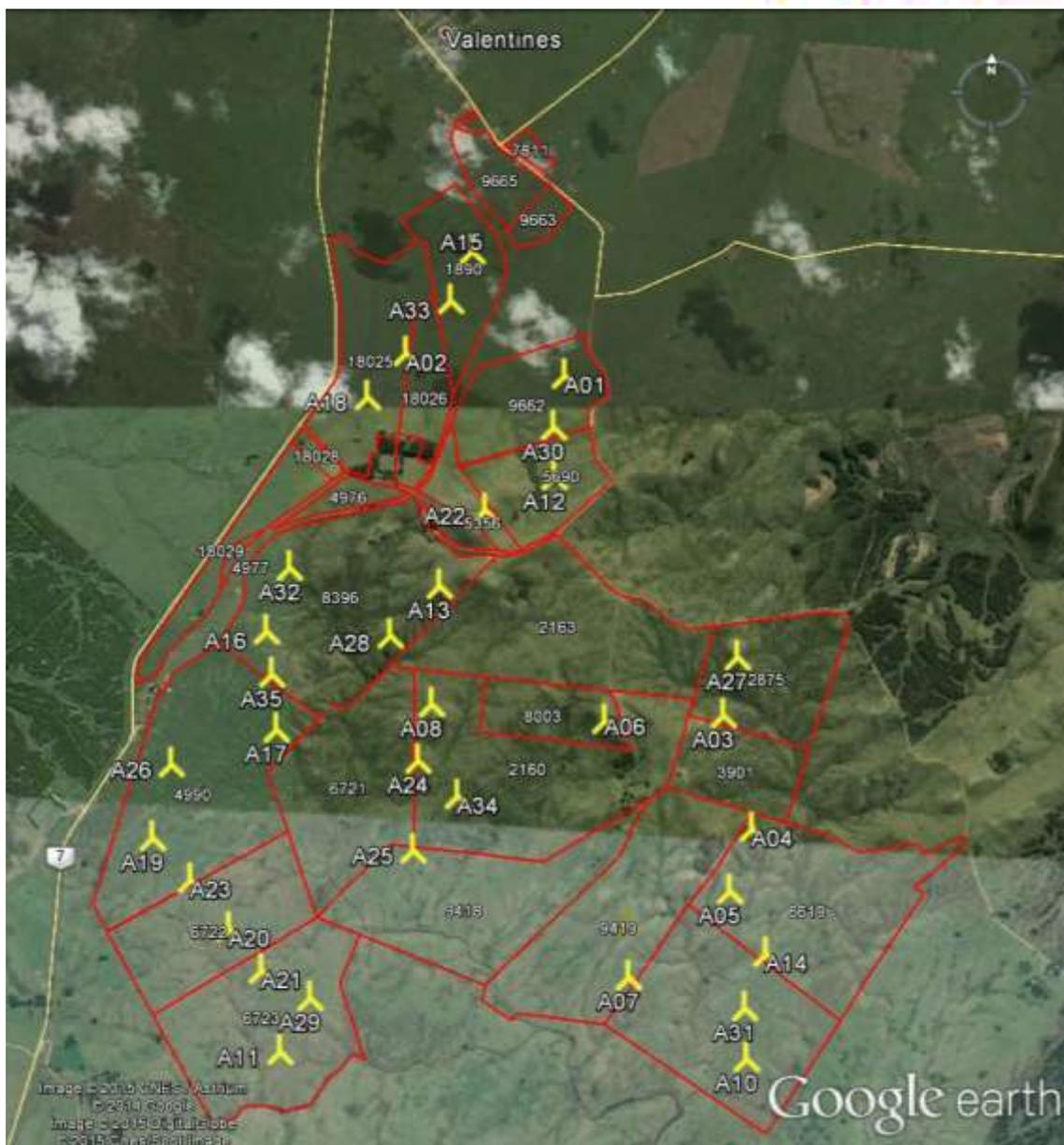
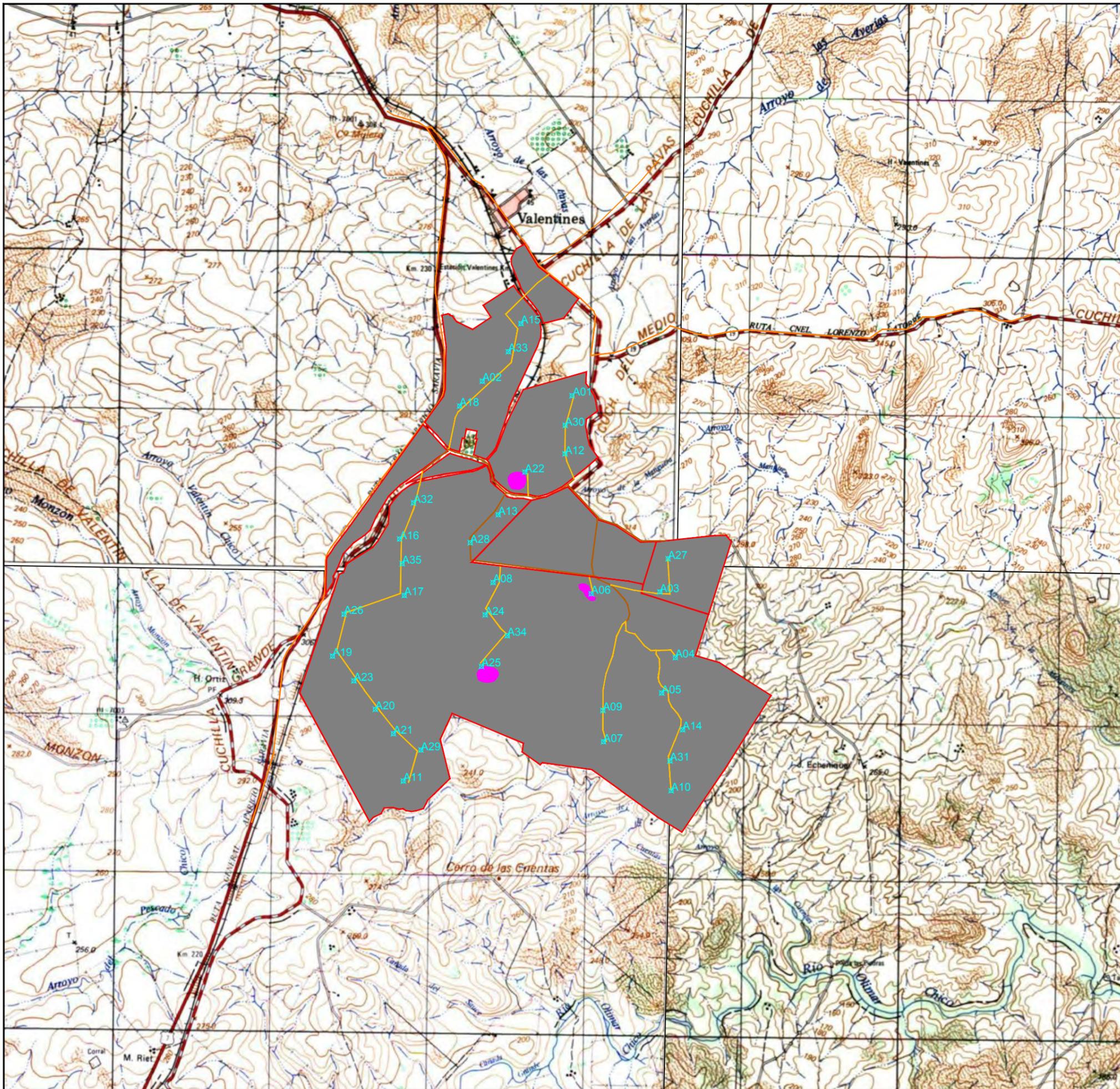


Figura 3-3: Imagen satelital con el layout del parque eólico

A continuación se presenta pieza gráfica con la ubicación del predio sobre las cartas G20, G21, F20 y F21 del Servicio Geográfico Militar escala 1: 50.000.



REFERENCIAS

SÍMBOLO	DENOMINACION
	Predio del Parque Eólico Valentines
	Ubicación e identificación de Aerogenerador
	Exclusiones por Estructuras Arqueológicas
	Caminería interna nueva (16 km)
	Caminería existente a acondicionar (6 km)

NOTAS

PARQUE EÓLICO VALENTINES POTENCIA INSTALADA 70 MW			
PROPIETARIO	ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE USINAS Y TRANSMISIONES ELÉCTRICAS		
UBICACIÓN	SURESTE DE VALENTINES, DEPARTAMENTOS DE FLORIDA Y TREINTA Y TRES		
02 LÁMINA	LAYOUT, PREDIO, CAMINERÍA Y ESTRUCTURAS ARQUEOLÓGICAS RELEVADAS	1:50.000 ESCALA	
TÉCNICOS	Ing. Diego Kauffman, Ing. Nicolás Reherrmann		
FECHA	Diciembre de 2014		
FORMATO	A3	REVISIÓN	03





3.1 Área de Influencia Estimada

Los aerogeneradores se emplazarán en la zona de Valentines, ubicada sobre Ruta N° 7 a la altura del km 229.

Se trata de un área rural, que tiene como principales actividades productivas la ganadera y forestal.

Dentro del área de influencia del parque eólico hay que considerar el área que abarca varios kilómetros de extensión sobre Ruta N° 7, la cual comprende principalmente la cuenca visual afectada.

El centro poblado más cercano al emprendimiento es Valentines, ubicado sobre Ruta N° 19, a aproximadamente 1,4 km en dirección Norte del sitio de emplazamiento de los aerogeneradores.

En la tabla siguiente se presenta la matriz de distancias. En la misma se identifican en las columnas las viviendas de la zona mientras que en las filas a los aerogeneradores, luego cada entrada de la matriz corresponde a la distancia entre el aerogenerador y la vivienda.

Las celdas resaltadas en naranja y negrita corresponden a las mínimas distancia por fila, es decir para un AG dado cual es el Receptor más cercano. Todas las distancias indicadas están en metros.

INFORME AMBIENTAL RESUMEN
PARQUE EÓLICO VALENTINES 70 MW



	INTERIORES							VECINAS													VALENTINES
	V1	V1'	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	
A01	3.349	3.371	3.130	3.040	1.534	1.124	1.518	783	1.493	1.815	1.771	1.971	2.065	4.210	5.041	5.622	7.102	6.216	5.812	4.807	2.459
A02	3.834	3.875	3.642	3.667	922	1.416	1.223	1.884	2.423	1.444	1.698	1.818	1.838	5.242	5.954	6.505	6.905	5.800	5.272	4.108	2.128
A03	1.102	1.064	922	564	3.059	3.816	4.256	2.786	3.443	4.553	4.493	4.699	4.800	2.126	2.488	3.007	5.642	5.375	5.342	4.935	5.197
A04	927	852	926	676	3.751	4.672	5.098	3.642	4.282	5.395	5.347	5.552	5.651	2.026	1.933	2.354	5.239	5.215	5.315	5.125	6.046
A05	883	813	996	925	3.967	5.059	5.452	4.067	4.730	5.747	5.726	5.927	6.021	2.364	2.018	2.329	4.834	4.915	5.078	5.007	6.412
A06	816	844	604	670	2.421	3.659	3.978	2.827	3.584	4.269	4.296	4.489	4.572	2.998	3.234	3.693	5.045	4.612	4.518	4.061	4.950
A07	1.083	1.073	1.308	1.513	4.097	5.552	5.853	4.681	5.405	6.141	6.185	6.376	6.455	3.316	2.796	2.959	3.872	4.058	4.311	4.440	6.828
A08	1.688	1.757	1.600	1.862	1.706	3.621	3.725	3.164	3.965	3.984	4.143	4.304	4.352	4.255	4.443	4.857	4.519	3.736	3.481	2.845	4.679
A09	684	676	909	1.133	3.737	5.154	5.460	4.284	5.012	5.749	5.789	5.981	6.060	3.136	2.765	3.008	4.095	4.132	4.311	4.317	6.435
A10	1.917	1.873	2.108	2.150	5.057	6.300	6.671	5.319	5.977	6.965	6.961	7.161	7.251	3.064	2.191	2.160	4.374	4.866	5.223	5.468	7.637
A11	2.995	3.053	3.145	3.522	4.274	6.377	6.406	5.923	6.724	6.640	6.855	6.999	7.030	5.828	5.398	5.525	1.741	1.459	1.859	2.555	7.320
A12	2.631	2.658	2.417	2.364	1.270	1.861	2.169	1.298	2.095	2.462	2.483	2.674	2.757	3.858	4.553	5.109	6.392	5.573	5.222	4.314	3.137
A13	2.247	2.301	2.090	2.225	909	2.774	2.859	2.444	3.232	3.119	3.280	3.439	3.487	4.340	4.755	5.238	5.341	4.437	4.071	3.194	3.815
A14	1.380	1.317	1.520	1.463	4.500	5.580	5.984	4.566	5.205	6.280	6.251	6.454	6.549	2.407	1.777	1.965	4.821	5.077	5.318	5.364	6.942
A15	4.373	4.404	4.163	4.115	1.779	603	420	1.539	1.808	710	833	984	1.037	5.307	6.167	6.750	7.745	6.676	6.157	4.989	1.395
A16	2.993	3.065	2.915	3.171	1.396	3.629	3.488	3.603	4.351	3.681	3.969	4.080	4.087	5.505	5.755	6.172	4.723	3.532	3.009	1.953	4.330
A17	2.647	2.722	2.620	2.934	1.993	4.204	4.129	4.017	4.798	4.340	4.600	4.724	4.741	5.378	5.473	5.837	4.023	2.916	2.495	1.705	5.004
A18	3.680	3.728	3.503	3.571	584	1.843	1.628	2.207	2.804	1.826	2.112	2.220	2.229	5.327	5.959	6.491	6.529	5.392	4.851	3.680	2.491
A19	3.445	3.520	3.483	3.842	3.111	5.343	5.204	5.214	5.992	5.389	5.688	5.795	5.796	6.323	6.241	6.522	3.190	1.832	1.303	824	6.023
A20	2.976	3.046	3.064	3.443	3.481	5.664	5.622	5.353	6.151	5.837	6.088	6.217	6.236	5.893	5.665	5.889	2.530	1.530	1.433	1.655	6.502
A21	2.843	2.909	2.956	3.339	3.713	5.856	5.852	5.473	6.274	6.078	6.309	6.446	6.472	5.747	5.447	5.640	2.270	1.527	1.631	2.033	6.752
A22	2.554	2.595	2.362	2.398	803	2.157	2.310	1.820	2.600	2.586	2.700	2.872	2.932	4.205	4.782	5.308	5.972	5.077	4.694	3.758	3.282
A23	3.188	3.261	3.248	3.618	3.251	5.469	5.378	5.249	6.039	5.578	5.854	5.972	5.983	6.093	5.946	6.203	2.870	1.651	1.310	1.218	6.229



	INTERIORES						VECINAS													VALENTINES	
	V1	V1'	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18		V19
A24	1.591	1.666	1.561	1.883	2.098	4.046	4.145	3.567	4.369	4.401	4.567	4.726	4.772	4.347	4.414	4.785	4.101	3.375	3.181	2.690	5.095
A25	1.551	1.625	1.615	1.990	2.747	4.695	4.803	4.165	4.964	5.060	5.223	5.384	5.431	4.458	4.339	4.637	3.495	2.933	2.882	2.684	5.754
A26	3.342	3.418	3.344	3.680	2.587	4.820	4.661	4.749	5.514	4.841	5.147	5.250	5.249	6.146	6.172	6.499	3.719	2.386	1.819	902	5.472
A27	1.502	1.472	1.301	977	2.924	3.455	3.929	2.387	3.021	4.226	4.139	4.346	4.453	2.104	2.677	3.235	6.020	5.678	5.594	5.094	4.854
A28	2.228	2.293	2.113	2.326	1.164	3.231	3.258	2.948	3.735	3.502	3.700	3.848	3.884	4.608	4.906	5.350	4.885	3.939	3.567	2.720	4.191
A29	2.605	2.666	2.741	3.121	3.847	5.931	5.972	5.468	6.269	6.210	6.417	6.564	6.597	5.477	5.117	5.285	2.194	1.764	1.993	2.434	6.893
A30	2.988	3.013	2.772	2.704	1.315	1.498	1.826	1.042	1.814	2.122	2.124	2.318	2.403	4.051	4.812	5.380	6.723	5.861	5.478	4.514	2.788
A31	1.582	1.532	1.760	1.779	4.729	5.927	6.306	4.940	5.598	6.600	6.590	6.791	6.882	2.795	2.040	2.114	4.503	4.869	5.170	5.322	7.270
A32	3.108	3.174	2.997	3.204	930	3.153	2.994	3.201	3.927	3.187	3.477	3.586	3.592	5.423	5.778	6.230	5.206	4.026	3.492	2.381	3.836
A33	4.071	4.105	3.866	3.844	1.385	920	777	1.580	2.006	1.040	1.224	1.365	1.405	5.195	5.995	6.566	7.355	6.282	5.767	4.610	1.736
A34	1.245	1.321	1.248	1.599	2.408	4.245	4.393	3.667	4.465	4.659	4.796	4.964	5.019	4.080	4.077	4.428	3.999	3.428	3.325	2.970	5.355
A35	2.819	2.892	2.761	3.043	1.641	3.871	3.762	3.768	4.533	3.964	4.239	4.356	4.367	5.432	5.616	6.011	4.417	3.260	2.777	1.819	4.620

Tabla 3-2: Matriz de distancias

Se observa que la mínima distancia se da entre el AG15 y el receptor V6 interior al Parque. Ésta es la única distancia menor a los 500 m. Cabe resaltar además que las distancias aquí calculadas son aproximadas, dado que la referencia de los receptores se determina por un punto sobre la ubicación de la vivienda a partir de imagen satelital (Google Earth). Respecto a los Criterios establecidos por DINAMA y DINOT estos determinan una exclusión de 200 m desde el centro del AG donde no podrá existir infraestructura ajena al servicio exclusivo del parque eólico, por lo cual se verifica el cumplimiento de dicho Criterio.

Respecto a la distancia a la localidad de Valentines, la mínima registrada es de 1.395 m y corresponde al AG15. El resto de los AGs se encuentran a más de 1.500 m. Según el INE, Valentines es un Centro Poblado (Código de localidad: 08896 – 19896) ubicado en la 4ª Sección Censal del Departamento de Florida y en la 6ª Sección Censal del Departamento de Treinta y Tres.

El criterio establecido por DINAMA y DINOT exige una distancia mínima de 1.000 m a Centros Poblados, con lo cual se verifica el criterio.



En la siguiente tabla se indican, para cada AG, la distancia mínima a lindero, camino o ruta y la relación entre la distancia y la altura total del AG que en este caso es de 150 m.

id AG	Distancia (m)	Dist./Alt.tot.	Referencia	id AG	Distancia (m)	Dist./Alt.tot.	Referencia
A01	250	1,67	Camino	A19	270	1,80	Vía Férrea
A02	470	3,13	Vía Férrea	A20	785	5,23	Lindero
A03	250	1,67	Lindero	A21	840	5,60	Lindero
A04	265	1,77	Lindero	A22	280	1,87	Camino
A05	650	4,33	Lindero	A23	630	4,20	Vía Férrea
A06	200	1,33	Camino de acceso a vivienda	A24	650	4,33	Lindero
A07	390	2,60	Lindero	A25	720	4,80	Lindero
A08	230	1,53	Lindero	A26	240	1,60	Vía Férrea
A09	768	5,12	Lindero	A27	240	1,40	Camino
A10	370	2,47	Lindero	A28	160	1,07	Lindero
A11	440	2,93	Lindero	A29	240	1,60	Lindero
A12	300	2,00	Camino	A30	260	1,73	Camino
A13	155	1,03	lindero	A31	660	4,40	Lindero
A14	740	4,93	Lindero	A32	250	1,67	Lindero
A15	240	1,60	Vía Férrea	A33	330	2,20	Camino (trillo)
A16	225	1,50	Lindero	A34	880	5,87	Lindero
A17	890	5,93	Vía Férrea	A35	440	2,93	Lindero
A18	270	1,80	Ruta 7				

Tabla 3-3: Distancia mínima a linderos o caminos

Se observan que en cuanto a distancia a linderos, el AG13, AG27 y AG28 se encuentran a distancias entre 1,0 y 1,5 veces la altura total de linderos, mientras que el AG06 se encuentra a 1,33 veces la altura total a camino existente, el cual es un acceso a una vivienda.

Los 3 AG que se encuentran a menos de 1,5 veces su altura total de un lindero son todos respecto al Padrón lindero N° 2163, para lo cual UTE ha negociado con el Propietario la inclusión del predio en el proyecto. Para esto se ha adjuntado al presente informe, una Nota con incluyendo la incorporación de este nuevo padrón habiéndose presentado la misma a la Intendencia de Treinta y Tres según solicitud expresa de DINAMA en la Solicitud de Información Complementaria de fecha 08 de diciembre de 2014.

Los Criterios de DINAMA – DINOT publicados el 13 de marzo de 2012, establece en su ítem 2, que la distancia mínima desde el centro de la base de cada AG a todos los bordes o límites exteriores del predio, es de 300 m. Sin embargo en reunión que DINAMA convocara a los Promotores y Consultores involucrados en los distintos emprendimientos de Parques Eólicos, se estableció que este criterio tendría cierta flexibilidad y sería evaluado caso a caso. Además se definió como distancia mínima de una vez y media la altura total del AG, en lugar de los 300 m indicados en el documento publicado.



En función de lo antes expuesto se entiende que el Layout presentado cumple con las distancias establecidas en los Criterios de DINAMA – DINOT.

3.2 Características Generales de los Aerogeneradores

Un aerogenerador es un generador eléctrico movido por una turbina accionada por el viento. La energía eólica, en realidad la energía cinética del aire en movimiento, proporciona energía mecánica a un rotor hélice que, a través de un sistema de transmisión mecánico, hace girar el rotor de un generador, normalmente un alternador trifásico, que convierte la energía mecánica rotacional en energía eléctrica.

Los aerogeneradores que se utilizarán son marca GAMESA modelo G114 IEC IIIA de 2,0 MW cada uno. Por lo tanto la potencia máxima instalada será de 70 MW.

Características Técnicas	G114-2.0 MW
Potencia Nominal	2.000 kW
Frecuencia Nominal	50 Hz / 60 Hz
Voltaje en la red	6,6 - 35 kV
Clase	IEC IIIA
Velocidad viento de arranque	3 m/s
Velocidad viento de parada	25 m/s
Diámetro del rotor	114 m
Torre de acero	93 m (4 tramos)
Largo de aspas	56 m

Tabla 3-4: Características de los aerogeneradores

Los principales componentes de los equipos son:

- **Aspas:** Están hechas de material compuesto de fibra de vidrio infundido en resina epoxy, con un diseño aerodinámico que disminuye la generación de ruido.
- **Góndola:** Se trata del recinto donde se encuentra, entre otros equipos, la caja de velocidades, el generador y el transformador.
- **Rotor:** Se trata del sistema de rotación y consta de tres aspas y el buje. En función de las condiciones del viento dominante, las aspas están continuamente posicionada para ayudar a optimizar el ángulo de inclinación.
- **Torre:** Se trata de estructuras de acero tubulares y de geometría troncocónica muy resistentes.

3.3 Fase de Proyecto

La ubicación de los aerogeneradores en el predio es en base a las características de relieve del terreno y en función de los vientos de forma de buscar la máxima



eficiencia del parque. También es analizada la distancia de interferencia entre aerogeneradores.

Para realizar la distribución de los aerogeneradores y la ubicación de la subestación también se tuvieron en cuenta las siguientes premisas:

- Minimizar pérdidas aerodinámicas, sin sobrecargar costos de obra.
- Respetar distancias mínimas a rutas, caminos y predios linderos (1,5 veces la altura de buje más pala).
- Ubicación de aerogeneradores en zonas no inundables.
- Disponer espacio físico para la instalación de una Subestación elevadora.
- Optimizar circuitos de interconexión en MT, tanto en longitudes como en cantidad de circuitos.

Los aerogeneradores están constituidos por una torre tubular de acero de 93 m de altura, cimentada directamente sobre la roca mediante un macizo de hormigón armado. La torre cuenta con un acceso a su interior ubicado en la base de la misma. En dicho interior se encuentran las escaleras, plataformas y dispositivos de seguridad.

Serán utilizados colores apropiados para minimizar el impacto visual que pueden generar las torres y sus aspas en el entorno.

Según los requerimientos de la normativa vigente, las torres estarán debidamente balizadas e iluminadas.

3.3.1 Caminería

Se deberán adaptar, tanto los caminos existentes como los caminos internos proyectados, hasta la ubicación de cada aerogenerador, para que cumplan las características de poder soporte y pendientes requeridas para el transporte de los aerogeneradores.

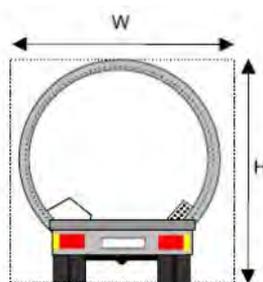
Para poder aprovechar una aceptable subrasante para los caminos internos hasta las posiciones de los aerogeneradores, se proyectarán los caminos por las partes altas del terreno, intentando utilizar sendas y trillos existentes.

En la Tabla 3-5 se presentan las especificaciones técnicas generales propuestas para los caminos.

Parámetro	Unidad	Valor
Velocidad de Diseño	km/h	40
Ancho de calzada	m	7.00
Radio mínimo	m	48.5
Pendiente máxima excepcional	%	6
Pendiente máxima normal	%	3
Longitud mínima curva vertical	m	30
Bombeo de calzada	%	2
Peralte máximo	%	3
Sub-base	CBR	40%
Base	CBR	60%
Talud Corte	m	1H:1V
Talud Llano	m	2H:1V
Nº km estimado de caminos	km	14

Tabla 3-5: Criterios de diseño para los caminos

En un camino recto, la separación mínima libre de obstáculos debe respetar los valores según el esquema siguiente:

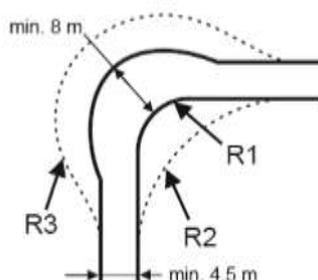


Siendo:

H: altura de separación entre 4,40 a 5,90 m dependiendo del método del transporte

W: anchura de separación 4,50 m

Respecto a las curvas, se deben respetar las siguientes especificaciones que se representan en el siguiente bosquejo:



Dónde:

R1: Radio interno 35 m

R2: Radio interno área libre de obstáculo - 50 m



R3: Radio externo área de obstáculo libre - determinado por la longitud del rotor

El área marcada con línea punteada, debe estar libre de todo obstáculo, es decir, árboles, edificios, mástiles, etc.

3.3.2 Plataforma de grúas

Para los trabajos de montaje de los aerogeneradores se deberá construir una plataforma para la operación de las grúas de montaje, para cada uno de los aerogeneradores. Cada plataforma tendrá una superficie aproximada de 900 m² y deberá ser capaz de soportar el peso de la grúa y los equipos a utilizar.

3.3.3 Tendido eléctrico

Para la construcción y explotación de un parque eólico es necesaria la instalación de una red de media tensión que transporte la energía desde cada generador hasta la nueva subestación elevadora del parque.

Los trabajos correspondientes a la infraestructura eléctrica consisten en:

- Instalación y montaje de los transformadores de cada aerogenerador
- Interconexión de los aerogeneradores se realiza por líneas eléctricas subterráneas de media tensión 30 kV hasta la subestación transformadora incluyendo el cable de fibra óptica para comunicaciones de control

El recorrido interno al predio seguirá la traza de los caminos para facilitar el mantenimiento, interconectando los transformadores de cada aerogenerador, salvo un tramo de canalización de 800 m que atraviesa el padrón 2163, en el cual la misma no será realizada adyacente a la caminería.

3.3.4 Subestación

El objetivo de la Subestación (SET) es elevar la tensión del circuito de interconexión del parque de 30 kV a 150 kV, para poder inyectar la potencia generada por el parque hacia el sistema eléctrico nacional. Una vez en funcionamiento, dicha subestación tendrá como beneficio un aumento de potencia para cubrir la demanda y mejorar la calidad de energía.

La SET dispondrá de un edificio de centro de control con una sola planta construido en base de elementos de obra de fábrica, que tendrá una sala para celdas de 30 kV, otra sala de control, además de salas auxiliares y de reuniones, aseos y almacenes de repuestos y residuos.

Los principales componentes de la SET son:

- 1 Transformador 30/150 kV – 60 MVA.
- 1 Campo de 150 kV completos para entrada de línea
- 1 Campo de 150 kV completo transformador
- Barra principal
- Campos de 30 kV interiores, en armarios de Potencia
- Sistema de Protección y Control
- Sistema de Comunicaciones
- Sistema de Puesta a Tierra
- Sistema de Servicios Auxiliares Eléctricos
- Sistema Ininterrumpido de potencia: UPS y grupo electrógeno



La ubicación prevista para la SET corresponde con el padrón del parque N° 7811, en donde actualmente se encuentra la subestación del sistema nacional de transmisión.

3.3.5 Conexión de la Central Generadora

La conexión del parque eólico se realiza a partir de cableado subterráneo desde la subestación del parque hasta la subestación existente de UTE, la que se encuentra a pocos metros.

3.4 Fase de Construcción

Las obras necesarias para la construcción, puesta en marcha y explotación del Parque Eólico son:

- Construcción de los caminos de acceso al parque y de los caminos internos entre los aerogeneradores, así como de las plataformas de montaje de los mismos.
- Fundaciones, plataformas de montaje y montaje e instalación de los aerogeneradores.
- Infraestructura para el tendido del cableado eléctrico de interconexión entre aerogeneradores y Subestación Transformadora.
- Subestación eléctrica transformadora, en la que se incluirá el parque intemperie, edificio de control y almacén de repuestos y de residuos.

Se estima que el plazo de ejecución de la obra en su conjunto durará entre 12 y 14 meses. Pueden existir contratiempos que generen atrasos como son condiciones climáticas adversas, retrasos en la salida de los equipos en el puerto, etc.

La construcción requerirá la instalación de obradores, una planta de hormigón, vestuarios, oficinas y talleres, los cuales serán ubicados en un punto baricéntrico de la obra, con el fin que se generen los menores impactos negativos posibles.

3.4.1 Obrador

Para el nuevo parque eólico, se construirá un obrador o campamento de obra completo que sirva de apoyo para realizar las tareas de construcción, montaje y puesta en marcha de los aerogeneradores. El obrador agrupará las siguientes áreas:

- Depósito descubierto y cubierto
- Depósito para materiales
- Área para la gerencia de la obra
- Área para UTE
- Obrador Contratista Civil
- Obrador Tecnólogo
- Área de circulación de vehículos livianos y pesados
- Área de acopio para equipos
- Planta de Hormigón, laboratorio de suelos y hormigones



Las oficinas serán instalaciones temporales como contenedores de tipo marítimo metálicos o construcción liviana adaptada como oficinas, depósitos, comedores y/o unidades sanitarias. El predio contará con alimentación eléctrica e iluminación artificial en toda su extensión a partir de la obra civil.

Una vez finalizada la obra, el Contratista desmontará y retirará los materiales correspondientes al campamento de obra, procediendo a la limpieza de la zona, emparejando adecuadamente el terreno y restaurando los niveles existentes, eliminando caminos provisorios que queden sin utilización y dejando el lugar en perfectas condiciones.

La ubicación estimada para el obrador, planta de hormigón y demás instalaciones transitorias inherentes al período de la obra, será en el padrón N° 7811 donde a su vez se instalará la SET y el Puesto de Corte y Medida del propio parque.

3.4.2 Caminos

La construcción de los caminos cumplirá las disposiciones normativas uruguayas para vías secundarias y facilitará el tránsito de maquinaria pesada y larga durante la construcción, puesta en marcha y mantenimiento del parque eólico.

La traza de los caminos de servicio se encajará de forma de minimizar los desmontes o terraplenes difíciles de integrar en el paisaje. Se compensarán volúmenes de desmontes y terraplenes para minimizar los movimientos de tierras a depósito.

Debido a que existe el acceso al predio directamente desde Ruta 7, solamente se construirá la caminería interna necesaria para acceder a la ubicación de cada aerogenerador.

La caminería interna nueva a construir tendrá aproximadamente 17 Km, con un ancho de 7 m que permitirá el acceso de los diferentes actores en la construcción del parque, dentro de los cuales se encuentran los camiones que transportan los componentes del hormigón y el propio hormigón para las fundaciones, los tramos de la torre de cada aerogenerador y los aerogeneradores. Además se prevé acondicionar aproximadamente 6 km de caminos existentes.

3.4.3 Planta de Hormigón

Se prevé la instalación de una planta de hormigón en el sitio, la cual abastecerá de hormigón fundamentalmente para la construcción de las fundaciones de los aerogeneradores.

Dicha planta tendrá una capacidad aproximada de 100 m³/h y los insumos de arena y piedra serán comprados a cantera autorizada más cercana al emplazamiento. El consumo de agua será de 22,50 m³/h con un funcionamiento de 3 horas por día aproximadamente para los 35 días que se hormigonarán todas las cimentaciones, es decir se construirá una cimentación por día.

La superficie que ocupará la planta, incluyendo zona de acopios será de aproximadamente 2.500 m².

La ubicación tentativa para la planta de hormigón y obrador será en el padrón N° 7811 donde se encuentra actualmente la subestación de UTE.



3.4.4 Plataformas de Montajes

Las plataformas de montaje tendrán una sección típica transversal similar a la sección transversal de los caminos internos. Poseerán las dimensiones mínimas para permitir las maniobras de montaje de las grúas que se ocuparán en el izaje y ensamblaje de los componentes de cada uno de los aerogeneradores, así como el acopio parcial de los equipos durante el pre-montaje.

Tendrán una inclinación mínima de 0,50 %, tanto longitudinal como transversal. Se prestará especial atención en algunas zonas de ubicación de aerogeneradores, donde probablemente se requerirá de mayores rellenos estructurales y terraplenes para conservar las máximas pendientes permitidas.

3.4.5 Fundación de los aerogeneradores

La fundación tipo del proyecto comprende la instalación de una base de gravedad circular en hormigón armado apoyada superficialmente sobre el suelo de fundación o cimentación profunda, según estudio de suelos. La fundación posee un pedestal circular que comprende el anillo central donde quedará embebida la brida o virola de fundación y sobre la cual se instala y fija la torre. Esta área corresponde a una zona de anclaje donde se transfirieren las cargas de todo el aerogenerador a la brida de fundación y esta a su vez la transfiere al bloque de fundación. El alcance de esta propuesta contempla una fundación tipo superficial.

Las dimensiones y características de dichas fundaciones serán definidas a partir de los resultados de los estudios geotécnicos correspondientes. Una fundación tipo se conforma de una platea de hormigón subterránea de 2 m de alto, cilíndricas en la base y cónicas hacia la base de la torre de aproximadamente 9 m de diámetro en el contacto con el piso.

El volumen de excavación estimado para cada fundación es aproximadamente de 350 m³. Este volumen de suelo se utilizará para rellenar la excavación una vez colocada la base para el aerogenerador y el sobrante será utilizado para otras necesidades de la obra como ser mejora de caminos y plataformas.

La superficie de terreno alterada por la totalidad del proyecto se estima que será de 20 ha, lo que representa menos del 1,0 % de todo el predio considerado.



Figura 3-4: Construcción de fundación de aerogenerador



Figura 3-5: Hormigonado de fundación

3.4.6 Maquinaria

A continuación se presenta un listado de la maquinaria que se utilizará en la etapa de construcción del parque:

- Camiones
- Grúas
- Plumas



- Bulldozer
- Retroexcavadora
- Cargadora frontal
- Compactadores

3.4.7 Tránsito inducido

A nivel de tránsito, el impacto será apreciable durante la fase de construcción, siendo absolutamente marginal una vez el parque entre en operación.

La construcción de los caminos internos se hará en forma sincronizada con la ejecución de las fundaciones de los aerogeneradores. El mayor tránsito interno, momento crítico, se generará en la etapa de construcción de caminos y bases de los aerogeneradores, el transporte de todos los componentes que conforman los aerogeneradores a sus ubicaciones, así como el traslado de las grúas para su montaje y de los materiales necesarios.

Para estimar la cantidad de viajes de los distintos materiales necesarios para la construcción se supone como ubicación preliminar de la planta de hormigón y acopio de materiales un punto cercano al acceso del predio (padrón N° 7811).

A continuación se analizan el tipo de transporte y la ruta de llegada de los materiales necesarios para realizar la obra:

Material	Tipo de Transporte	Ruta de Llegada
Cemento Portland	Camión Simple	Ruta 7 – Ruta 19 hasta planta de hormigón
Agregados para Hormigón	Camión Simple	Ruta 7 – Ruta 19 hasta planta de hormigón
Hierro	Camión Especial	Ruta 7 – Ruta 19 hasta Planta de hormigón
Material Granular para Caminería	Camión Simple	Ruta 7 – Ruta 19 y caminería interna
Hormigón desde planta a cada fundación	Camión Mixer	Ruta 7 – Ruta 19 y caminería interna

Tabla 3-6: Transporte de materiales

La fundación de cada aerogenerador demandará aproximadamente 350 m³ de hormigón, totalizando 12.250 m³ para los 35 aerogeneradores.

Los aerogeneradores llegarán por Ruta N° 7 desde el puerto de Montevideo hasta el predio del emprendimiento. Una vez determinadas las características del transporte a utilizar, será determinado el recorrido hasta el predio en forma conjunta con el



MTOP y las Intendencias de Florida y Treinta y Tres. Se procederá análogamente para el caso de las grúas especiales para el montaje.

3.4.7.1 Impacto en tránsito

El mayor impacto esperado, en lo que a tránsito se refiere, ocurrirá durante el proceso de implantación y construcción del parque eólico, en el cual se pueden diferenciar dos etapas:

- a) Etapa de construcción de caminos
- b) Ejecución de fundaciones y montaje de generadores

En la etapa de operación del parque, se entiende que el tránsito generado, y por tanto el impacto en las infraestructuras viales existentes, será marginal (operadores, mantenimiento, eventualidades) por lo que el análisis se centrará en la etapa de construcción del emprendimiento.

Etapa de Construcción de Caminos

La vialidad interna constará de aproximadamente 16 km de nuevos caminos y acondicionamiento de 6 km de caminos existentes.

Éstos permitirán el acceso de maquinaria vial, equipos de construcción (p.ej. grúas) y otros asociados a las zonas de fundación de los generadores durante la fase de obra y el posterior montaje de los mismos. También el acceso a las tareas de mantenimiento de los generadores durante la posterior fase de operación.

La construcción de caminos implicará el diseño de subrasante, subbase y base adecuadas (capacidad de soporte, desagües y seguridad), que implicarán la utilización de material de suelos proveniente de la zona, generándose viajes de camiones simples (configuración C11 o C12) hacia y desde el sitio de obra.

Todavía no se ha completado el estudio de suelos de la zona, por lo que es difícil estimar la generación de viajes en este sentido. De todos modos, el impacto en este caso estará acotado al período de construcción de caminos estimado en 5 meses.

Etapa de Fundación y Montaje de Aerogeneradores

Durante esta etapa, estarán involucrados dos aspectos desde el punto de vista del tránsito: hormigón para la fundación y el traslado de elementos de los aerogeneradores.

Por un lado, la fundación de los aerogeneradores requerirá de una importante cantidad de hormigón, el cual **podrá ser transportado en camiones tipo "mixers" (de 8 m³ de capacidad máxima aproximada)** o bien podrá instalarse dentro del predio una planta de producción del mismo. En uno u otro caso, dicha actividad provocará un tránsito inducido, ya sea por la **circulación de los camiones "mixers" o debido al** transporte de los insumos necesarios para el funcionamiento de una planta interna.

Por otro lado, el traslado de los diferentes elementos de los aerogeneradores requerirá, debido a sus dimensiones y pesos, la utilización de vehículos especiales. Dichos elementos se reciben en el puerto de Montevideo y se plantea un itinerario preliminar de traslado, aunque el mismo deberá ser consensuado con las direcciones nacionales de Vialidad y Transporte del MTOP, de forma de mitigar el impacto.

Todas las piezas se enviarán vía marítima al puerto de Montevideo y luego vía terrestre al predio.

Los generadores se entregarán a razón de seis unidades por barco, trasladándose en forma unitaria vía terrestre (total 35 viajes).



Figura 3-6: Transporte de Generador

Se suministrarán seis "Nacelle" (cubierta de cada generador) y seis "hub" (eje del molino de viento) por barco, para luego ser transportados, vía terrestre, un "hub" y un "nacelle" por vehículo (total 35 viajes).



Figura 3-7: Transporte de Nacelle y Hub

Las aspas (tres en cada torre) se entregarán en lotes de seis a ocho, mensuales por cada envío marítimo, en juegos de tres palas cada uno y se transportarán individualmente al sitio de instalación (total 105 viajes).



Figura 3-8: Transporte de aspas

Las torres tubulares de acero están constituidas por cuatro tramos, los cuales se transportan individualmente (total 140 viajes).



Figura 3-9: Transporte de tramo de torres

El itinerario previsto para el traslado de todos estos elementos (a establecer definitivamente con las direcciones de Vialidad y Transporte del MTOP) es:

- Rambla portuaria
- Accesos a Montevideo
- Ruta Nacional N° 5 hasta Florida
- Ruta Nacional N° 56
- Ruta Nacional N° 7
- Camino vecinal a destino (cabe la posibilidad del ingreso por Ruta 19 previo al recorrido interno al predio)

Con el itinerario planteado se evita la circulación de los camiones por la trama urbana de Montevideo, utilizándose vías cuya categoría y estado de conservación habilitan dicho transporte. Como antecedente al presente emprendimiento, existe actualmente en construcción y con la fase de entregas de equipos culminada el Parque Eólico Florida ubicado en el km 12 de la Ruta Nacional N° 56, por lo tanto, hasta dicho punto las rutas están en buenas condiciones y son aptas para el transporte especial de los elementos de los aerogeneradores, incluso se tiene constancia de todo el trayecto hasta el empalme con la Ruta N° 7. El recorrido antes propuesto resulta en aproximadamente 250 km desde el Puerto hasta el predio, por lo cual a una velocidad promedio de 35 km/h cada viaje tendrá una duración estimada de 7 horas.

Con las direcciones de Vialidad y Transporte del MTOP se establecerá el itinerario final de acuerdo a necesidades específicas y las características de la infraestructura a utilizar.

En caso de ser necesario se tramitarán permisos especiales para circular con cargas (indivisibles o vehículos excepcionales) que de acuerdo a sus características (dimensiones o pesos) comprometan la circulación y seguridad en el tránsito y puedan generar eventuales perjuicios.

Los vehículos a utilizar contarán con todas las especificaciones técnicas necesarias y vigentes (certificado de aptitud técnica), documentación requerida (transporte profesional de carga) y señalamientos reglamentarios (Reglamento Nacional de Circulación Vial y otros decretos y resoluciones pertinentes).

La circulación se hará durante horarios de luz natural y en condiciones atmosféricas adecuadas (buena visibilidad), a velocidad reducida, lo más próximo a la banquina. Se adoptarán el máximo de precauciones, eventualmente con acompañamientos



por parte de responsables del control de la seguridad de vías (Policía Caminera y/o Dirección Nacional de Transporte).

Junto con Vialidad se determinará la forma más segura de atravesar los puentes existentes en el itinerario y, se consultará a UTE en caso de eventuales problemas de altura con el tendido de líneas eléctricas.

Infraestructura Vial y Características del Tránsito

Los tramos de rutas utilizados pertenecen a la red jurisdicción nacional. En general no presentarán mayores problemas, estructurales u operativos, asociados a la circulación de los vehículos que transporten los equipos para armar los aerogeneradores, salvo algún aspecto puntual.

Los mayores impactos de tránsito estarán asociados a la reducida velocidad de traslado (por razones de seguridad), al pasaje de los vehículos por áreas pobladas y a los cambios de dirección (giros). Particularmente se extremarán los cuidados en los recorridos sobre tramas urbanas.

Medidas de mitigación:

- El traslado a baja velocidad se hace por razones de seguridad. Los vehículos circularán lo más cercano posible al borde derecho a fin de afectar lo menos posible al resto de los usuarios.
- La realización de los traslados de día y, en lo posible, fuera de horarios de entrada y/o salida de estudiantes (en particular escolares).
- El eventual acompañamiento de agentes de Policía Caminera y/o de funcionarios de la Dirección Nacional de Transporte (y eventualmente de UTE) dará mayores garantías a los desplazamientos y, fundamentalmente en intersecciones, en particular en aquellos lugares donde se cambie de dirección.
- Se comunicará a los vecinos (Alcaldías, delegaciones del Ministerio del Interior) el horario aproximado de pasaje de vehículos especiales de forma de afectar lo mínimo posible.

Resultado

Del análisis efectuado se desprende que las características viales de las vías principales son adecuadas para absorber el incremento de tránsito esperado durante la etapa de obra. Por otra parte, para esta clase de emprendimientos, es inevitable el impacto del tránsito inducido en la etapa de construcción, sin embargo, tomando todas las precauciones pertinentes y con la colaboración de las autoridades viales, se pueden realizar todos los transportes necesarios sin mayores dificultades.



3.5 Análisis de Incompatibilidades y Aptitudes

La energía eólica presenta un sinnúmero de aptitudes por tratarse de una energía "limpia". Se destaca por no generar impactos por emisiones de gases de combustión ni una etapa de transformación térmica; y, por no contribuir al incremento de la concentración de gases de efecto invernadero, ni destruir la capa de ozono, entre otros.

El sitio del proyecto fue seleccionado ya que en el mismo existen mediciones de viento en dicha ubicación y que la línea de alta tensión de 150 kV existente pasa por el área, lo que viabiliza la construcción de un parque eólico. Es por dichas razones que se considera óptima la localización del emprendimiento.

El emprendimiento se conectará a la Subestación de 150 KV existente en Valentines a la Línea de Alta Tensión Valentines – Treinta y Tres.

La zona de implantación de los aerogeneradores se encuentra sobre Ruta N° 7 por lo que será evaluado en el Capítulo II del presente, la afectación a la cuenca visual. Además se analizará la potencial afectación a la fauna y flora, con especial énfasis en la fauna voladora presente en la zona, el potencial impacto arqueológico e impacto social.



Capítulo II ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (ESIA)



1 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO RECEPTOR

1.1 Medio Físico

1.1.1 Clima

Uruguay es el único país sudamericano que se encuentra íntegramente dentro de la zona templada. Las ausencias de sistemas orográficos importantes contribuyen a que las variaciones espaciales de temperatura, precipitaciones y otros parámetros climáticos sean pequeñas.

De acuerdo con los datos climatológicos provenientes de la estación meteorológica de Treinta y Tres, la temperatura media anual es de 16,8 °C. Las precipitaciones medias anuales en son de 1.292 mm. En la Tabla 1-1 se ven las principales estadísticas climatológicas para dicha estación.

PARÁMETRO	VALOR
Temperatura media anual (°C)	16,8
Temperatura máxima media anual (°C)	22,9
Temperatura mínima media anual (°C)	11,2
Humedad relativa media anual (%)	75
Precipitación media anual (mm)	1.292
Días con precipitación ≥ 1 mm media anual	72

Tabla 1-1 Datos de la estación meteorológica de Treinta y Tres

En el Mapa Eólico del Uruguay, se presenta, para todo el territorio nacional, las velocidades medias anuales de viento para distintas alturas. Dicho mapa se divide en una cuadrícula de 10 x 10 (aproximadamente 50 km de lado cada una). En las siguientes figuras se presenta el Mapa Eólico para distintas alturas.

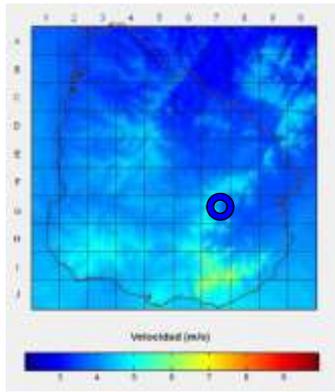


Figura 1-1: Velocidad media anual, altura 15 m

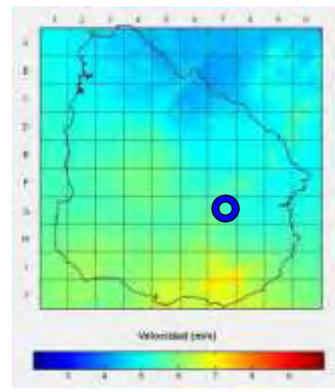


Figura 1-2: Velocidad media anual, altura 30 m

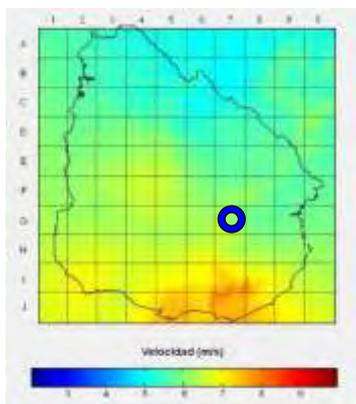


Figura 1-3: Velocidad media anual, altura 50 m

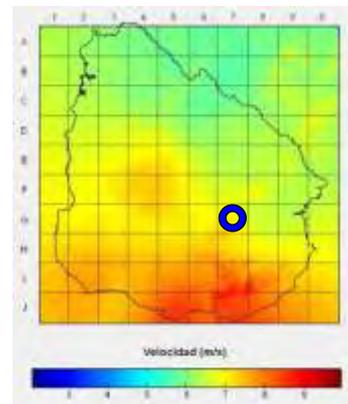


Figura 1-4: Velocidad media anual, altura 90 m

En las figuras anteriores se identifica con un círculo azul la zona donde se ubicará el emprendimiento. Dicha zona se encuentra en la cuadrícula G7.

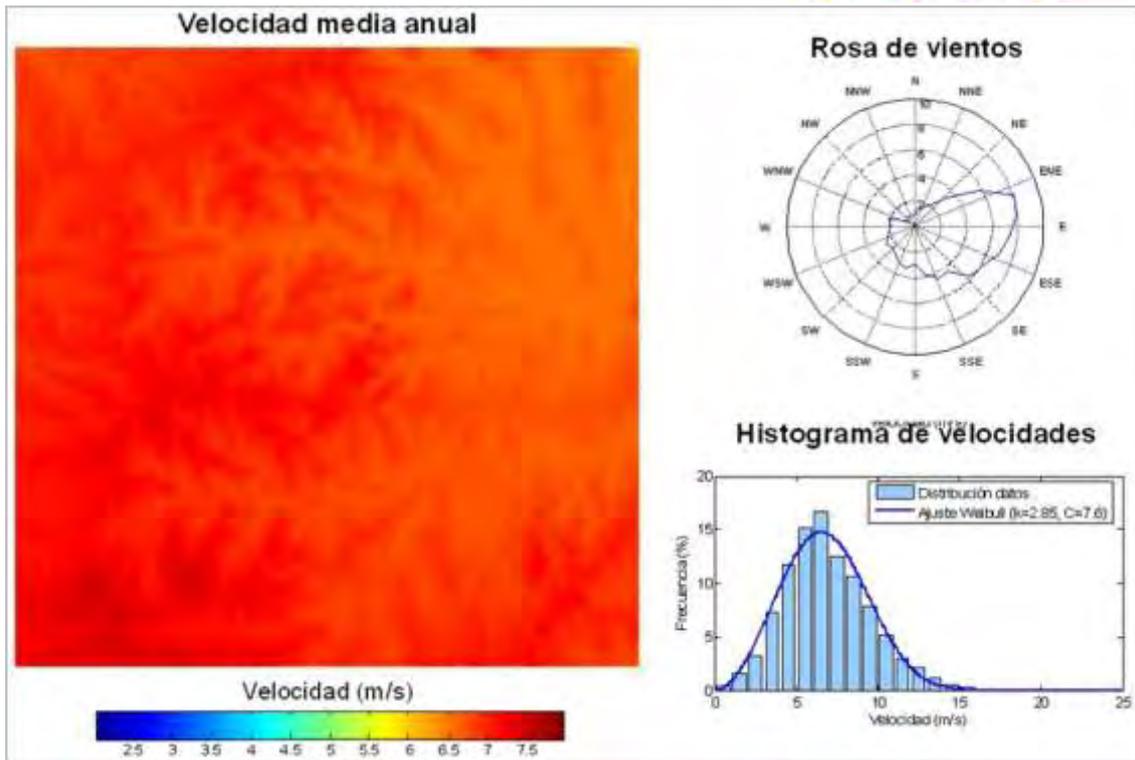


Figura 1-5: Cuadrícula G7 del Mapa Eólico del Uruguay - altura 90 m

En la cuadrícula G7 del Mapa Eólico se puede observar que en la zona del emprendimiento, la velocidad media anual de los vientos, a una altura de 90 m, toma valores entre 6,5 y 7 m/s. Se destaca que los resultados que se encuentran disponibles en el Mapa Eólico del Uruguay, representan una aproximación del clima de viento en todo el territorio del país, y no son suficientemente precisos para realizar cálculos técnicos ajustados.

1.1.1.1 Torre Anemométrica

Se cuenta con datos de mediciones en torre anemométrica instalada en padrón perteneciente al predio del parque desde la fecha 13 de mayo del 2008.

A continuación se presentan los principales resultados de dichas mediciones.

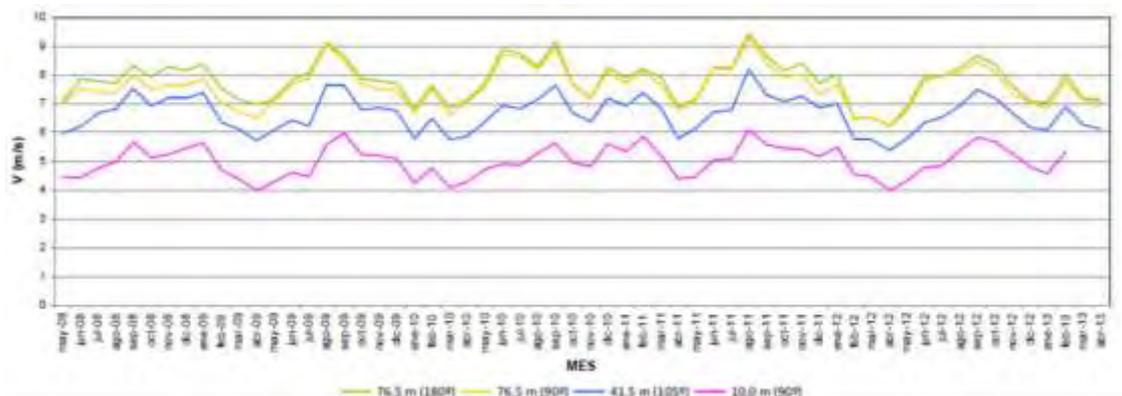


Figura 1-6: Velocidades medias mensuales en los diferentes niveles de medida en la estación Valentines

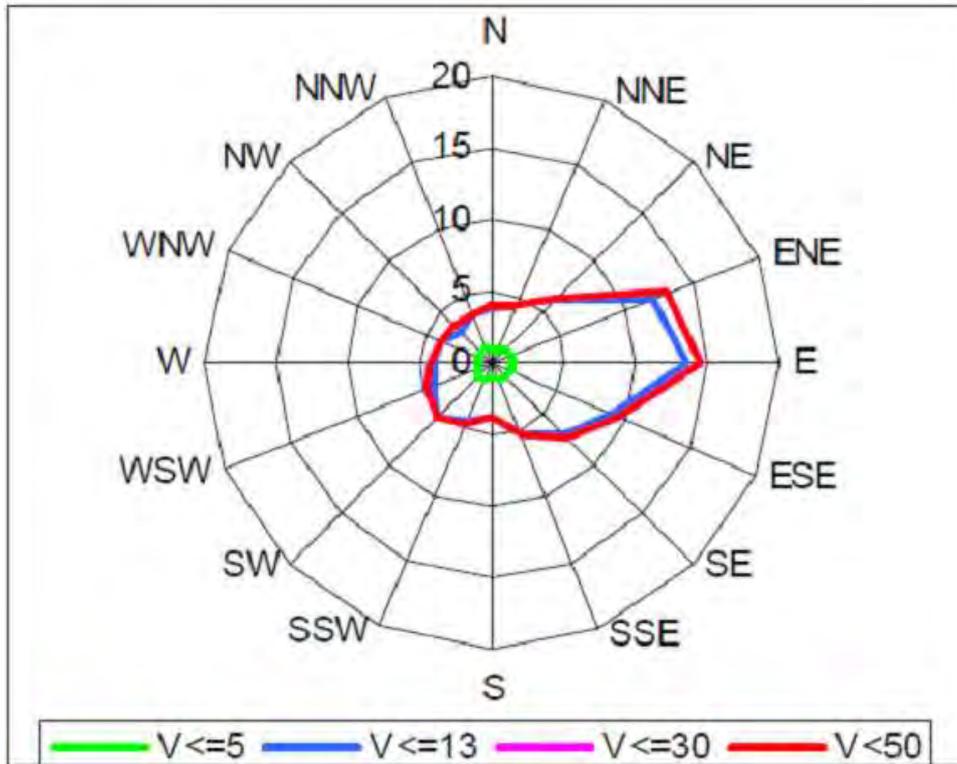


Figura 1-7: Rosa de frecuencias (%) - nivel 76.5 m. 180°. Período 13/05/08 - 30/04/13

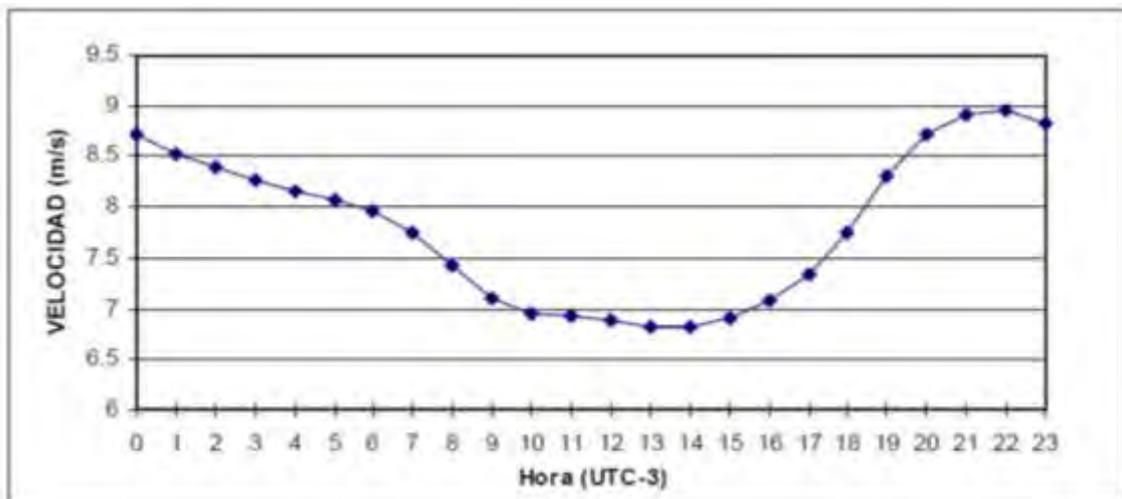


Figura 1-8: Variación diaria (m/s) - nivel 76,5 m 180°. Período 13/05/08 - 30/04/13

1.1.2 Geomorfología

El modelado del relieve en el Uruguay asume diferentes características en función fundamentalmente del marco estructural preexistente debido a que lo reducido de su territorio y la inexistencia de accidentes geográficos de importancia permiten asumir un clima relativamente uniforme para toda su superficie en cada período que se analice (*Memoria Explicativa Carta Hidrogeológica - Ing. Agron. Daniel Panario*)

Las grandes regiones morfoestructurales son caracterizables por los eventos tectónicos mayores, y dentro de cada región por la naturaleza de las rocas existentes, que son las que le confieren a cada unidad de paisaje un perfil característico (*Memoria Explicativa Carta Hidrogeológica – Ing. Agron. Daniel Panario*).

Según el Mapa Geomorfológico del Uruguay, la zona del emprendimiento se encuentra incluida en la región Sierra del Este como se observa en la Figura 1-9.



Figura 1-9: Mapa Geomorfológico del Uruguay. Fuente: Memoria Explicativa Carta Hidrogeológica Escala 1:2.000.000 – DINAMIGE

Las Sierras del Este está compuesta por un complejo de plegamientos emergidos y otros alzamientos de los cuales el más antiguo es sin duda el macizo de Carapé, que funciona como principal divisorio de aguas en la región, dado que las vías de drenaje que en él nacen, cortan otros accidentes, incluso cuarcíticos como la Sierra de la Ballena y Las Cañas (*Memoria Explicativa Carta Hidrogeológica – Ing. Agron. Daniel Panario*).

El relieve del área no presenta grandes contrastes pero se puede observar la influencia de controles geológicos, particularmente estructurales que se corresponden con cambios geomorfológicos. Las cotas más altas se alcanzan en el Cerro Valentín (346 msnm) y Mulero (306 msnm).

1.1.3 Geología

El marco estructural de la región comprende el área serrana del este del Uruguay, compuesta de complejos plegamientos emergidos y varios alzamientos (Panario 1988). Su conjunto conforma el paisaje con mayor energía de relieve del país y áreas más elevadas.

A nivel geológico, el emplazamiento se ubica sobre la Formación Valentines, un complejo metamórfico compuesto por metagranitoides, que incluye una secuencia

volcano-sedimentaria intensamente poli deformada, alcanzando localmente facies granulita y es de edad Paleoproterozoica (Precámbrico Medio).

Esta formación caracterizada originalmente por Bossi (1966), se define actualmente como integrada por metamorfitos de grado alto y medio alto correspondientes a una secuencia volcano sedimentaria, que muestran un plegamiento complejo de la secuencia; con una cobertura metamórfica de grado medio a alto, y granitos posvendianos recortando la cobertura. Los gneises graníticos constituyen la litología dominante de la Formación y en su conjunto gradan desde un aspecto granítico hasta esquistos anfibólicos o anfibólico - biotíticos. Además, incluye un conglomerado de cuarcitas ferríferas (Valentinesitas), cuarcitas magnetíticas, cuarcitas magnetito - augíticas bandeadas, piroxenitas, cuarcitas piroxeníticas (Bossi y Navarro 1988). El cuarzo es muy abundante mostrando Relevamientos recientes han agregado a la definición original de la Formación a las calizas marmóreas dolomítica (Preciozzi *et al.* 1985).

A nivel arqueológico, destacan como recursos minerales potenciales las litologías gnéissicas y conjuntos que gradan desde un aspecto granítico hasta esquistos anfibólicos o anfibólico - biotíticos. Este tipo de rocas tenaces son utilizados en general en técnicas de trabajos de piqueteado (o martillado) y abrasión pulimentado para la tecnología y práctica de molienda con instrumentos líticos. Por otra parte, también destacan las litologías cuarcíticas y cuarzos. Estas rocas de fractura frágil, ligeramente elásticas, permiten su aprovechamiento en la tecnología de talla.

1.1.4 Hidrogeología

La zona del emprendimiento se ubica sobre la zona de acuíferos en rocas con porosidad por fracturas y/o niveles de alteración o disolución cárstica, con alta a media posibilidad para agua subterránea. *Fuente: Mapa Hidrogeológico del Uruguay (DINAMIGE 2003).*



Figura 1-10: Mapa Hidrogeológico Escala 1:1.000.000 (DINAMIGE)

En la Figura 1-11 se presenta un acercamiento a la zona donde se ubica el parque sobre el Mapa Hidrogeológico Escala 1: 1.000.000, en donde se aprecia la ubicación de 3 pozos individuales no surgentes.

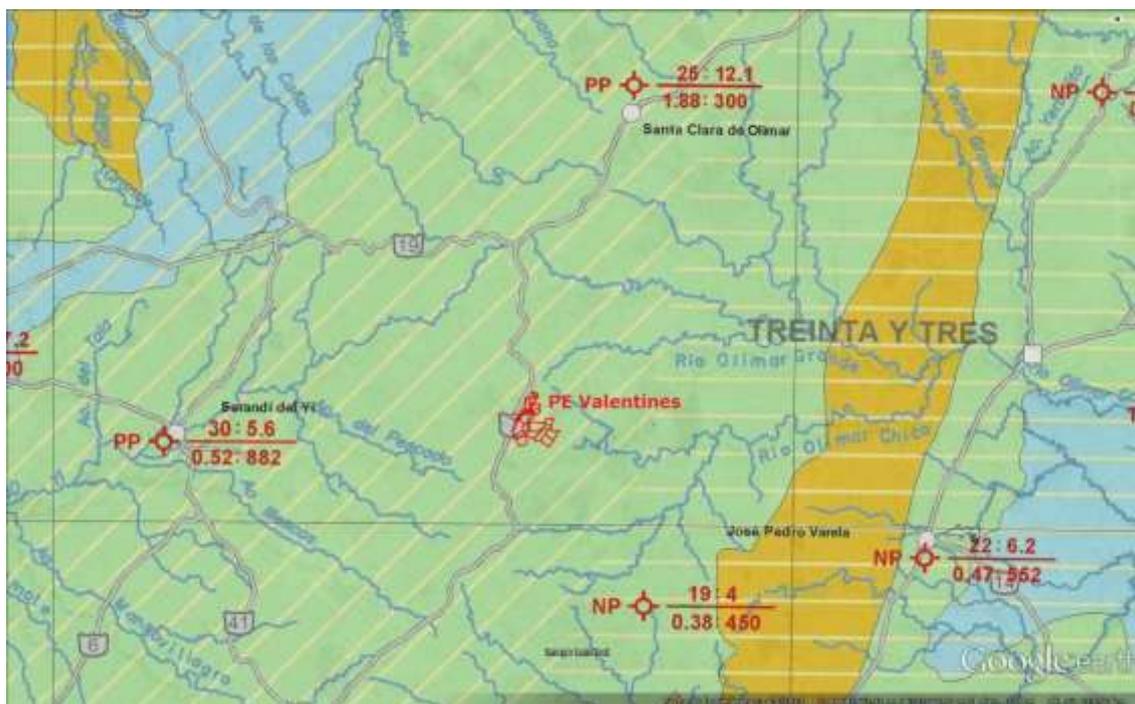
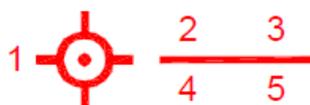


Figura 1-11: Mapa Hidrogeológico – Pozos cercanos

En la Figura 1-12 se muestra la referencia de los datos que se indican para cada pozo.



1. Unidad o sistema acuífero captado
2. Profundidad de pozo (m)
3. Nivel estático (m)
4. Caudal específico (m³/h/m)
5. Residuo seco

Figura 1-12: Referencias de los datos indicados en los pozos de la Figura 1-11

Según la información que surge del Mapa Hidrogeológico Escala 1:1.000.000, la zona donde se ubica el emprendimiento se encuentra sobre acuíferos de productividad baja, con caudales específicos entre 2 y 0,5 m³/h/m, que corresponden a la Unidad Hidrogeológica Paleoproterozoico (PP). Dicha unidad está compuesta por neises, granitos, micaesquistos y anfibolitas. A su vez la zona del emprendimiento se encuentra cercana al límite donde comienzan los acuíferos de muy baja productividad con caudales específicos menores a 0,5 m³/h/m correspondientes a la Unidad Hidrogeológica Neoproterozoico (NP), compuesta por esquistos, micaesquistos, bancos y lentes de calizas y dolomitas, filitas cuarcitas, metaareniscas, anfibolitas, neises y granitos.

1.1.5 Suelos

Los suelos afectados por el presente emprendimiento corresponden a los grupos CONEAT 2.11a, 2.11b, 2.12 y 2.13 y 2.21.

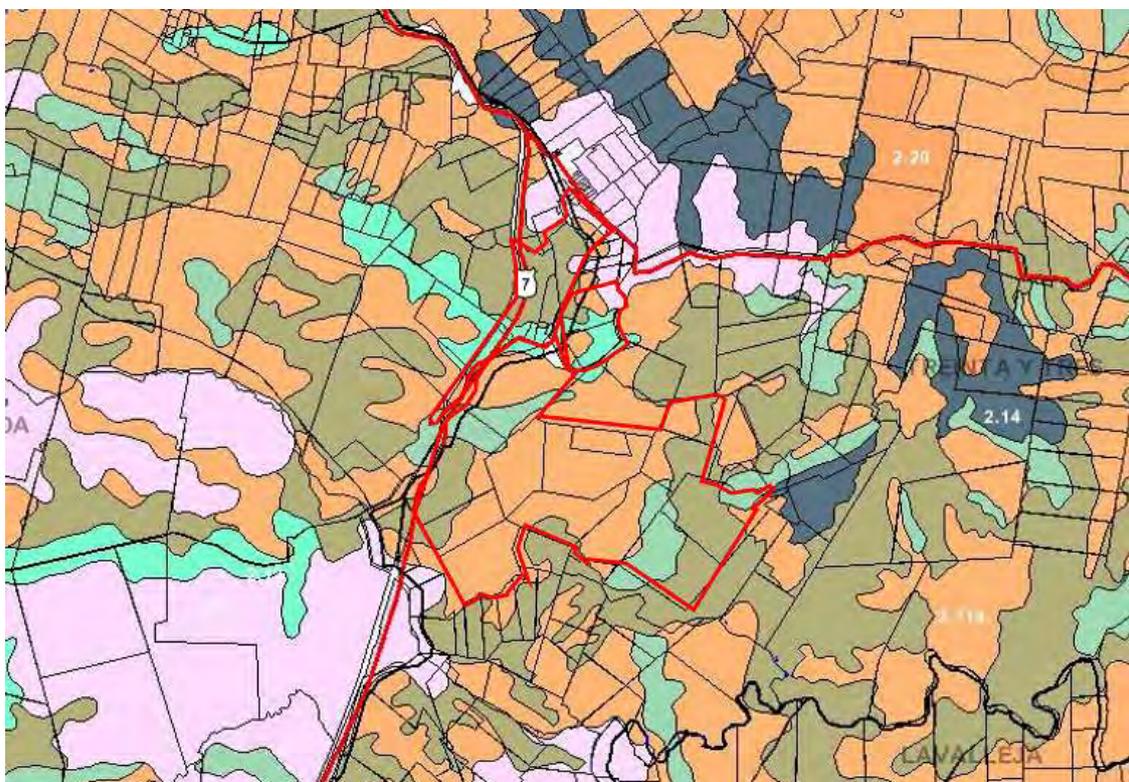


Figura 1-13: Mapa de Suelos CONEAT

Grupo Índice	
	2.11a 53
	2.11b 26
	2.12 83
	2.13 92
	2.21 105

Tabla 1-2 Referencias de la Figura 1-13

Se observa que el índice CONEAT de los predios que integran el parcelario del parque se encuentra por debajo de la media del país de 100.

1.1.6 Hidrografía

La zona del emprendimiento es atravesada por el Arroyo de las Cuentas tributario del río Olimar Chico y el Arroyo Valentín tributario del Río Yí.

El río Olimar Chico atraviesa el este del país y pertenece a la cuenca hidrográfica de la Laguna Merín. Nace en la cuchilla Grande sirviendo de límite entre los departamentos de Lavalleja y de Treinta y Tres, desemboca en el río Olimar en el departamento de Treinta y Tres tras recorrer alrededor de 115 km

Por su parte el río Yí nace próximo a Cerro Chato, donde penetra la Cuchilla Grande de Durazno con alturas de 200 a 300 m. Recibe gran cantidad de afluentes y su cuenca tiene una extensión de 12.600 km². Es el principal afluente de la margen izquierda del Río Negro.

1.1.7 Paisaje

El paisaje del área se caracteriza por una topografía de sierras de relieve fuertemente ondulados, asociadas al Sistema de la Cuchilla Grande. Predominan las sierras rocosas onduladas, de pendientes fuertes y sectores de sierras no rocosas de relieve ondulado y ondulado fuerte, con interfluvios extendidos aplanados o ligeramente convexos, y colinas con interfluvios convexos y pendientes medias (Figura 1-14). En las pendientes de mayor energía del relieve y en los interfluvios que presentan afloramientos rocosos, se desarrollan suelos superficiales con rocosidad. En las pendientes de menor energía del relieve, los suelos presentan rocosidad y pedregosidad.

Las sierras constituyen plegamientos emergidos en épocas antiguas y actualmente erosionadas, con hundimientos tectónicos que originaron sectores de valles. El relieve del área no presenta grandes contrastes pero se puede observar la influencia de controles geológicos, particularmente estructurales que se corresponden con pequeños cambios geomorfológicos. Las altitudes máximas para el área del emprendimiento se ubican al Norte, sobre el cerro Valentín (346 msnm) y en las dorsales que conforman la Cuchilla del Medio (330 msnm).



Figura 1-14: Paisaje del área. Sierras de relieves fuertemente ondulados, con sierras rocosas y sectores de sierras no rocosas con interfluvios extendidos aplanados o ligeramente convexos

El paisaje presenta escasas y pequeñas manchas de vegetación arborescente en una matriz dominante de pradera rala y abierta, originado en el manejo de la ganadería extensiva. En las laderas de los cerros, sólo se desarrollan asociaciones

arbóreas y arborescentes de pequeños parches de bosque serrano entre los grandes bloques rocosos de granito aflorantes (Figura 1-15). Los árboles presentan hábito achaparrado y están representadas por especies espinosas o de características xerófitas (espinillo, coronilla, zucará). En los valles angostos, discurren nacientes de arroyos y cañadas bordeadas de escasa vegetación arborescente. Sobre el tapiz de pradera predomina la cardilla o caraguatá, el mío-mío, romerillo, entre otras especies. A nivel general, el tapiz de pradera y su vegetación permite una baja visibilidad arqueológica sobre la superficie.



Figura 1-15: Paisaje con desarrollo de asociaciones arbóreas y arborescentes de pequeños parches de bosque serrano entre los grandes bloques rocosos de granito aflorantes en laderas de los cerros.

1.2 Medio Biótico

1.2.1 Flora

Desde el punto de vista biogeográfico Uruguay se encuentra formando parte de la Región Neotropical, Dominio Chaqueño, Provincia Pampeana, más precisamente Distrito Uruguayense; este comprende el Sur de Brasil, Uruguay, Entre Ríos y Santa Fe (Argentina).

A pesar de esta clasificación se debe tener en cuenta las provincias fitogeográficas en las que Grela (2004) clasifica a la vegetación arbórea del país, considerando los vínculos con la Provincia Paranaense y el Dominio Chaqueño agregando una posible influencia de la vegetación del Cerrado. Esta clasificación será utilizada en la posterior descripción del monte serrano.

“El tipo de vegetación dominante en el Uruguay es la pradera natural, ocupando aproximadamente el 80% del total del país. Uno de los caracteres más importantes de la pradera es el alto número de especies, casi 2000, y la diversidad de caracteres vegetativos representados. La diferencia del ciclo anual determina que

siempre habrá especies en distintas etapas de desarrollo, lo que permite una cobertura continua durante todo el año.”¹

El paisaje de la zona se caracteriza por la presencia de serranías, con una vegetación asociada de pradera estival con matorral, monte serrano y comunidades litofílicas como lo muestra la Figura 1-16, obtenida del Sistema de Información Ambiental - DINAMA.



Figura 1-16: Vegetación de la zona de influencia del Parque

1.2.1.1 Pradera estival con matorral y comunidades litofílicas asociadas

Las praderas en esta zona crecen sobre terreno ondulado a fuertemente ondulado, con elevadas pendientes y comúnmente se pueden observar afloramientos rocosos.

La vegetación de la pradera se la puede distribuir en 2 estratos: uno inferior, constituido por gramíneas tiernas y otras especies herbáceas con flores (como tréboles, oreja de ratón, macachines, margaritas, etc.); y otro superior, que puede alcanzar más de un metro de altura constituido por hierbas duras como por ejemplo, chirca, carqueja, yerba carnícera, abrojos, etc. (Figura 1-18).

Los matorrales, formados por especies leñosas achaparradas, se encuentran frecuentemente en las proximidades de los afloramientos rocosos y dispersos en las laderas y bajos, o asociados al bosque serrano. Las especies más comunes pertenecen a la familia de las Mirtáceas.

En los ambientes rocosos donde la disposición de agua para los vegetales es limitada, y existe alta exposición a la luz y a los vientos predominantes, crece un tipo de vegetación litofílica, constituida por cactáceas globosas, herbácea con

¹ Msc. Mario Piaggio e Ing. Agr. Liliana Delfino (Publicación realizada por Facultad de Ciencias: http://micol.fcien.edu.uy/flora/uy_veget.htm)



caracteres xeromorfos (adaptaciones para tolerar desecación), y algunos arbustos adaptados a resistir la acción del viento.

1.2.1.2 Monte Serrano

Este tipo de bosque se caracteriza por presentarse disperso en laderas de las serranías, o también formando pequeños bosquечitos con pocos árboles y arbustos separados por vegetación herbácea y sub arbustiva.

“Si bien es un tipo de monte muy modificado por el ser humano, normalmente se caracteriza por una vegetación relativamente alta en las faldas, que va disminuyendo en altura a medida que asciende, siendo sus árboles sustituidos por arbustos al aproximarse a la cima, normalmente ocupada por vegetación herbácea. Si bien en la actualidad es un monte relativamente bajo, es necesario remarcar que esa no es una característica típica del monte, sino el resultado de las actividades de corta llevadas a cabo desde hace muchos años. Por ejemplo, en los actuales montes achaparrados de la zona de Pan de Azúcar antiguamente se podía transitar bajo los mismos a caballo, según aseguran viejos pobladores de la zona. Ello se debe a que los árboles nacidos de semilla normalmente tienen un solo fuste, en tanto que los rebrotes de árboles cortados están constituidos por varios fustes más bajos, lo que convierte a un monte alto en otro achaparrado.”²

Las especies más características de los bosques serranos son: Espina de Cruz (*Colletia paradoxa*), Coronilla (*Scutia buxifolia*), Molle (*Schinus molle*), Sombra de toro (*Jodina rhombifolia*), entre otras.

Como se ha mencionado anteriormente, según Grela³, El Uruguay presenta dos regiones Dendroflóricas, Flora “Oriental” y Flora “Occidental”. La zona de estudio se encuentra bajo la influencia de la flora Oriental como muestra la Figura 1-17, el Parque se sitúa sobre uno de los límites de esta dendroflora.

² <http://www.guayubira.org.uy/monte-indigena/conociendo-el-monte/tipos-de-monte/serrano/>

³ Iván Grela, 2004, en su Tesis de Maestría, “Geografía florística de las especies arbóreas de Uruguay: propuesta para la delimitación de dendrofloras”

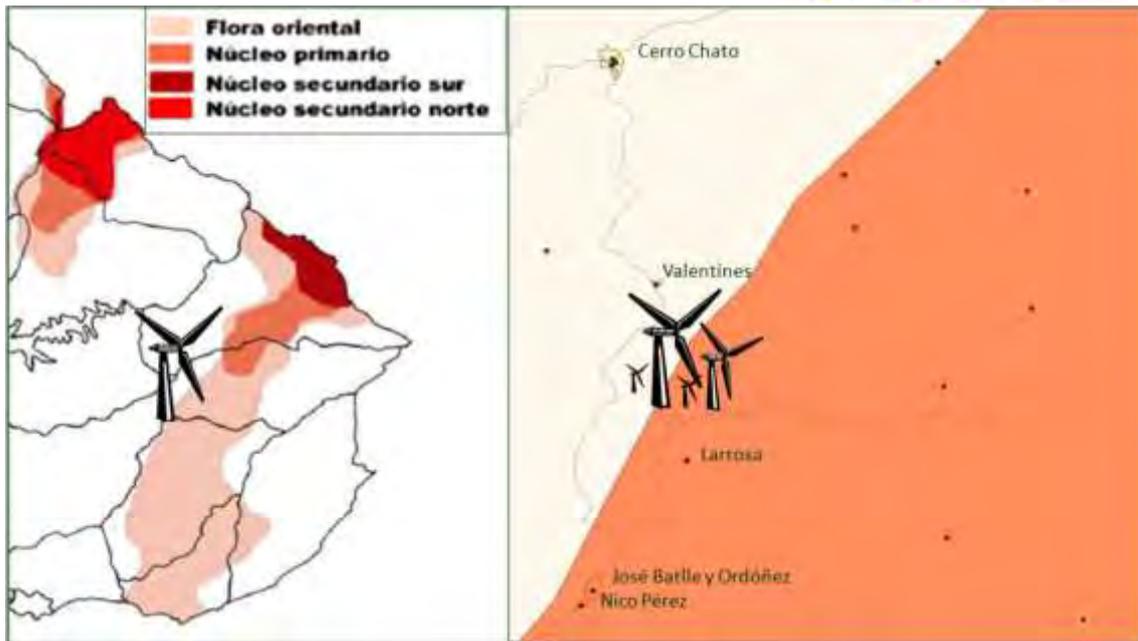


Figura 1-17: Ubicación del Parque Eólico en el límite de la flora Oriental

Las especies características de esta región dendroflorística son: Aruera (*Lithraea brasiliensis*), Yerba Mate (*Ilex paraguariensis*), Molle ceniciento (*Schinus lentiscifolius*), entre otros.

A continuación se muestran en la Figura 1-18, fotos tomadas en la salida de campo al sitio de emplazamiento del Parque.

Aquí se pueden observar las comunidades arbustivas dispersas en la pradera natural (Figura 1-18 A, B y D) y especies arbóreas de monte serrano (Figura 1-18 A), donde se distinguen ejemplares de Coronilla entre otros. En la Figura 1-18 C se observa una comunidad de pajonales en un bajo; conformando, todo este conjunto de formaciones vegetales mencionadas, el característico paisaje de un típico campo natural de esta zona del país.



Figura 1-18 Vegetación del lugar de emplazamiento del Parque Eólico

1.2.2 Fauna

A continuación se extrae contenido del estudio realizado por los especialistas, dicho trabajo se adjunta en Anexo I.

1.2.2.1 Avifauna

Las cuadrículas del Servicio Geográfico Militar donde se encuentran los aerogeneradores presentan una riqueza potencial de especies de aves de entre 215 a 229 y 229 a 241, siendo la presencia potencial de especies amenazadas de aves entre 2 y 4 especies (Brazeiro et al. 2008). El área de estudio no se encuentra indicada por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas como área ingresada o a ingresar al mismo y no se encuentra dentro de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (Aldabe et al. 2009, SNAP 2013) (Figura 1-19).

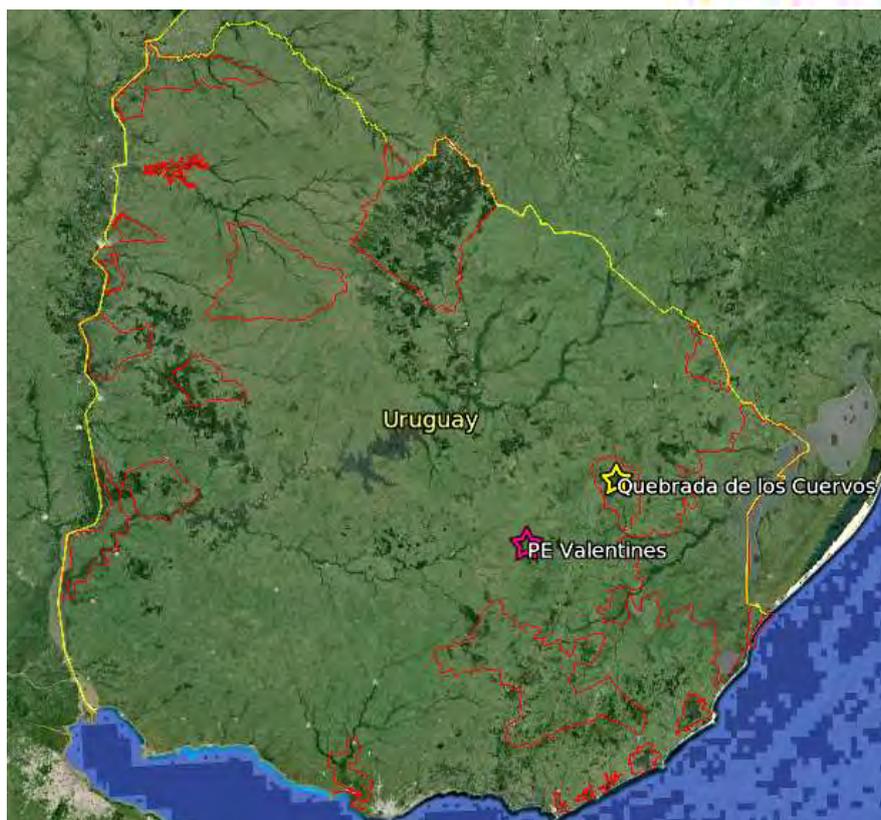


Figura 1-19: Sistema de IBAs del Uruguay (límites rojos), ubicación del área de estudio (estrella púrpura) y área del Sistema Nacional de Áreas Protegidas más próximas (estrella amarilla) (Mapa adaptado de Aldabe et al. 2009 y Aldabe et al. en prep.).

Durante el trabajo de campo se registraron 480 individuos (en transectos) y un total de 69 especies de aves (transectos y observaciones asistemáticas). Este número de especies representan el 16 % de las especies de aves registradas en el Uruguay (Azpiroz 2003). El componente migratorio observado fue del 12 %, siendo siete especies residentes de verano y una visitante de verano.

Durante los trabajos de campo se registraron dos especies con problemas de conservación a nivel global (Lista Roja de la UICN), la viudita blanca grande (*Xolmis dominicanus*) y el ñandú (*Rhea americana*), ambas catalogadas como "Vulnerables". A su vez, se registraron 7 especies prioritarias a nivel nacional (Aldabe et al. en prep.).

Las especies que han sido registradas con mayor frecuencia durante los muestreos son el tero (*Vanellus chilensis*) y el buitres cabeza roja (*Cathartes aura*) con una FO% de 62,8 y 63,6 % respectivamente; seguidas del tordo (*Molothrus bonariensis*), el misto (*Sicalis luteola*) y la golondrina ceja blanca (*Tachycineta leucorrhoa*) todas con un FO% de 45,5 %.

Las especies planeadoras son de los grupos de aves que se pueden ver más afectados por este tipo de emprendimiento (Kingsley & Whittam 2005). En el sitio de estudio destacamos la presencia de los buitres de cabeza roja y cabeza negra (*Coragyps atratus*) y el águila mora (*Geranoaetus melanoleucus*), así también otras rapaces como el carancho (*Polyborus plancus*), el chimango (*Milvago chimango*), el halconcito (*Falco sparverius*), el halcón plumizo (*Falco femoralis*) y el gavilán común (*Buteo magnirostris*).



Dentro de las aves migratorias se destaca la presencia del batitú (*Bartramia longicauda*) especie migrante de largas distancias que visita nuestro país durante el verano austral y reproduce en América del Norte durante nuestro invierno. Solo se observó un individuo.

La presencia de tres especies de la familia Anatidae (patos y cisnes) y una de la familia Ardeidae (garzas) indica el uso de las cañadas, charcas y tajamares por estas especies acuáticas.

Finalmente cabe resaltar la información contenida en la VAL de Valentines la cual resalta el registro de cardenal amarillo (*Gubernatrix cristata*) en áreas cercanas a ésta localidad (5km). Esta especie es una de las más amenazadas a nivel global **presentes en nuestro país, considerada en "peligro crítico" por la UICN.**

1.2.2.2 Anfibios

La fauna de anfibios registrada para el territorio que corresponde con las láminas G20, F20, G21 y F21 está integrada por 27 especies (55% del total de especies para el país) (Núñez et al., 2004; Achaval & Olmos, 2007; Maneyro & Carreira, 2012).

De las 27 especies, 22 son consideradas tanto para la categoría global como nacional con el estatus de Preocupación Menor (LC). Sin embargo, las 5 especies restantes están categorizadas con diferentes criterios distintos a LC y consideradas especies prioritarias de conservación para el SNAP. El listado de estas especies se puede ver en el Anexo I.

1.2.2.3 Reptiles

La fauna de reptiles registrada para el territorio que corresponde con las láminas G20, F20, G21 y F21 está integrada por 40 especies (56 % del total de especies para el país) (Achaval, 2001; Carreira et al., 2005; Achaval & Olmos, 2007; Carreira & Maneyro, 2013).

De las 40 especies, 35 son consideradas tanto para la categoría global como nacional con el estatus de Preocupación Menor (LC). Dos especies presentan estatus LC a nivel global sin embargo a nivel local se categorizan como En Peligro (EN) y son consideradas para el SNAP (*Crotalus durissus terrificus* y *Taeniophallus poecilopogon*). En total son 7 las especies de importancia para el SNAP.

Durante el trabajo de campo se registraron 9 especies en actividad, en refugio (bajo piedras, troncos, entre la hojarasca y la vegetación) y por identificación de restos de mudas (Ver Anexo I).

1.2.2.4 Murciélagos

Durante el trabajo de campo se identificaron cuatro especies: *Myotis levis* (ejemplares capturado en galpón, donde residía una colonia), *Histiotus montanus* (un ejemplar en una casa y otros dos en la estación de trenes de Valentines), *Molossus molossus* (un ejemplar en la estación de trenes de Valentones) y *Desmodus rotundus*, especie identificada como poco abundante en la zona en base a testimonios de dos lugareños.

Mediante la revisión de colecciones científicas se constató que la zona es de las menos conocidas del país desde el punto de vista de la existencia de material de referencia. De la zona correspondiente a las cartas topográficas 1.50.000 del SGM



“Valentines”, “Pavas” y “Cuchilla Nico Pérez” no existe ningún mamífero en colecciones nacionales, y en la carta “Cuchilla del Pescado”, si bien hay registros de mamíferos, ninguno corresponde a murciélagos. Ello indica un déficit en la investigación zoológica, en particular quiropterológica, para la región, como señalan Brazeiro et al. (2008).

A partir del análisis de las distribuciones nacionales de las especies y de la disponibilidad de hábitat y refugios, se puede señalar la presencia potencial en la zona de siete especies, además de las cuatro registradas: ellas son *Eumops bonariensis*, *Tadarida brasiliensis*, *Eptesicus furinalis*, *Lasiurus ega*, *L. blossevillii*, *L. cinereus* y *Myotis albescens*, totalizándose así 11 especies.

Estas 11 especies representan aproximadamente la mitad de la riqueza de quirópteros de Uruguay y constituyen, en rasgos generales, las más comunes del país y las más ampliamente distribuidas en el territorio.

En el marco de la caracterización de la fauna de murciélagos no es posible llevar a cabo un análisis de presencia o uso de distintos ambientes, ya que la metodología de muestreo – búsqueda de refugios - no lo permite.

Ninguna de las especies registradas o identificadas como potencialmente presentes en el área son de prioridad para la conservación en Uruguay según González et al (en prensa).

1.3 Medio Antrópico

El parque eólico se ubica en los departamentos de Florida y Treinta y Tres. Dichos departamentos según el censo de 2011, cuentan con 67.048 habitantes y con 48.134 habitantes respectivamente. Asociadas a un número de viviendas para el caso de Florida con 29.437 y Treinta y Tres con 21.462.

El emprendimiento se sitúa en la 4ª Sección Censal del departamento de Florida y en la 6ª Sección Censal del Departamento de Treinta y Tres.

1.3.1 Centros poblados

Valentines – Ubicado en la 4ª Sección Censal del Departamento de Florida y en la 6ª Sección Censal del Depto. de Treinta y Tres. Interdepartamental. En el Km. 234 de Ruta N°7. Estación de A.F.E. correspondiente al ramal de vía férrea Montevideo - Treinta y Tres Km 258.

Se encuentra ubicado a una distancia de 1,5 Km del proyecto. Cuenta con 133 habitantes y 82 viviendas (Censo 2011).

Cerro Chato – Ubicado en la 8ª Sección Censal del Departamento de Durazno, en la 4ª Sección Censal del Depto. de Florida y en la 6ª Sección Censal del Departamento de Treinta y Tres. Sobre Ruta N° 7 Km 255. Estación de AFE correspondiente al Km 280. Elevado a la categoría de Villa en fecha 17/11/1964 por Ley N° 13.299.

Se encuentra ubicado a una distancia de 18 Km del proyecto. Cuenta con 1.694 habitantes y 614 viviendas (Censo 2011).

José Batlle y Ordoñez – Ubicado en la 12ª Sección Censal del Departamento de Lavalleja. Sobre ruta 7 e intersección de Ruta N° 14 lindando con el Pueblo Nico Pérez del Departamento de Florida.



Se encuentra ubicado a una distancia de 15,5 Km del proyecto. Cuenta con 2.203 habitantes y 1.059 viviendas (Censo 2011)

1.3.2 Uso del suelo

En el área se identifica producción ganadera extensiva mixta como actividad casi exclusiva. De acuerdo a la carta de aptitud general de uso de la tierra (Figura 1-20), las mismas son cultivables en condiciones especiales, son aptas para una amplia gama de producción de pasturas y forestales. Los rubros de explotación en la zona corresponden a la cría de vacunos y lanares.

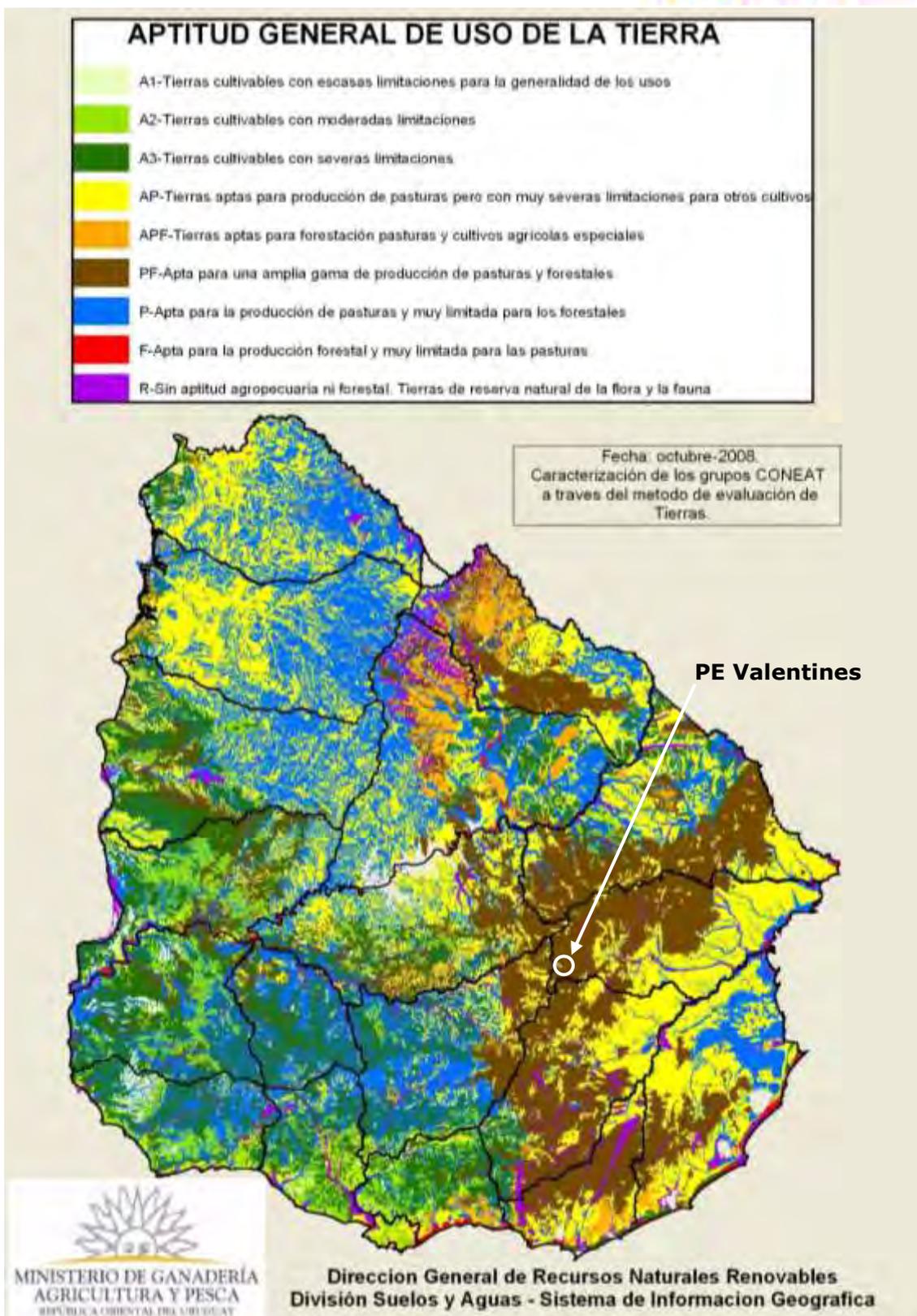


Figura 1-20: Carta de Aptitud General de Uso de la Tierra

1.3.3 Tránsito y vialidad

La vía de tránsito más importante de la zona es la Ruta 7. La misma comunica la Ruta 6 en la periferia de Montevideo con Paso del Chuy al noreste de Melo, en el departamento de Cerro Largo.



El tránsito promedio diario anual de la zona es de 636 vehículos, de los cuales 373 corresponden a autos y el resto a vehículos de mayor porte (DNU, 2008). La siguiente vía de tránsito más importante es la Ruta 19 la cual comunica Valentines con la Ruta 7, y posee un tránsito mucho menor que la anterior. En cuanto al resto de la red carretera cabe indicar que es muy escasa, identificándose únicamente 2 caminos vecinales de tosca en el área del parque.

1.4 Medio Simbólico

Para caracterizar el Medio Simbólico y evaluar el potencial impacto arqueológico, se ha contado con un equipo de especialistas para el Estudio de Impacto Arqueológico (EIAr).

A continuación se describe la metodología utilizada y estrategia de prospección empleada.

1.4.1 Metodología utilizada y estrategia de Prospección

Las actividades de campo se apoyaron fuertemente en una estrategia de prospección arqueológica, respaldada en tres grandes aspectos:

- a) Estudio de antecedentes arqueológicos: entre las entidades arqueológicas posiblemente a localizar se encontraban estructuras de piedra del período indígena, petroglifos y pictografías, sitios arqueológicos estratificados y/o superficiales, y estructuras históricas del paisaje rural.

El estudio de antecedentes arqueológicos y análisis de fotolectura de imágenes satelitales permitieron señalar la presencia de algunas entidades arqueológicas a relevar durante los trabajos de prospección. En forma específica, la presencia de dos estructuras asociadas al período indígena en el cerro Valentín; antiguos establecimientos rurales abandonados, corrales y tramos de cercos de piedra en algunos de los padrones.

- b) Características del terreno: el paisaje se caracteriza por una topografía de sierras rocosas onduladas, de pendientes fuertes y sectores de sierras no rocosas de relieve ondulado y ondulado fuerte, con llanuras altas entre las sierras. Domina una matriz de pradera rala y abierta con escasas manchas de vegetación arborescente. Las condiciones de perceptibilidad para el registro arqueológico son bajas.
- c) Características de obras proyectadas: las actividades que podrían ser agresivas al registro arqueológico se centran en el retiro de la cobertura vegetal y eliminación y/o remoción de suelos superficiales, con nivelación del terreno y aumento del tránsito de maquinaria pesada; vinculadas a; construcción de caminería interna en el parque, nivelación y limpieza del terreno, construcción de las fundaciones de los aerogeneradores y zanjeado vinculado al tendido de cableado subterráneo.

Atendiendo esta información, se realizó una zonificación y jerarquización del paisaje, con fines estrictamente operativos (no ambientales). Se dividió el terreno en: a) zona alta, involucra la topografía alta de sierras rocosas y no rocosas onduladas fuerte y sus laderas. b) zona de llanura, involucra el área de pie de monte y nacientes de agua que discurren en la zona de llanura interserrana. En



cada una de ellas, se realizó una prospección superficial y sistemática de forma pedestre, con un equipo compuesto por dos personas, durante cinco días. Como forma de cubrir mejor el terreno, se emplearon dos estrategias de prospección: modalidad intensiva - selectiva e intensiva (*sensu* Barreiro 2001). La primera, permite dirigir la trayectoria del recorrido (el sentido y dirección) a puntos del paisaje que por sus características y estudios de antecedentes podrían albergar sitios arqueológicos. Permite abarcar un ámbito amplio del terreno, con un alcance medio. Esta estrategia fue utilizada para las áreas de mayor potencial arqueológico. La segunda modalidad, es más restringida, estableciéndose distancias de intervalos y regularidad constantes entre los integrantes del equipo. La trayectoria es sistemática, de forma de abarcar visualmente una amplia superficie prospectada. Es de alta intensidad y permite documentar cualquier tipo de entidad arqueológica en superficie. Esta estrategia fue empleada en los recorridos de los distintos sectores del predio, con intervalos cortos entre los integrantes del equipo para las áreas señaladas como críticas debido a las obras del proyecto.

La prospección arqueológica fue complementada con diez intervenciones o sondeos (de 0,60 x 0,60 m) realizados en sectores documentados como críticos por las tareas programadas de remoción de suelos. Asimismo, durante las recorridas se enfatizó la inspección de áreas de visibilidad arqueológica alta, determinadas por cortes naturales o antrópicas del terreno, ocasionados por perfiles erosionados, movimientos de tierra provocados por la construcción de pequeños tajamares y sendas de animales.

Los resultados de las prospecciones junto con el diagnóstico y recomendaciones se retomarán en la sección 4 Evaluación y Mitigación de Impactos Significativos, apartado 4.2 del presente capítulo.



2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Se entiende por impacto ambiental toda modificación o alteración que se espera que el proyecto produzca en el entorno y que pueda considerarse significativa desde algún punto de vista.

Los impactos ambientales pueden ser positivos o negativos y las técnicas de gestión que se aplican son para minimizar los impactos negativos y potenciar los positivos.

El impacto de un proyecto sobre el entorno resulta de la diferencia de impactos que se producirán en el medio en la situación sin proyecto y en la situación con proyecto.

2.1 Metodología empleada

Cada actividad del emprendimiento tiene asociado un aspecto ambiental (causa) que genera un impacto ambiental (efecto).

Cada uno de los medios que forman parte del ambiente receptor, tiene asociado un factor ambiental. Los factores ambientales a tomar en cuenta serán los siguientes:

MEDIO FÍSICO

- Agua
- Suelo
- Aire
- Microclima
- Paisaje

MEDIO BIÓTICO

- Flora
- Fauna (tetrápodos)

MEDIO ANTRÓPICO Y SIMBÓLICO

- Infraestructura
- Población y economía
- Percepción social
- Patrimonio arqueológico

Luego de tener identificados los aspectos y factores ambientales, se crea una matriz de interacción donde se cruzan los aspectos ambientales de una actividad con los factores ambientales presentes. Si existe interacción se identifica el impacto ambiental generado y el mismo se valora posteriormente en una matriz de valoración.

La identificación de impactos se realiza con aportes de todos los integrantes del equipo de EsIA (Ingenieros Hidráulicos, Agrónomo, Biólogos, Arqueólogos, Antropólogo Social, etc.).



2.2 Identificación de Actividades Impactantes

La ejecución del Parque Eólico Valentines, se desarrollará cumpliendo las siguientes etapas sucesivas en el tiempo:

- Fase de Proyecto: actividades de gabinete y campo
- Fase de Construcción: obra de construcción de todos los componentes del emprendimiento, diseñados en Fase de Proyecto
- Fase de Operación: operación del Parque Eólico
- Fase de Abandono: fin de operación y desmantelamiento del Parque Eólico

A los efectos del Estudio de Impacto Ambiental, la Fase de Proyecto no genera actividades que impacten sobre el ambiente, por lo que no será tenido en cuenta en el estudio.

Dentro de las restantes fases (construcción, operación y abandono), se determinan las principales actividades. Cada actividad presenta un aspecto ambiental asociado, el cual es susceptible de interactuar con el ambiente. En la Tabla 2-1 se mencionan las actividades consideradas en cada fase.

FASE	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
CONSTRUCCIÓN	1-Implantación y funcionamiento de campamentos y obradores	Instalación del o los obradores e instalaciones auxiliares para el personal de la construcción
	2-Excavación y Movimientos de Tierra	Abarca todas aquellas actuaciones contempladas en el proyecto constructivo del parque eólico que suponen modificaciones en el terreno como ser; adecuación del acceso al parque eólico y caminería interior a los aerogeneradores, excavaciones necesarias para las cimentaciones de las torres de los aerogeneradores, subestación y edificaciones, entre otros.
	3-Acopia de materiales	Zonas previstas para el acopia de materiales para la construcción y materiales excedentes de los movimientos de suelo
	4-Operación y Circulación de Maquinaria y Camiones	Se incluyen el empleo, y permanencia en el área afectada por el emprendimiento, de la maquinaria necesaria para la ejecución de excavaciones y movimientos de tierra, grúas que intervendrán en el montaje de los aerogeneradores y las demás obras menores, así como los vehículos para el transporte de materiales y personas
	5-Construcción y/o acondicionamiento de caminería	Comprende los trabajos pertinentes al acondicionamiento de caminería existente y construcción de nueva caminería. En esta actividad, los movimientos de suelos quedan contemplados en la Actividad 2, por lo que todo el resto de las tareas se incluyen en esta actividad, como por ejemplo; nivelación, compactación, construcción de cuentas y alcantarillas, etc.
	6-Construcción / Instalación de Aerogeneradores	Incluye la construcción de las zapatas de hormigón armado, las que serán cimiento para los aerogeneradores y la operación de grúas para la elevación e instalación de los aerogeneradores.
	7-Construcción de líneas subterráneas	Construcción de las líneas de conexión subterráneas. Debido a que la SET del sistema nacional se encuentra lindera al predio, no existirá LAT aérea.
OPERACIÓN	1-Operación del Centro de Control	Actividades del personal del Parque Eólico (utilización de SSHH)
	2-Operación y Mantenimiento de los Aerogeneradores	Incluye la presencia y funcionamiento de los aerogeneradores y de las instalaciones auxiliares como caminería interna, edificaciones de control y para el personal y subestación.
	3-Operación y Mantenimiento de la Línea de transmisión	Incluye la presencia, operación y mantenimiento de la línea de transmisión
	4-Mantenimiento de Caminería Interna	Actividades de mantenimiento de la caminería interna como limpieza de cunetas, alcantarillas, reparación de baches, etc.
ABANDONO	1-Desmantelamiento de Aerogeneradores e Instalaciones Auxiliares	Abarca todas las tareas de desmontaje de aerogeneradores, línea de transmisión y puesto de conexión y medición, demolición (si corresponde) de instalaciones auxiliares, etc.
	2-Operación y Circulación de Maquinaria y Camiones	Se incluyen el empleo, y permanencia en el área afectada por el emprendimiento, de la maquinaria necesaria para el desmontaje de los aerogeneradores y las demás instalaciones, así como los vehículos para el transporte de materiales y personas.

Tabla 2-1: Actividades consideradas en cada fase del emprendimiento



3 VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

3.1 Metodología empleada

A partir de las actividades y aspectos ambientales antes determinados, se identifican los posibles impactos ambientales que pueden producirse y se determinan aquellos impactos ambientales negativos significativos.

Para valorar los impactos identificados, se utiliza la metodología propuesta por Vicente Conesa Fdez. – Vitoria (1997, Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental). Esta metodología califica a cada impacto según su importancia o significancia "I".

El valor de "I" para cada impacto, es una expresión numérica que se determina para cada uno de los impactos identificados, cuyo resultado es la ponderación de los atributos utilizados para caracterizar los impactos ambientales.

A continuación se presenta la expresión adoptada para la valoración de los impactos ambientales:

$$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Siendo:

I = Importancia o significancia del impacto

\pm = Naturaleza (signo)

i = Intensidad o grado probable de destrucción

EX = Extensión o área de influencia del impacto

MO = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto

PE = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto

RV = Reversibilidad

SI = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples

AC = Acumulación o efecto de incremento progresivo

EF = Efecto

PR = Periodicidad

MC = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

Para determinar la valoración final, se utiliza una escala definida para cada atributo o variable. En la Tabla 3-1 se presentan los valores adoptados para cada atributo.

Naturaleza (Signo)		Intensidad (i)	
Beneficioso	+	Baja	1
Perjudicial	-	Media	2
		Alta	3
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	8
Crítica	12		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)		$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	
Recuperable inmediato	1		
Recuperable	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Tabla 3-1: Rango de atributos utilizados para valorar los impactos ambientales.⁴

Para establecer la significancia de cada impacto al momento de adjudicarle las anteriores variables, se tendrá en cuenta la sensibilidad de los diferentes factores ambientales identificados al realizar el análisis del medio receptor así como las características de las actividades del proyecto.

Para esta metodología se considera que un impacto es significativo cuando el valor obtenido sea superior o igual a 50 en valor absoluto.

3.2 Resultado de la valoración

En la Tabla 3-2 se presentan los resultados de la valoración, donde se resaltan los impactos positivos y los negativos significativos. Esta valoración fue realizada individualmente por distintos técnicos involucrados en el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA). Luego se promedia cada valoración para obtener el resultado

⁴ Fuente: Vicente Conesa Fdez. - Vitoria (1997, Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental).



final. En la última columna Valoración se indica la significancia de los impactos en función de los resultados de la valoración utilizando la siguiente escala:

- Impacto Negativo bajo entre 0 y -25
- Impacto Negativo moderado entre -25 y -50
- Impacto Negativo significativo menor a -50
- Impacto Positivo bajo entre 0 y 25
- Impacto Positivo moderado entre 25 y 50
- Impacto Positivo significativo mayor a 50

	Impactos	Valoración
Construcción	Contaminación de Aguas Superficiales por descargas cloacales	Negativo Moderado
	Contaminación de Aguas Subterráneas por descargas cloacales	Negativo Bajo
	Contaminación del Aire por material particulado	Negativo Moderado
	Aumento de la demanda y disponibilidad de servicios	Positivo Moderado
	Nuevos puestos de Trabajo	Positivo Moderado
	Contaminación de Aguas, Aire y Suelos por RSU e Industriales	Negativo Moderado
	Molestias a la población cercana por ruido	Negativo Moderado
	Ahuyentamiento de especies por ruido	Negativo Moderado
	Modificación del Paisaje por excavación y acopio de materiales	Negativo Moderado
	Pérdida del suelo natural por excavación	Negativo Moderado
	Aumento de la erosión por pérdida de cobertura vegetal	Negativo Moderado
	Modificación de la topografía y del drenaje natural	Negativo Moderado
	Pérdida de Restos Arqueológicos	Negativo Crítico
	Pérdida de especies y cobertura vegetal por excavación	Negativo Moderado
	Pérdida de especies y cobertura vegetal por acopios	Negativo Moderado
	Contaminación de Aguas Superficiales por sedimentos	Negativo Moderado
	Molestias a la población cercana por presencia física de máquinas y vehículos	Negativo Moderado
	Molestias a los usuarios de caminería por aumento de tránsito	Negativo Bajo
	Aumento de probabilidad de accidentes de tránsito	Negativo Bajo
	Contaminación del Aire por emisiones de material particulado por circulación vehicular	Negativo Moderado
	Contaminación del Aire por emisiones de CO ₂ por circulación vehicular	Negativo Moderado
	Reducción del confort de circulación por deterioro del pavimento	Negativo Moderado
	Aumento de probabilidad de accidentes y roturas por deterioro del pavimento	Negativo Bajo
	Contaminación de Aguas, Aire y Suelos por accidentes	Negativo Moderado
	Afectaciones a los operarios por accidentes laborales	Negativo Bajo
	Pérdida de especies y cobertura natural por construcción de caminería y aerogeneradores	Negativo Moderado
	Eliminación de hábitats por construcción de caminería y aerogeneradores	Negativo Moderado
	Modificación del escurrimiento natural por nueva caminería	Negativo Moderado
	Molestias a los usuarios de caminería por presencia de obras	Negativo Moderado
	Aumento de probabilidad de accidentes por presencia de obras	Negativo Bajo
	Aumento del confort de circulación por mejora del pavimento	Positivo Moderado
	Interferencias en la red energética	Negativo Moderado

	Impactos	Valoración
	Agotamiento de agua de pozo	Negativo Crítico
Operación	Contaminación de Aguas Superficiales por descargas cloacales	Negativo Bajo
	Contaminación de Aguas Subterráneas por descargas cloacales	Negativo Bajo
	Contaminación de Aguas, Aire y Suelos por RSU e Industriales	Negativo Bajo
	Modificación del paisaje por presencia de aerogeneradores	Negativo Crítico
	Molestias a la población cercana por emisiones sonoras de los aerogeneradores	Negativo Crítico
	Ahuyentamiento de especies por emisiones sonoras de los aerogeneradores	Negativo Moderado
	Aumento de la mortandad de Aves y Quirópteros por colisión con aerogeneradores	Negativo Crítico
	Molestias a vecinos inmediatos por sombra y parpadeo	Negativo Crítico
	Modificación del paisaje por sombra y parpadeo	Negativo Moderado
	Aumento de la demanda y disponibilidad de servicios	Positivo Moderado
	"Reducción" de Emisiones de GEI	Positivo Moderado
	Diversificación de la Matriz energética	Positivo Moderado
	Mayor aprobación por parte de la sociedad por Energía Renovable	Positivo Moderado
	Afectación a población por exposición a campos electromagnéticos	Negativo Moderado
	Contaminación del Aire por material particulado	Negativo Bajo
	Contaminación de Aguas Superficiales por sedimentos	Negativo Moderado
Abandono	Generación de Residuos Sólidos Industriales de desmantelamiento del parque	Negativo Moderado
	Recuperación del paisaje natural por desmantelamiento de aerogeneradores	Positivo Moderado
	Molestias a la población cercana por emisiones sonoras por el desmantelamiento de los aerogeneradores	Negativo Bajo
	Ahuyentamiento de especies por emisiones sonoras por el desmantelamiento de los generadores	Negativo Moderado
	Molestias a la población cercana por presencia física de máquinas y vehículos	Negativo Bajo
	Molestias a los usuarios de caminería por aumento de tránsito	Negativo Bajo
	Aumento de probabilidad de accidentes de tránsito	Negativo Bajo
	Contaminación del Aire por emisiones de material particulado por circulación vehicular	Negativo Bajo
	Contaminación del Aire por emisiones de CO ₂ por circulación vehicular	Negativo Moderado
	Reducción del confort de circulación por deterioro del pavimento	Negativo Moderado
	Aumento de probabilidad de accidentes y roturas por deterioro del pavimento	Negativo Bajo
	Molestias a la población cercana por ruido	Negativo Moderado
	Ahuyentamiento de especies por ruido	Negativo Moderado
	Aumento de la demanda y disponibilidad de servicios	Positivo Moderado
Contaminación de Aguas, Aire y Suelos por accidentes	Negativo Moderado	

Tabla 3-2: Valoración de los Impactos identificados

3.2.1 Impactos ambientales positivos

Tanto en la fase de construcción como en la de operación y abandono, el Parque Eólico Valentines generará nuevos puestos de trabajo. También se obtendrá una mejora de la caminería interna y de acceso al predio, lo que incide favorablemente en el flujo de tránsito de la zona. Particularmente en la fase de abandono se tendrá el impacto positivo de recuperación del paisaje natural, recobrando las características anteriores a la instalación del parque, además de la ausencia de toda actividad impactante durante la operación del mismo.



Se destaca como favorable la generación de energía eléctrica a partir de la energía eólica. En la fase de operación, la energía eólica no consume combustibles, no genera emisiones a la atmósfera, no contribuye al incremento del calentamiento global, no genera efluentes líquidos ni residuos peligrosos. Algunos valores que se manejan respecto a las emisiones que se evitan con la energía eólica son:

- Por cada kWh generado se evita la emisión a la atmósfera de 1 kg de CO₂ respecto a una central de carbón o gas.
- Un aerogenerador de 750 kW evita la emisión de más de 1500 t/año de CO₂.
- Un aerogenerador de 750 kW ahorra al año 750 toneladas de carbón, lo que supone 15.000 toneladas en su vida útil.

El impacto positivo de generación de energía eléctrica a partir de energía eólica, en el presente se ve potenciado debido a las frecuentes crisis energéticas que sufre el país y la dependencia que existe sobre la generación hidroeléctrica.

En la Tabla 3-3 se resumen los impactos positivos resultantes de la valoración.

FASE	IMPACTO POSITIVO
CONSTRUCCIÓN	Aumento de la demanda y disponibilidad de servicios (Impacto Socioeconómico)
	Nuevos puestos de trabajo (Impacto Socioeconómico)
	Aumento del confort de circulación por mejora de la caminería
OPERACIÓN	Aumento de la demanda y disponibilidad de servicios (Impacto Socioeconómico)
	Reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero
	Diversificación de la Matriz Energética (disminuye dependencia energética del país)
	Aprobación de la Sociedad por utilización de energías renovables
ABANDONO	Recuperación del Paisaje Natural
	Aumento de la demanda de servicios y mano de obra

Tabla 3-3: Impactos Positivos

3.2.2 Impactos ambientales negativos significativos

Según la valoración realizada, existen dos impactos negativos significativos en la fase de construcción y el resto están asociados con la fase de operación del Parque Eólico. Los impactos negativos significativos son los siguientes:

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Manejo responsable del recurso agua**
 Este impacto resulta significativo fundamentalmente por los volúmenes de consumo de agua que implica el hormigonado de las fundaciones, siendo de



mucho menor significancia el consumo de agua para el hormigonado del resto de las obras civiles.

Según la caracterización realizada en el apartado 1.1.4 Hidrogeología del presente capítulo, en la zona donde se instalará el parque, la productividad de los pozos, es esperable se encuentre en el entorno de 1 m³/h/m.

El consumo pico de agua dependerá de las características del hormigón y duración del hormigonado, que dependerá a su vez, de la disponibilidad de mixers y distancia de la fundación a la planta de hormigón. Si se supone de forma conservadora, que la duración de hormigonado de una fundación sea de 3 horas, el consumo pico rondará los 7 m³/h. Por lo tanto será factible satisfacer dicha demanda por una perforación. Esto deberá ser analizado posteriormente en el sitio, de manera de verificar la productividad del acuífero. En caso que no se logró obtener un pozo capaz de abastecer la planta de hormigón en los días pico de consumo, se deberá contar con una reserva tipo tanque australiano y alimentarla por camiones cisternas con agua proveniente de Valentines. Esta alternativa deberá ser analizada por el responsable de la Planta de Hormigón, y podrá ser tenida en cuenta en caso que se verifiquen o registren afectaciones a pozos cercanos por el consumo del agua de la planta.

Por lo antes expuesto se considera que éste impacto será admisible por lo que no será evaluado.

– **Pérdida de restos y sitios arqueológicos**

En la construcción de un parque eólico resulta imprescindible considerar y evaluar los efectos de las remociones de tierras, por considerarse el factor más agresivo para el registro arqueológico. Al mismo tiempo deben considerarse otros factores que representan un riesgo relativo para la integridad física del patrimonio arqueológico, como lo es el tránsito de maquinaria por la zona.

FASE DE OPERACIÓN

– **Modificación del paisaje por la presencia física de los aerogeneradores**

Dada la envergadura de los aerogeneradores, que alcanzan hasta los 150 metros de altura desde la base hasta la punta del aspa, su presencia puede generar un cambio en la percepción del paisaje.

– **Molestias por las sombras y efecto parpadeo**

Este impacto está relacionado con el efecto de parpadeo que generan las aspas del rotor en movimiento cuando interceptan la luz solar. Este efecto es apreciable a distancias menores a 500 metros del aerogenerador y entre 500 y 1000 metros de distancia el efecto se vuelve menos apreciable. Para distancias mayores a 1 km el efecto de parpadeo se vuelve imperceptible. Estas distancias dependen de las dimensiones de las turbinas y de la topografía de la zona.

– **Mortandad de Aves y Murciélagos**

La interferencia de los parques eólicos sobre las aves y murciélagos es el principal, y posiblemente, el único impacto de la energía eólica sobre la fauna. Esto siempre y cuando se aplique y mantengan buenas prácticas



ambientales, tanto en la construcción como en la operación, incluyendo un adecuado mantenimiento. Para este impacto en particular se realizó un estudio sobre la zona elaborado por especialistas en el tema, dicho estudio se adjunta en Anexo I.

– **Contaminación sonora y molestias al personal del parque y vecinos de la zona por emisiones sonoras de aerogeneradores**

Las emisiones de ruido en los aerogeneradores son debidas al funcionamiento mecánico y al efecto aerodinámico del viento sobre las aspas de las turbinas. Para aerogeneradores con diámetro del rotor superior a 20 m, los efectos aerodinámicos son los que más contribuyen a la emisión de ruidos.

En la Tabla 3-4 se presentan los impactos negativos significativos identificados en la valoración realizada.

FASE	IMPACTO NEGATIVO SIGNIFICATIVO
CONSTRUCCIÓN	Pérdida de restos arqueológicos
	Manejo responsable del recurso agua
OPERACIÓN	Modificación del paisaje por presencia física de aerogeneradores
	Molestias por las sombras y efecto parpadeo
	Mortandad de aves, quirópteros y anfibios
	Molestias a vecinos de la zona por emisiones sonoras de aerogeneradores

Tabla 3-4: Impactos Negativos Significativos



4 EVALUACIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

En la presente sección se evaluarán aquellos impactos que resultaron negativos significativos en la etapa de valoración, a excepción del impacto socioeconómico positivo sobre la población local del emprendimiento, el cual se analiza en el apartado siguiente.

4.1 Impacto Socioeconómico

4.1.1 Población

Área de Emplazamiento

El parque se ubica en una zona rural, por lo que la población de influencia del emprendimiento está conformada por la población rural del área y las de las poblaciones próximas al mismo, teniendo como particularidad que se trata de una zona perteneciente a varios departamentos.

Las poblaciones consideradas como de influencia del emprendimiento son:

— **Cerro Chato**

Cerro Chato es una ciudad que se encuentra a 250 Km de Montevideo, situada sobre la divisoria de agua de la cuchilla grande, estas alimentan las nacientes del Río Yi, Arroyo el Cordobés y del Río Olimar. La ciudad de Cerro Chato crece desde sus orígenes alrededor del trifinio. Donde concluyen las jurisdicciones de Treinta y Tres (6ª sección), Durazno (8ª sección) y Florida (12ª sección). Se llega desde Montevideo y Melo por la Ruta Nacional N° 7 General Aparicio Saravia, desde Durazno por la Ruta Nacional N° 19 General Basilio Muñoz, desde Florida por la Ruta Nacional N° 56 hasta empalmar con la Ruta N° 7 y desde Treinta Y Tres por la Ruta Nacional N° 19. La localidad surgió en torno a la ganadería extensiva, que ha sido desde siempre su principal actividad económica. En 1908 el ferrocarril llegó a la localidad, lo que la convirtió en un punto desde donde se cargaba el ganado para ser transportado en ferrocarril, y por tanto punto de afluencia de tropas de toda la zona.

— **Valentines**

La localidad se encuentra situada sobre la cuchilla Grande, en el límite entre los departamentos de Treinta y Tres y Florida, a 3 km de la ruta nacional N° 7 en su km 234 y en el empalme con la ruta 19.

— **José Batlle y Ordoñez y Nico Pérez**

La ciudad de José Batlle y Ordoñez fue fundada con el nombre de Nico Pérez, más tarde la parte de la localidad ubicada en el departamento de Lavalleja tomó el nombre actual, mientras que la parte ubicada en el departamento de Florida, conservó su nombre original, es por eso que se consideran ambas como una única población. La localidad se encuentra situada en la zona noroeste del departamento de Lavalleja, sobre la cuchilla Grande, límite con el departamento de Florida, junto a las costas del arroyo Sauce, próximo al cerro Nico Pérez, y sobre la ruta 7 km 203, a la altura de su cruce con la ruta 14. Esta localidad forma parte de la 4ª sección judicial del departamento de Lavalleja.



Población	Total de personas	Hombres	Mujeres
Cerro Chato	3.227	1.562	1.665
Valentines	178	93	85
José Batlle y Ordoñez – Nico Perez	3.233	1.564	1.669
Población Rural	415	249	166

Tabla 4-1: Población de localidades cercanas. Fuente: INE Censo 2011

Como puede verse en los histogramas siguientes la distribución por sexo y por edades de la población rural presenta una distribución diferencial al de las urbanas con mayor presencia de hombres, esto se deba a la realización de tareas rurales en la zona.

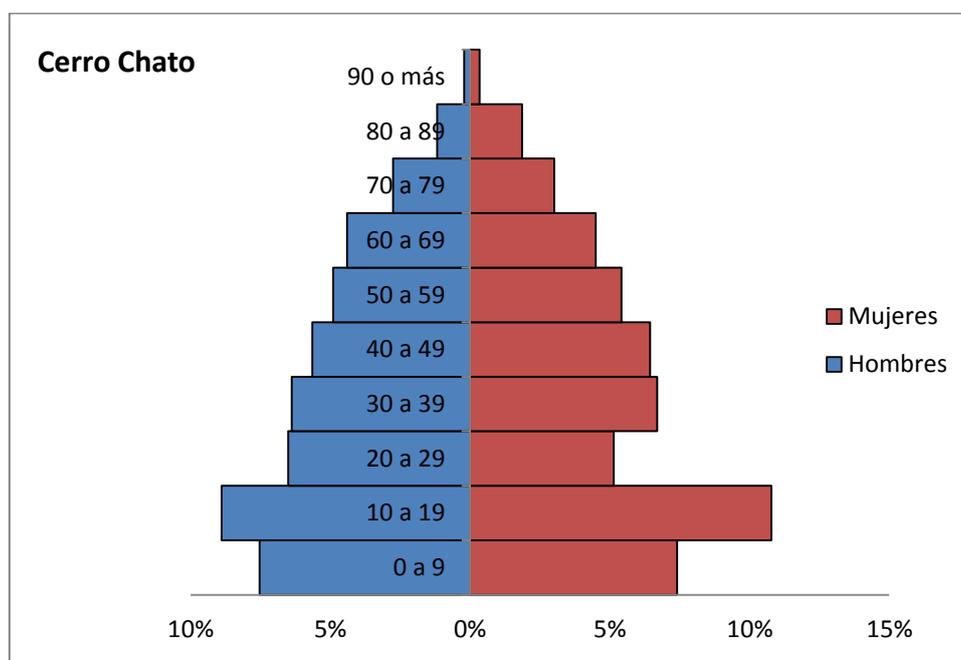


Figura 4-1: Histograma por sexo y edades de Cerro Chato

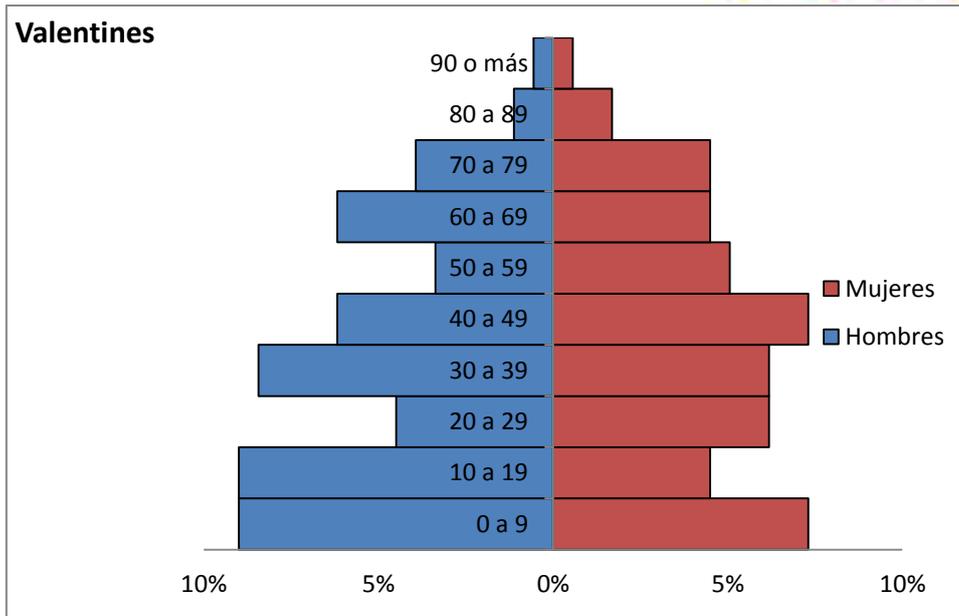


Figura 4-2: Histograma por sexo y edades de Valentines

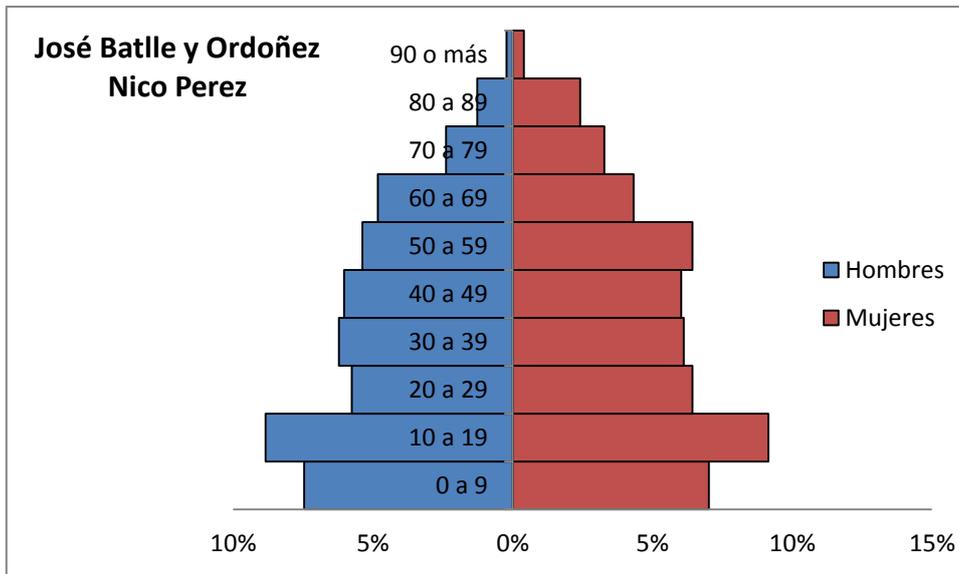


Figura 4-3: Histograma por sexo y edades de José Batlle y Ordoñez – Nico Perez

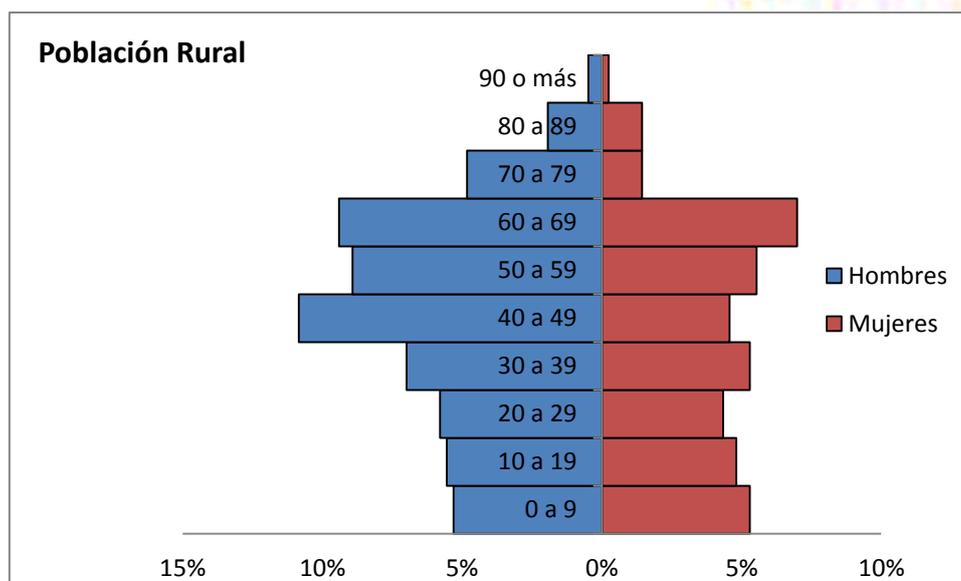


Figura 4-4: Histograma por sexo y edades de Población Rural

En cuanto a la ocupación de las viviendas se presentan situaciones dispares, mientras que Cerro Chato y José Batlle y Ordoñez presentan una alta ocupación (superior al 70 %), Valentines y las viviendas rurales presentan un número importante de viviendas desocupadas, como se muestran en la Tabla 4-2.

En el caso de Valentines se trata de una población con un alto número de viviendas vacantes, se entiende que esto obedece a la especulación por la instalación de emprendimientos en la zona, mientras que el área Rural presenta un alto número de viviendas desocupadas que son de uso temporal.

	Cantidad de Viviendas	Viviendas Ocupadas	Viviendas Desocupadas	Viviendas Particulares	Viviendas Colectivas
Cerro Chato	1.400	1.092	308	1.369	27
Valentines	132	69	63	129	3
José Batlle y Ordoñez – Nico Perez	1.551	1.155	396	1.521	30
Población Rural	381	166	215	353	28

Tabla 4-2: Ocupación de viviendas. Fuente: INE Censo 2011

4.1.2 Ocupación de la zona

De acuerdo con la información del Censo Agropecuario de 2000, los ingresos principales de los predios rurales de la zona son la crianza de Vacunos para carne con un 85 % de los predios, seguidos por Ovinos y forestación aunque con un porcentaje mucho menos como puede observarse en la Figura 4-5.

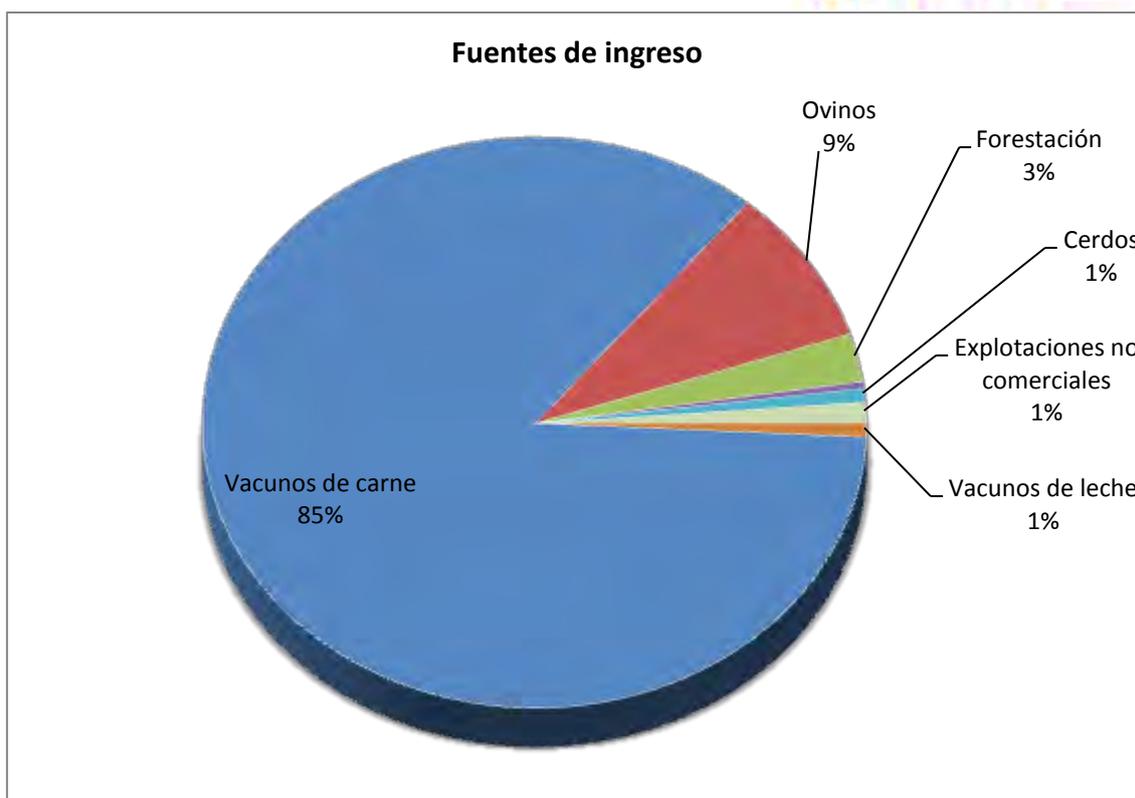


Figura 4-5: Distribución de las fuentes de ingreso en la zona. Fuente: Censo Agropecuario 2000

4.1.3 Desocupación de la zona

Consultado los datos del Censo 2011 del INE, se obtiene que, entre las localidades definidas como de influencia del emprendimiento, existe un bajo porcentaje de la población desocupada (aprox. 6 % de la económicamente activa), aunque se da una situación dispar con el área rural donde el porcentaje de desocupación es prácticamente nulo.

En el área de influencia considerada del proyecto se cuenta con un total de 168 personas desocupadas en busca de trabajo. Esta cantidad de desocupados no necesariamente pertenecen todos al rubro de actividad de la construcción.

4.1.4 Demanda Laboral del Proyecto

En la construcción del parque eólico, se estima se emplearan un promedio mensual de 50 trabajadores desde el mes 1 al mes 12 del proyecto, siendo los 6 meses comprendidos entre el mes 5 y el mes 10, el periodo de mayor ocupación de mano de obra, donde para todos los meses mencionados se estima emplear más de 70 trabajadores siendo el pico esperado en el mes 8 con 100. Todos estos puestos de trabajos son directos pero pueden considerarse otros tantos como los puestos indirectos como transporte de materiales para la construcción, ingenierías, consultoras y auditorías ambientales, sector de servicios, etc.

Una vez que el parque esté funcionando, el mismo será operado en dos turnos. El diurno con 4 operarios y el nocturno con 2.



4.1.5 Conclusión

De lo antes expuesto se desprende, como era de esperar en este tipo de emprendimientos, que el impacto significativo desde el punto de vista socioeconómico de la zona, se dará en la etapa de construcción. Según lo estimado se tendrá, en promedio aproximadamente el 30 % de demanda laboral respecto a la cantidad de desocupados de la zona, mientras que en los meses pico se demandará aproximadamente el 60 % respecto a los desocupados de la zona.

Si bien para la desocupación de la zona, no es posible estimar la cantidad correspondiente al rubro de la construcción, es factible que la obra del parque eólico implique una demanda mayor a la desocupación en dicho rubro. Por lo cual el impacto de la obra puede extenderse hasta las ciudades más lejanas del área de influencia aquí considerado, como por ejemplo Sarandí del Yí, José Pedro Varela y/o la ciudad de Treinta y Tres.

En la fase de operación, el impacto en la población local estará reflejado en el sector servicios, y además en los puestos de trabajo que demanden las tareas de mantenimiento y operación, dado que principalmente se buscará personal cualificado en la zona.

Se debe destacar que tanto durante la construcción como en la operación, la demanda de servicios derivada de la existencia del parque genera un impacto socioeconómico considerable dado la dimensión de las poblaciones en la zona de influencia.

Un aspecto más global es que la instalación de este parque eólico contribuye a la diversificación de las fuentes de energía utilizadas en Uruguay. Utilizará recursos energéticos renovables, mediante el uso de la energía eólica para la generación de energía eléctrica, aportando a un desarrollo ambientalmente sostenible, impactando positivamente en la economía país.

El parque eólico favorece a la ampliación de la oferta de energía en cantidad y permite la reducción del uso de combustibles fósiles, mejorando los costos y autonomía energética del país, lo cual alienta la competitividad del sector productivo nacional.

Como el resto de energías renovables, la eólica es una fuente de electricidad **"limpia" inagotable y autóctona que permite a su vez reducir la dependencia de** otros tipos de combustibles fósiles, lo que representa importantes ventajas ambientales y socioeconómicas.

4.2 Fase construcción - Pérdidas de restos Arqueológicos

Para evaluar este impacto se realizó un Estudio de Impacto Arqueológico (EIAr) elaborado por Especialistas.

A continuación se presenta el Diagnóstico resultante de los trabajos realizados. Cabe destacar que dicho estudio se realizó en base a layout de aerogeneradores establecido por UTE. En función de las recomendaciones sugeridas por los Especialistas en Arqueología para relocalización de algunos aerogeneradores, se modificó el layout atendiendo las mismas. Toda referencia y evaluación realizada, se refiere a esta última configuración, es decir, que el layout indicado en todos los



capítulos del presente documento refiere a aquel que surge de las recomendaciones realizadas posteriores al EIAr.

4.2.1 Diagnóstico del EIAr y Medidas de Mitigación

Las actividades realizadas en el EIAr en torno a las obras de construcción del Parque Eólico Valentines determinaron algunas consideraciones de interés sobre aspectos del registro arqueológico del área. Por una parte, permitió recuperar información general de utilidad académica, al localizar y caracterizar entidades aún no documentadas. Se relevaron estructuras de origen prehistórico y conjuntos arquitectónicos relacionados a establecimientos rurales de la primera mitad del siglo XX, y posiblemente, del último cuarto del siglo XIX. La información recabada permite ampliar el conocimiento en relación con los procesos sociales de ocupación prehistórica e histórica para la región. Por otra, permitió reconocer el grado de afección para las entidades documentadas por la obra de construcción del parque, evaluando y realizando las recomendaciones y medidas de corrección correspondientes.

Se constataron diferentes grados de afección, en su mayoría de bajo impacto, sobre distintas entidades arqueológicas. En algunos casos se constató un riesgo crítico relacionado a la desaparición total o parcial de las entidades.

Por último, la construcción del parque involucrará durante la fase de construcción modificaciones importantes en el terreno, por la eliminación y/o remoción de suelos superficiales y aumento del tránsito pesado. Esto representa un riesgo significativo para el potencial registro arqueológico en estratigrafía. Se recomienda que se realice seguimiento de obra coordinado para aquellas actividades que podrían ser agresivas al registro arqueológico, sujetas a:

1. Remoción de suelos para elaboración de caminería interna al parque y zanjeado vinculado al tendido de cableado subterráneo.
2. Excavaciones para las fundaciones y cimentaciones de las torres de los aerogeneradores y plataformas de montaje.

En la Tabla 4-3 se presenta el Diagnóstico para las entidades documentadas.



Padrón	Entidad	UTM 21H	Diagnóstico	Diagnóstico de afección	Recomendación
5.356 y padrón contiguo s/núm.	Cuatro estructuras de piedras de posible origen indígena	"est. A" 676.787 E - 6.314.842 S,	Impacto crítico	Afección sobre la estructura y entorno inmediato.	Medida cautelar de preservar el conjunto de estructuras del cerro Valentín, con reubicación del "A06" externamente al buffer de amortiguación establecido. Realizar una fase preventiva de control y seguimiento de obra durante todos los trabajos próximos a este sector. En caso de originarse una afección ineludible por los trabajos de obra, se recomienda medida compensatoria de documentación exhaustiva e intervención del conjunto previo a las modificaciones.
		"est. B" 676.780 E - 6.314.852 S			
		"est. C" 676.774 E - 6.314.834 S			
		"est. D" 676.786E - 6.314.921 S			
9.418	Estructura de piedras de posible origen indígena	"est. E" 676.414 E - 6.312.441 S	Impacto compatible	Afección en el entorno inmediato no es altamente significativo	Medida cautelar de preservar la estructura. Realizar una fase preventiva de control y seguimiento de obra durante los trabajos próximos al buffer establecido. En caso de originarse una afección al área buffer por los trabajos de obra, se recomienda medida compensatoria de documentación exhaustiva e intervención sobre la estructura previa a las modificaciones.



Padrón	Entidad	UTM 21H	Diagnóstico	Diagnóstico de afección	Recomendación
2.160	Estructura de piedras de posible origen indígena	"est. F" 677.671 E – 6.313.481 S	Impacto crítico	Afección sobre la estructura y entorno inmediato.	Medida cautelar de preservar el conjunto de estructuras del cerro Valentín, con reubicación del "A17" externamente al buffer de amortiguación establecido. Realizar una fase preventiva de control y seguimiento de obra durante todos los trabajos próximos a este sector. En caso de originarse una afección ineludible por los trabajos de obra, se recomienda medida compensatoria de documentación exhaustiva e intervención del conjunto previo a las modificaciones.
s/núm	Vivienda rural abandonada	676.939 E – 6.314.612 S	No afección	No afección en el entorno inmediato	Sin recomendación.
8.396	Conjunto arquitectónico abandonado	676.115 E – 6.314.856 S	No afección	Afección en relación a la estructura histórica y su entorno inmediato no es significativa.	Medida cautelar de preservar la construcción como registro histórico. En caso de originarse una afección ineludible del conjunto por los trabajos de obra, se recomienda medida compensatoria de documentación exhaustiva e intervención del conjunto previo a las modificaciones.
8.396	Estructuras de piedra de origen histórico	676.565E – 6.314.430 S	Impacto compatible	Afección vinculada al entorno paisajístico de la entidad histórica, no sobre ella.	Medida cautelar de preservar la estructura como registro histórico. Realizar una fase preventiva de control y seguimiento de obra durante los trabajos del "A08" .
6.723	Vivienda rural	675.444 E –	Impacto moderado	Afección en entorno	Medida cautelar de preservar la estructura



Padrón	Entidad	UTM 21H	Diagnóstico	Diagnóstico de afección	Recomendación
	abandonada	6.311.427 S		inmediato podría afectar la entidad	como registro histórico. Realizar una fase preventiva de control y seguimiento de obra durante los trabajos del "A25". En caso de originarse una afección ineludible por los trabajos de obra, se recomienda medida compensatoria de documentación exhaustiva e intervención del conjunto previo a las modificaciones.
Nº 2.160 y 9.418	Cerco de piedra	676.451 E - 6.312.512 S a 677.059 E - 6.312.431 S	No afección	No afección en el entorno inmediato.	Medida preventiva de preservar la construcción como registro histórico. En caso de afección forzosa del conjunto por los trabajos de obra, se recomienda como medida paliativa una documentación más exhaustiva del cerco.

Tabla 4-3: Diagnóstico y recomendaciones para entidades documentadas

En el Capítulo I apartado Capítulo 13.1 se presenta pieza gráfica sobre las Cartas 1:50.000 del SGM, en donde se presenta el predio, layout del parque, caminería y exclusiones por estructuras arqueológicas relevadas en los trabajos de campo.



4.3 Fase construcción – Mortandad de Herpetofauna⁵

Si bien este impacto no ha resultado como negativo significativo en la valoración realizada, se presenta a continuación la evaluación elaborada por el equipo de especialistas cuyo contenido se extrae del informe que se presenta en Anexo I.

Los principales impactos sobre la herpetofauna se darán en la etapa de construcción del parque eólico.

La construcción de caminos para el acceso, el movimiento de camiones y maquinaria pesada para tal fin, la construcción de zanjas para el tendido de las líneas eléctricas, el acopio de materiales (origen de terraplenes), la erosión por pérdida de la capa superficial de suelo, la compactación debido al tránsito de maquinaria, entre otras acciones, produce la transformación o pérdida de hábitat.

Ya fue señalado en algunas oportunidades, como en los trabajos de Langone et al. (2006) y Canavero et al. (2010), que una de las principales amenazas sobre los anfibios y reptiles en Uruguay es la fragmentación y destrucción de los hábitats que ocupan.

En menor grado de impacto, pero sin quitarle importancia, se estaría dando en la etapa de abandono (desmontaje del parque) debido al tránsito de camiones y maquinaria y la presencia de personas.

Sugerencias de mitigación:

No intervenir, cortar u obstruir cursos de agua: Se recomienda la no intervención, corte u obstrucción de los normales cursos de agua de cañadas, arroyos y vertientes, ya que constituyen potenciales puntos de reproducción de anfibios y de alimentación para reptiles, aves y mamíferos.

Reutilizar caminos antiguos: se sugiere reutilizar aquellas huellas de caminos antiguos existentes y que acceden algunas de las áreas de ubicación de torres, con el fin de mitigar el impacto a causa de la construcción de nuevos caminos (por ejemplo, uso de ruta 7 vieja).

Prohibición de extracción y destrucción de fauna: velar por la legislación vigente en cuanto a la caza de animales silvestres y ubicar letreros o carteles informativos con **leyendas de tipo "prohibido cazar"**.

4.4 Fase operación – Molestias por las Sombras

Los aerogeneradores, al igual que el resto de estructuras altas, proyectarán una sombra en las áreas vecinas cuando el sol esté visible. Si se habita cerca de un aerogenerador es posible que se vea afectado si las aspas del rotor cortan la luz solar, causando un efecto de parpadeo cuando el rotor está en movimiento. Según criterio planteado por la Asociación Danesa de la Industria del Viento, a distancias superiores a 500 – 1000 m, los efectos del parpadeo no serán observados ya que las turbinas se verán como un objeto fijo, estos límites dependen principalmente de la inclinación del Sol, las dimensiones del objeto y del relieve del terreno sobre el cual se proyecta la sombra.

⁵ Rama de la zoología que estudia a los reptiles y anfibios.

4.4.1 Criterio

Debido a la ausencia de normativa referente a las sombras proyectadas sobre viviendas para emprendimientos de parques eólicos, la Dirección Nacional de Medio Ambiente, hizo público un comunicado en el fija el valor límite máximo de recepción del efecto de parpadeo, siendo de 30 horas/año con un máximo de 30 minutos diarios.

4.4.2 Receptores

La evaluación de este impacto se realiza para las viviendas ubicadas en las cercanías del parque. Para ello se realizó un relevamiento a partir de imagen satelital y luego con las visitas de campo se corroboran que las viviendas antes identificadas se encuentren habitadas. También se relevan aquellas construcciones que por ser recientes no figuren en la imagen satelital utilizada.

En la Figura 4-6 se presentan las viviendas cercanas al parque eólico las cuales serán los puntos considerados como receptores a los efectos de la percepción del impacto.

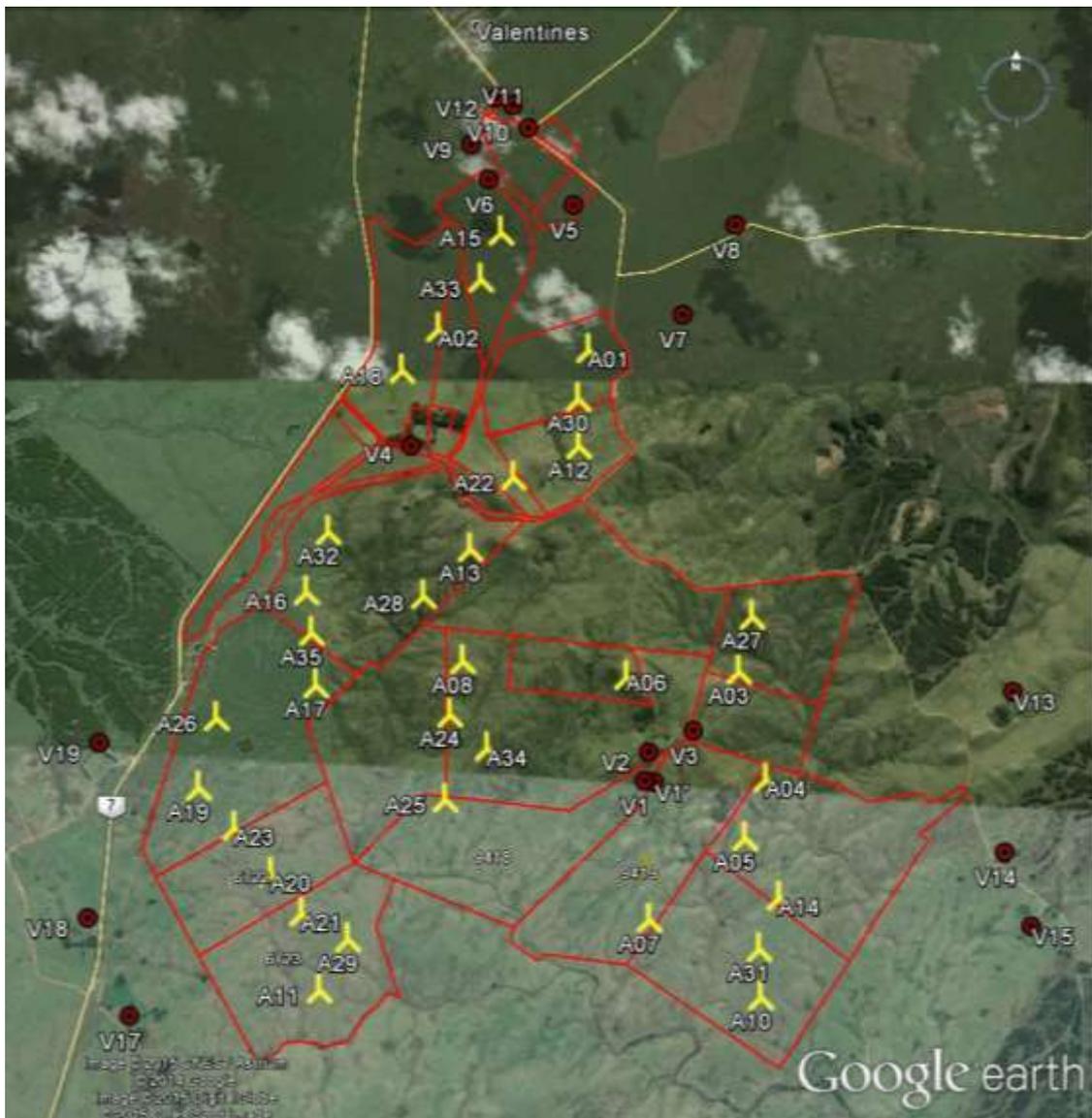


Figura 4-6: Viviendas cercanas (receptores) y layout del parque eólico



En la Tabla 4-4 se presentan el listado de las viviendas identificadas con sus coordenadas geográficas y en el sistema UTM. Estas coordenadas serán las utilizadas para representar a los receptores a la hora de la simulación de las horas de sombra acumuladas al año y los máximos diarios.

	id	Latitud	Longitud	UTM (X)	UTM (Y)
INTERIORES	V01	-33,310743°	-55,089305°	677874	6312634
	V01'	-33,310839°	-55,088498°	677949	6312622
	V02	-33,308710°	-55,089017°	677905	6312859
	V03	-33,307210°	-55,085323°	678252	6313019
	V04	-33,287448°	-55,108615°	676124	6315251
	V05	-33,270732°	-55,095245°	677402	6317082
VECINAS	V06	-33,268908°	-55,102187°	676760	6317295
	V07	-33,278358°	-55,086275°	678222	6316220
	V08	-33,272132°	-55,081913°	678641	6316903
	V09	-33,266532°	-55,103645°	676628	6317562
	V10	-33,265369°	-55,098968°	677066	6317682
	V11	-33,263801°	-55,100237°	676951	6317859
	V12	-33,263272°	-55,101579°	676827	6317919
	V13	-33,304536°	-55,058866°	680721	6313270
	V14	-33,315728°	-55,059488°	680640	6312030
	V15	-33,320904°	-55,057203°	680842	6311452
	V16	-33,339907°	-55,123554°	674627	6309458
	V17	-33,327082°	-55,131843°	673881	6310894
	V18	-33,320244°	-55,135276°	673575	6311658
V19	-33,308064°	-55,134300°	673690	6313007	

Tabla 4-4: Identificación de las viviendas cercanas al emprendimiento

4.4.3 Simulación Peor Caso

La simulación de las sombras se realiza utilizando la versión comercial del software denominado openWind Basic, el cual permite establecer a partir de una capa de puntos, los sensores ambientales (viviendas) para el cual determina las horas de sombra acumulada al año además del calendario anual de sombras. Esto es para cada día del año, el momento en que el receptor comienza y deja de percibir la sombra, identificando además, el o los aerogeneradores cuyas sombras son percibidas desde el receptor en cuestión. A partir del calendario anual de sombras se puede determinar el máximo diario de sombras.

Para la simulación se utiliza como Modelo Digital del Terreno el obtenido a partir de las curvas de nivel cada 10 metros del Servicio Geográfico Militar.

La simulación se realiza para el denominado "Peor Caso", el cual considera como obstáculo natural únicamente la topografía, por lo tanto no se tiene en cuenta efectos de bloqueo de las sombras por cercos de árboles naturales, comunes en viviendas rurales. Además supone que el sol brilla los 365 días del año (no existen días nublados), no se considera la dirección del viento, o sea que para todos los receptores se supone que la ubicación del rotor es tal que siempre intercepta la luz solar que se proyectan sobre los receptores. Por último considera que todos los

aerogeneradores se encuentran funcionando las 24 horas del día durante todo el año.

En la Tabla 4-5 se presentan los resultados numéricos para cada receptor en donde se indica el acumulado de horas de sombra al año y el máximo diario. Los receptores que no reciben sombra en todo el año no se indican en dicha tabla.

id Viviendas	horas/año	máx. min/día	AG involucrado
V1	10	25	AG4
V1'	13	29	AG4
V2	12	23	AG4
V3 (*)	35	40	AG6
V4	41	34	AG22
V5 (*)	58	43	AG15
V7	30	29	AG1
V19	28	26	AG19 y AG26

Viviendas interiores

Tabla 4-5: Resultados de simulación de las sombras – Peor Caso

Se observa que el peor caso arroja resultados que sobrepasan el criterio establecido en 3 receptores, los cuales son todos interiores al parque.

(*) Se destaca que 2 de los 3 receptores identificados que sobrepasan los criterios para el impacto de sombras, se encuentran no habitados. Estos son la vivienda V3 y V5.



Figura 4-7: Fotografía de receptor V3 no habitado

A raíz de lo antes expuesto, se analizará la incidencia real del impacto de sombras en el receptor V4.

Análisis para Receptor V4

A continuación se presenta el calendario de sombras para el receptor V4.

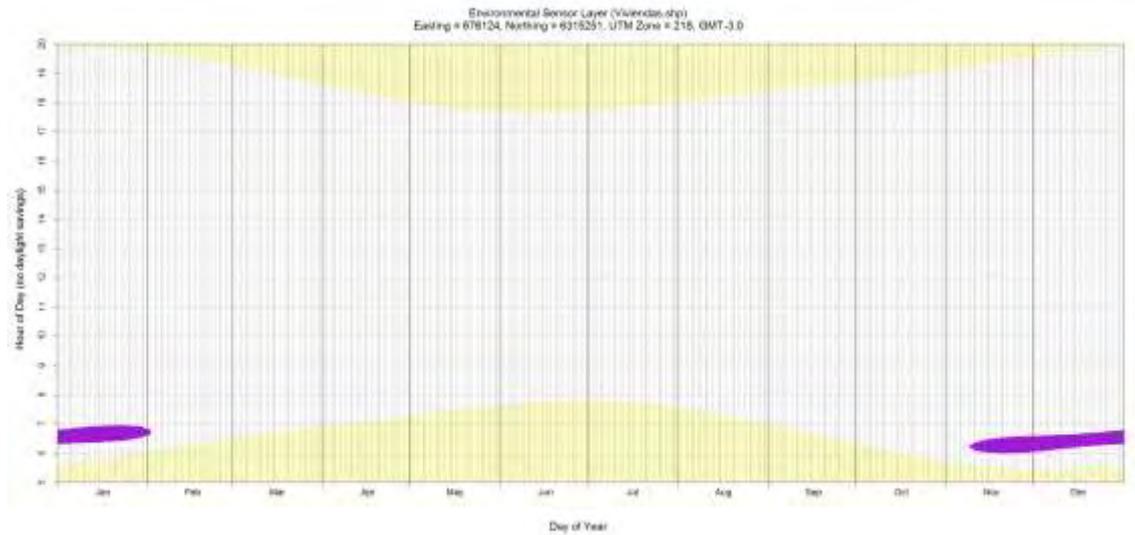


Figura 4-8: Calendario de sombras para receptor V4

Se observa que para este receptor se tendrá un período en el año en donde el aerogenerador AG22 proyectará sus sombras en las primeras horas de la mañana. Dicho período comienza el 9 de noviembre hasta el 1° de febrero inclusive (85 días). Durante estos días el período de sombras comienza entre las 5:59 y 6:37 horas con una duración que varía entre 6 a 34 minutos.

En la siguiente figura se presenta un gráfico con la duración de las sombras para el período en cuestión, indicando a su vez el límite para el máximo diario.

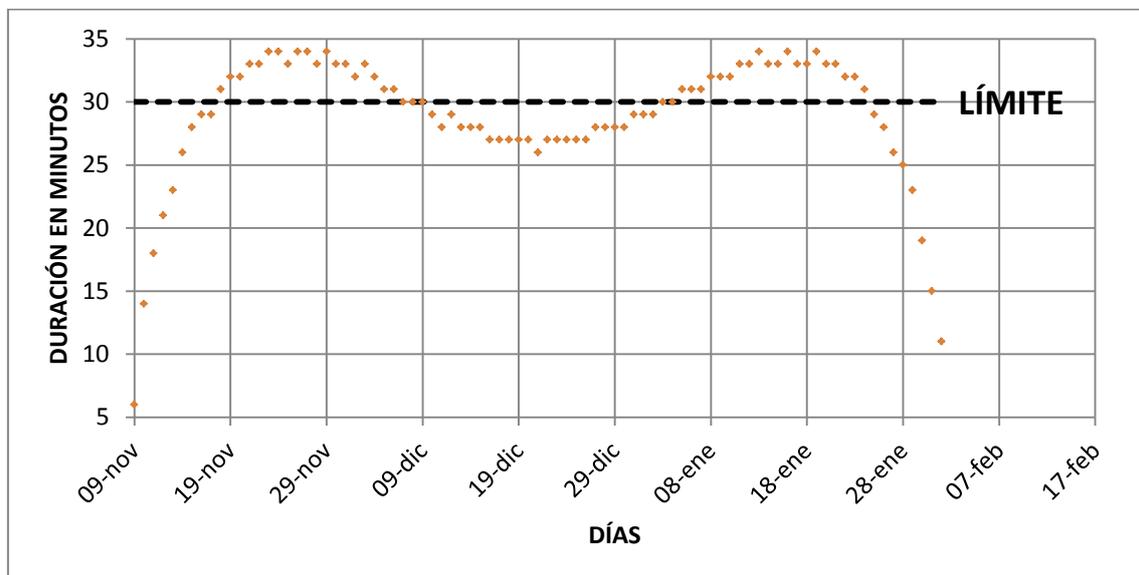


Figura 4-9: Duración de las sombras para el receptor V4

A continuación se realiza un análisis de las probabilidades reales de que el impacto de las sombras afecte a los residentes de la vivienda V04. Para ello se analiza la cobertura vegetal existente y su ubicación relativa respecto al AG22. Por intermedio de un perfil del terreno entre el receptor y el aerogenerador, se representa la



cobertura vegetal existente y se traza el ángulo horizontal y vertical de incidencia de las sombras, para de esta manera, estimar el grado de atenuación que existe para la percepción de las sombras.

El receptor V4 presenta sobre la fachada que recibirá las sombras del AG22, un cerco vegetal de altura variable. Se distinguen dos agrupamientos o islas de árboles el primero a aproximadamente 18 metros de la fachada con altura entre 10 a 15 m y el segundo a unos 92 metros de la fachada cuya altura estimada es de 15 metros.

El perfil del terreno de la alineación entre el aerogenerador y la vivienda muestra una diferencia topográfica de 40 metros, encontrándose el aerogenerador más elevado que la vivienda, lo que incide desfavorablemente respecto a la proyección de las sombras. Dicho perfil se determinó a partir de Modelo Digital del Terreno generado en función de las curvas cada 10 metros del Servicio Geográfico Militar.

El ángulo horizontal formado entre los extremos de la fachada de la vivienda y el aerogenerador es de 2° , mientras que el ángulo vertical determinado entre la apertura máxima de las aspas (diámetro del rotor) y una abertura de la fachada estimada entre 1,3 y 2 metros de altura es de 8° . Ambas islas de árboles abarcan todo el ángulo horizontal, mientras que el ángulo vertical se ve interceptado totalmente por la isla de árboles más cercana a la vivienda y parcialmente por la isla más alejada.

A continuación se presentan las láminas 03.1 y 03.2 con el análisis de la incidencia de las sombras sobre el receptor V4 donde se puede observar lo antes descrito.

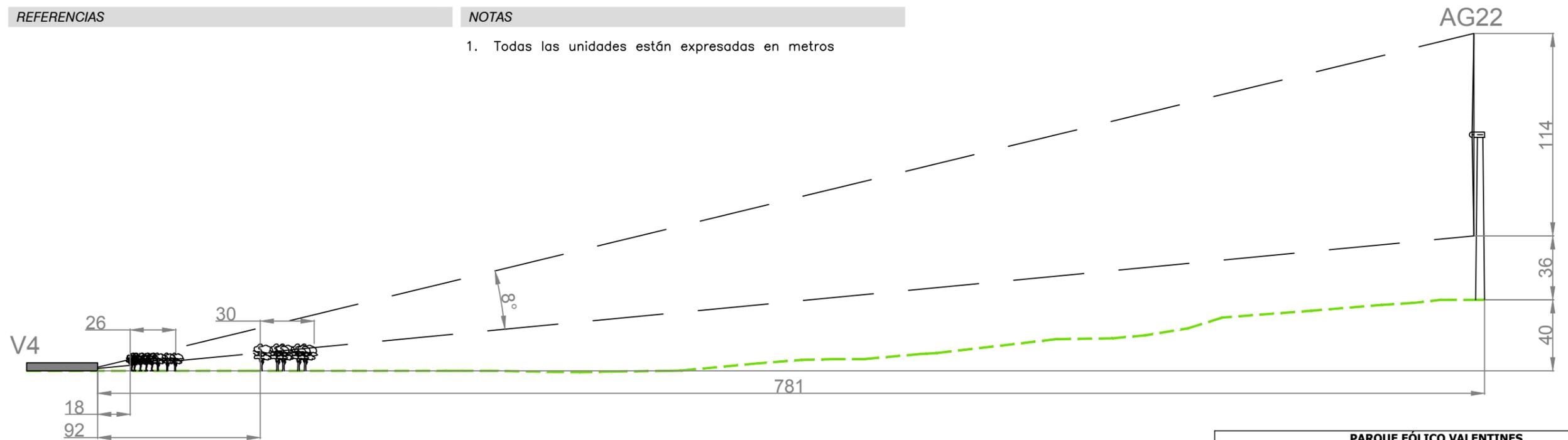


© 2014 DigitalGlobe © 2014 GeoEye Earthstar Geographics SIO © 2014 Microsoft Corporation 

REFERENCIAS

NOTAS

1. Todas las unidades están expresadas en metros



PARQUE EÓLICO VALENTINES POTENCIA INSTALADA 70 MW			
PROPIETARIO	ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE USINAS Y TRANSMISIONES ELÉCTRICAS		
UBICACIÓN	SURESTE DE VALENTINES, DEPARTAMENTOS DE FLORIDA Y TREINTA Y TRES		
03.1 LÁMINA	INCIDENCIA DE SOMBRAS SOBRE RECEPTOR V4		
ESCALA	1:2500	FECHA	Octubre de 2014





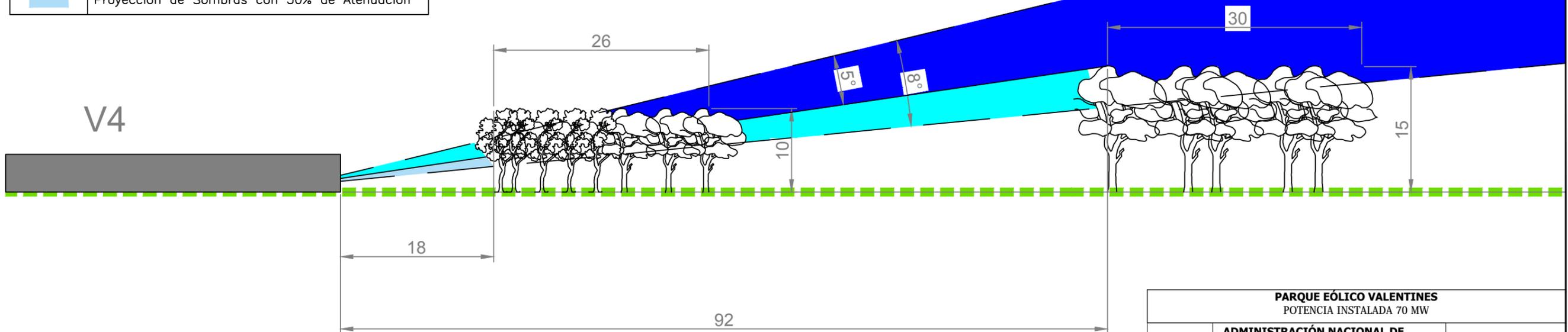
© 2014 DigitalGlobe © 2014 GeoEye © 2014 Microsoft Corporation

REFERENCIAS

	Proyección de Sombras sin Atenuación
	Proyección de Sombras con 25% de Atenuación
	Proyección de Sombras con 50% de Atenuación

NOTAS

1. Todas las unidades están expresadas en metros
2. Para la atenuación de las sombras se asume que cada vez que estas interceptan un cerco vegetal su incidencia disminuye en un 25%.



PARQUE EÓLICO VALENTINES POTENCIA INSTALADA 70 MW			
PROPIETARIO	ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE USINAS Y TRANSMISIONES ELÉCTRICAS		
UBICACIÓN	SURESTE DE VALENTINES, DEPARTAMENTOS DE FLORIDA Y TREINTA Y TRES		
03.2 LÁMINA	INCIDENCIA DE SOMBRAS SOBRE RECEPTOR V4		
ESCALA	1:500	FECHA	Octubre de 2014





Como ya se mencionó, el ángulo horizontal de incidencia de las sombras es abarcado completamente por ambas islas de árboles existentes, mientras que el ángulo vertical se ve parcialmente bloqueado por isla más lejana a la vivienda y totalmente bloqueado por la más cercana. Por lo tanto para estimar la atenuación de las sombras se considerará el ángulo vertical de incidencia. Para ello se asume que, cada vez que se intercepta un cerco vegetal, la percepción de las sombras disminuye un 25 %. En el caso analizado, se observa (ver lámina 03.2) que una porción del barrido del ángulo vertical de las sombras intercepta ambos cercos vegetales (en 3°), por lo tanto adoptando el criterio anterior, se tiene que esta porción tendrá una atenuación de un 50 %. Mientras que el resto del ángulo vertical de las sombras intercepta solamente el cerco vegetal (en 5°) más próximo a la vivienda, por lo que la atenuación en este caso será del 25 %.

Si ponderamos por el ángulo vertical de cada porción con distinta atenuación, se tiene que el total ponderado de la atenuación de las sombras es de aproximadamente un 34 %. Por lo tanto si aplicamos esta atenuación al máximo diario y al acumulado anual de las sombras se tiene que los resultados se reducen a:

- **Máximo diario atenuado 22 minutos**
- **Acumulado anual atenuado 27 horas**

4.4.4 Conclusión

De la evaluación realizada, se desprende que existe un único receptor habitado con valores de sombras que sobrepasan los límites adoptados para el peor caso, sin embargo dicho receptor cuenta con doble isla de árboles la cual, asumiendo un criterio conservador de la atenuación de las sombras que éstas generarán, se obtiene que el receptor percibirá las sombras en cantidades inferiores a los límites establecidos. Por lo tanto se entiende que el impacto por las sombras que producirá el parque eólico es admisible.

4.5 Fase operación – Molestias por Emisiones Sonoras

Durante la operación del parque eólico, la única fuente de emisiones sonoras serán los aerogeneradores. Se distinguen dos tipos de ruido que emiten los aerogeneradores, ruido aerodinámico producido por el flujo del viento sobre las palas y el ruido mecánico producido por los engranajes del sistema de transmisión y generación, siendo el ruido aerodinámico más significativo y predominante sobre el ruido mecánico.

4.5.1 Criterio

Para la evaluación del impacto sonoro ocasionado por la operación del parque, se tendrá en cuenta los criterios establecidos por DINAMA, los cuales se presentan a continuación:

- Límite máximo de inmisión en fachada de edificación habitada 45 dB(A), tanto diurno como nocturno, siempre que el ruido de fondo no supere los 42 dB(A).
- En caso que el ruido de fondo supere los 42 dB(A), el nivel sonoro resultante no debiera superar en 3 dB(A) el ruido de fondo medido.



4.5.2 Receptores

Los aumentos de presión sonora locales esperables por un parque eólico, pueden ocasionar molestias a los pobladores que habitan más cercanos a los aerogeneradores.

Es por esto que los puntos más vulnerables a este impacto serán los receptores que se encuentren habitando las viviendas ubicadas en las inmediaciones del parque eólico.

Para este caso las viviendas receptoras coinciden con los puntos considerados como receptores a los efectos de la percepción del impacto por las sombras. Por lo tanto, los mismos se ubican en la disposición mostrada en la Figura 4-6 y en las coordenadas respectivas como se ve en la Tabla 4-4.

4.5.3 Simulación openWind Basic

Para determinar el ruido aportado por el parque eólico en operación, se modela la situación más desfavorable, la cual corresponde al caso en que la totalidad de los aerogeneradores estén operando en simultáneo a su potencia nominal.

La modelación se realiza con el software openWind Basic, el cual realiza el cálculo según la Norma *ISO 9613-2 Attenuation of sound during propagation outdoors*. Esta norma establece un método general para el cálculo de la atenuación del sonido y un método alternativo para la estimación sonora por el efecto del suelo. El método alternativo para distancias cortas no predice atenuación del suelo sobrestimando los resultados. Por esta razón se adopta el modelo general para el cálculo de la atenuación sonora. Este modelo utiliza el parámetro de porosidad del suelo (G) para la estimación de la atenuación por el suelo. Dicho parámetro G adopta valores entre 0 y 1, siendo G igual a 0 para suelos duros incluyendo pavimentos, agua, hielo, concreto y otros tipos de superficie que tengan baja porosidad, mientras que para suelos porosos, G es igual a 1 e incluye suelos cubiertos por pasto, árboles y otro tipo de vegetación, y todo tipo de suelo adecuado para el crecimiento de vegetación, tal como las tierras de cultivo. Los suelos mixtos adoptarán valores entre 0 y 1 siendo este valor la fracción de la región porosa.

En el caso particular de la zona de emplazamiento del Parque Eólico Valentines, se corresponde un suelo poroso de pradera con afloramientos rocosos, por lo tanto si consideramos un 20 % del área correspondiente a suelos duros (rocas, caminería, etc.) se tendrá un G igual a 0,8.

Para la modelación se utilizan los datos de la ficha técnica de los aerogeneradores, los cuales emiten un máximo de nivel sonoro igual a 106,0 dB(A) a partir de 6,0 m/s de velocidad del viento. En la tabla siguiente se presentan el aporte de nivel de presión sonora aportado por el parque resultado de la simulación.

id Viviendas	Aporte Parque (dBA)
V01	41,53
V01'	41,70
V02	41,62
V03	42,44
V04	42,05
V05	39,16



id Viviendas	Aporte Parque (dBA)
V06	41,22
V07	37,74
V08	32,72
V09	37,13
V10	35,90
V11	34,54
V12	34,13
V13	30,72
V14	31,70
V15	30,32
V16	30,08
V17	34,20
V18	35,14
V19	37,98

Tabla 4-6: Nivel de Presión Sonora aportado por el parque (máximo)

Para el ruido de fondo se tomaron los valores resultantes de mediciones en campo los cuales se adjuntan en Anexo II. Se seleccionaron cuatro puntos de medición correspondientes a viviendas rurales, distribuidos en los alrededores de los lugares de emplazamiento de los aerogeneradores. En las distintas mediciones realizadas, los niveles sonoros que se midieron promediaron los 45 dB(A) para período diurno, mientras que para período nocturno se registraron distintos niveles de presión sonora en función de la velocidad del viento, siendo de 37,4 dBA para velocidades de viento entre 0 y 2 m/s y de 41,6 dBA para velocidades de viento entre 2 y 5 m/s (medidos a 1,5 m sobre el nivel del suelo).

El nivel de presión sonora esperable para la situación futura se determina a partir de la suma energética de los niveles de presión sonora de fondo y el aportado por la operación del parque, para ello se utiliza la siguiente expresión:

$$L_{tot} = 10 \cdot \log_{10}(10^{L_{rb}/10} + 10^{L_{pe}/10})$$

Siendo:

- L_{rb}*** Nivel de presión sonora de base en dB(A) (ruido de fondo)
- L_{pe}*** Nivel de presión sonora que aporta el parque eólico en operación en dB(A)
- L_{tot}*** Nivel de presión sonora esperable para la situación futura en dB(A)

Según los valores obtenidos para el ruido de base, el más exigente desde el punto de vista del límite a verificar, corresponde a 41,6 dBA registrado en período nocturno para velocidades de viento entre 2 y 5 m/s medido a 1,5 m del suelo. Si se adopta este valor de ruido de base, el límite a verificar en frentes de fachada de los receptores es de 45 dBA, con lo cual el aporte del parque no podrá superar los 42,35 dBA. Por lo tanto se observa que la única vivienda que no verifica, corresponde a la identificada como V03 la cual se encuentra deshabitada.

En la Tabla 4-7 se presentan los resultados del ruido futuro considerando el ruido base obtenido en las mediciones para período diurno y nocturno con velocidad de viento entre 2 y 5 m/s.



id Viviendas	Ruido Futuro (dBA)	
	Diurno	Nocturno
V01	46,61	44,58
V01'	46,67	44,66
V02	46,64	44,62
V03	46,92	45,05
V04	46,78	44,84
V05	46,01	43,56
V06	46,52	44,42
V07	45,75	43,10
V08	45,25	42,13
V09	45,66	42,93
V10	45,50	42,64
V11	45,37	42,38
V12	45,34	42,32
V13	45,16	41,94
V14	45,20	42,02
V15	45,15	41,91
V16	45,14	41,90
V17	45,35	42,33
V18	45,43	42,48
V19	45,79	43,17

Tabla 4-7: Nivel de presión sonora futuro estimado a partir de las mediciones de ruido base

En función de los resultados obtenidos con el modelo general propuesto por la Norma ISO 9613 – 2, se determina que el impacto sonoro ocasionado por la operación del parque es admisible.

De todas maneras se propone monitorear los niveles de inmisión en frente de fachada durante la operación y en caso de obtener resultados que puedan perjudicar o incurrir en molestias a los residentes de las viviendas, se propondrá y analizará oportunamente las medidas de mitigación pertinentes.

4.6 Fase operación – Modificación del Paisaje

La afección sobre el paisaje derivada de la presencia de un parque eólico conllevará, por un lado, a la modificación de los componentes intrínsecos y definitorios del mismo como lo son; la presencia de nueva caminería vial y mejoras de caminos existentes, y por otro, la inclusión de nuevos elementos ajenos al paisaje original. Debido a la relevancia de los aerogeneradores, dimensiones y verticalidad, se deberá prestar especial atención a la presencia física de los mismos, centrandolo el estudio en las principales cuencas de visualización.

Lógicamente, los principales problemas encontrados a la hora de la evaluación de la afección sobre esta variable son, por un lado, eliminar la subjetividad, difícil cuando se trata de la percepción del paisaje, y por otro, predecir y demostrar el alcance del efecto.

Por la gran dimensión, principalmente vertical, de los aerogeneradores, los mismos serán alcanzados visualmente desde distintas zonas de los alrededores. Esta visibilidad dependerá de la posición de los aerogeneradores y del relieve de la zona.

4.6.1 Zonas de Influencia Visual

Las Zonas de Influencia Visual o ZVI por su sigla en inglés, es el cálculo del impacto visual o visibilidad teórica de los aerogeneradores (AGs) sobre el paisaje. El ZVI se determina utilizando el software openWind. Dicho programa calcula el porcentaje de un área dada desde el cual se puede ver cierto número de AGs.

Los cálculos se basan en un modelo digital 3D del paisaje establecido desde las curvas de nivel del terreno. Además, se puede incluir obstáculos locales y superficiales. En este caso particular se analiza la situación sin obstáculos, obteniendo así las zonas de máxima visibilidad de los AGs.

Los elementos que se van a evaluar desde el punto de vista de su visibilidad territorial son los aerogeneradores con una torre de 93 metros de altura y 114 m de diámetro del rotor. Esto hace que la altura máxima alcance los 150 metros sobre la superficie topográfica. Considerando que para el aprovechamiento de los vientos los equipos se instalan en las cotas más altas resulta que la visibilidad de estos objetos está maximizada desde un comienzo.

En la Figura 4-10 se presenta el ZVI, con una extensión de 3 km a cada AG, una resolución de 40 m (celda de paso para el cálculo) y una altura del observador de 1,75 m. Los distintos colores representan intervalos de cantidad de aerogeneradores visibles.

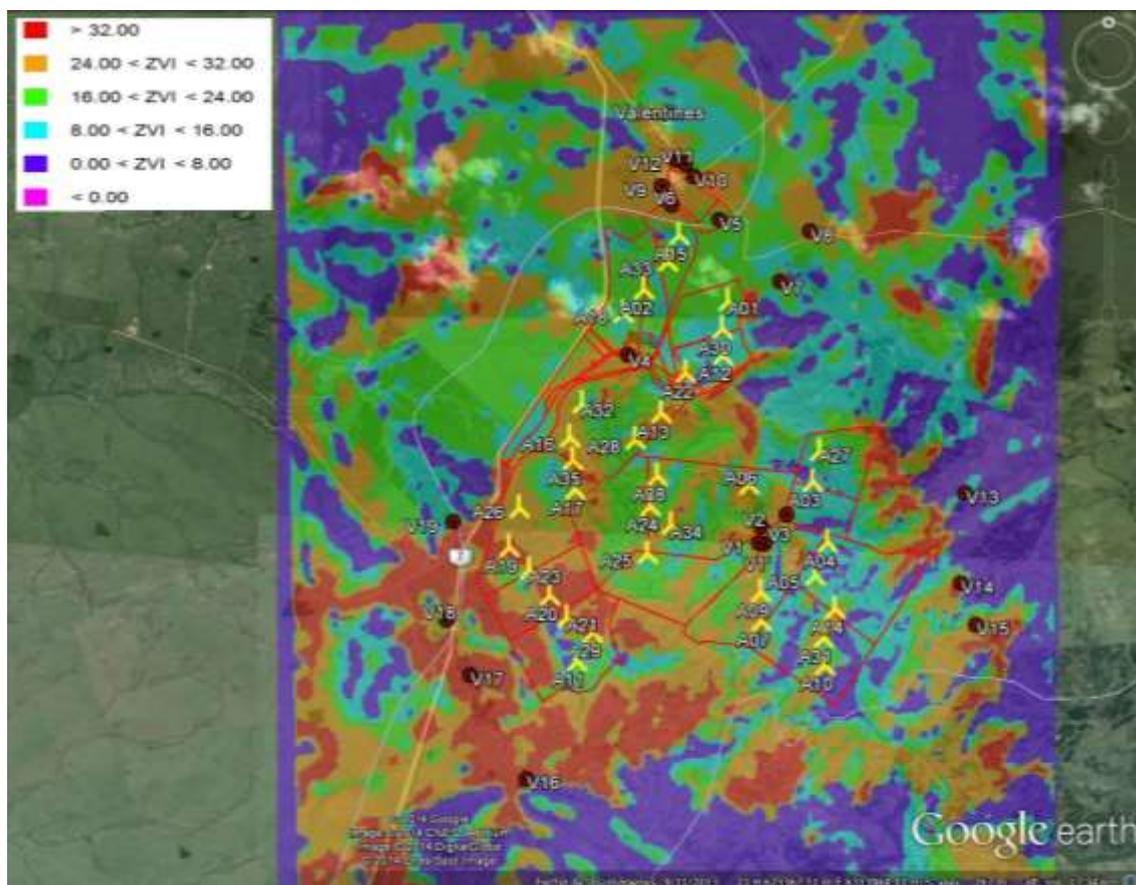


Figura 4-10: ZVI del Parque Eólico

Se observa que en prácticamente toda la zona de influencia del parque, serán observados la mayor parte de los AGs, en algunas zonas esta visibilidad disminuye vinculados a depresiones en la topografía.

En la siguiente figura se presenta el ZVI que analiza para un punto dado del mapa, el ángulo panorámico horizontal en el cual será visible al menos un AG.

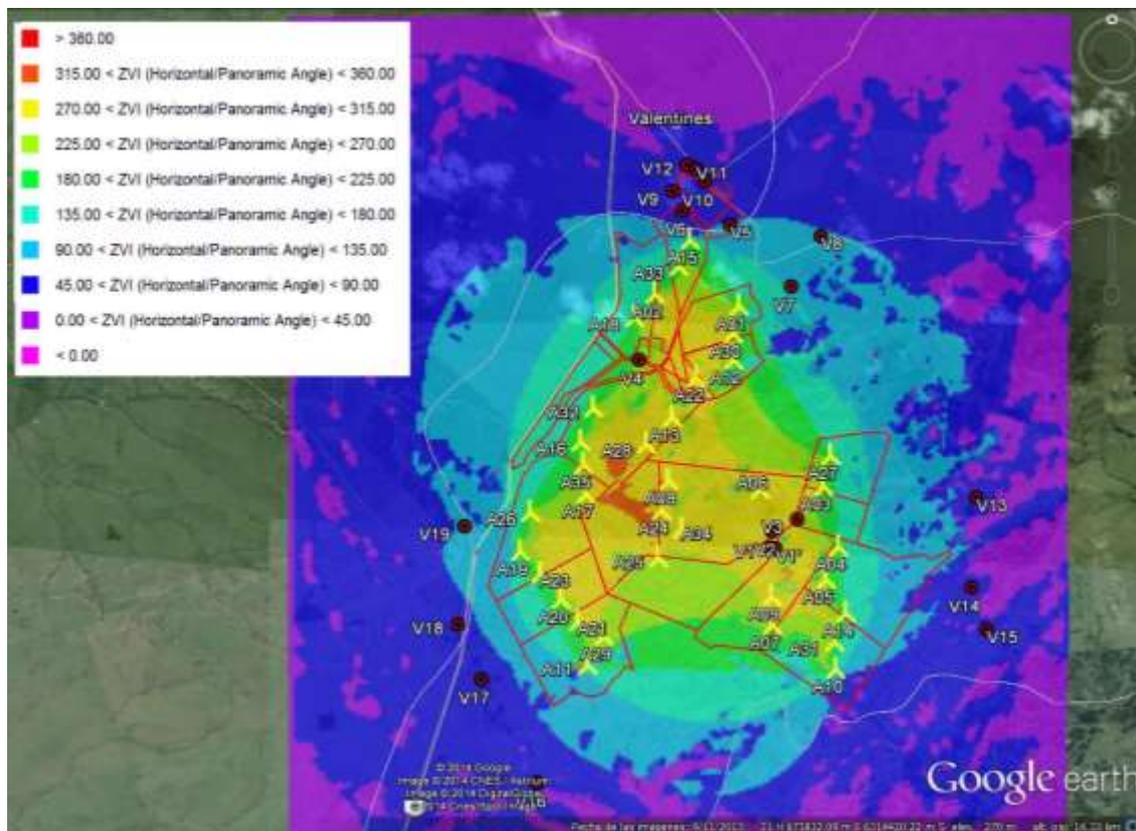


Figura 4-11: ZVI para ángulo panorámico horizontal

Se destaca que la zona de Valentines se encuentra aproximadamente con una apertura de 45° en el ángulo panorámico horizontal.

En la Tabla 4-8 se indican, para cada vivienda cercana, la cantidad de AGs que serán visibles y el ángulo panorámico horizontal.

Id Receptores	AGs Visibles	Ángulo Panorámico Horizontal
V01	24	302
V01'	20	302
V02	24	303
V03	20	273
V04	20	233
V05	9	75
V06	10	54
V07	13	127
V08	8	53
V09	8	47



Id Receptores	AGs Visibles	Ángulo Panorámico Horizontal
V10	8	42
V11	8	40
V12	8	39
V13	4	45
V14	9	74
V15	6	44
V16	5	24
V17	9	67
V18	10	76
V19	15	92

Casas interiores al parque

Tabla 4-8: Cantidad de AGs visibles y ángulo panorámico horizontal para las viviendas cercanas

Si se asume que el impacto será significativo para aquellas zonas en que el ángulo panorámico horizontal supera los 180° , se tiene que 5 viviendas son las más afectadas, siendo todas ellas interiores al parque. El lugar geométrico de los puntos donde dicho ángulo supera los 180° , queda delimitado por la línea imaginaria que une los AGs exteriores, como se observa en la Figura 4-11, para aquellas zonas de colores verdes, amarillos, naranja y rojo. Es decir que el impacto visual más significativo adoptando el criterio antes mencionado, está confinado a dicha zona y corresponde en gran parte a lugares interiores al área del emprendimiento.

Para este impacto en particular no se prevén medidas de mitigación, dado que es inevitable que por las dimensiones de los aerogeneradores y características de la topografía de la zona, éstos no sean visibles desde las cercanías.

Es lógico que la presencia de los aerogeneradores generara un cambio significativo en el paisaje, dependiendo de los lugares donde se posicione el observador, pero este cambio puede resultar en agrado o rechazo, debido a la subjetividad inherente al impacto.

No puede desconocerse que la presencia física de los aerogeneradores no pasa desapercibida en el paisaje de la zona. Pese a su presencia esbelta y a la levedad de su aspecto, el mayor impacto visual deriva de su altura, dado que las posibilidades de ser vistos son geográficamente muy amplias.

En contrapartida, el hecho de que tanto el mástil como las aspas carezcan de colores vivos (los aerogeneradores se pintan de color blanco mate) facilita la integración con el entorno dado que a lo lejos apenas se reconocen como líneas verticales, y en las proximidades no generan otro efecto visual que la de incorporar un elemento antrópico, poco voluminoso y esbelto, pero explícito en el paisaje.

Por lo tanto la presencia física de los aerogeneradores se asume es admisible. Se destaca nuevamente la subjetividad inherente a la percepción del paisaje, y no se desconoce que la presencia de los aerogeneradores puede resultar agradable para un observador particular y a su vez generar rechazo para otro observador.



4.7 Fase operación – Mortandad de Avifauna y Quirópteros

4.7.1 Antecedentes

Las referencias bibliográficas indican que los principales efectos negativos de los parques eólicos sobre las aves y murciélagos son:

- **Colisiones:** Las colisiones con las aspas, con las torres y con las infraestructuras asociadas, como las líneas eléctricas de evacuación, son causa de mortalidad directa. Por su parte los rotores pueden causar lesiones por las turbulencias que producen.
- **Molestias:** Los aerogeneradores suponen molestias que producen que las aves los eviten e incluso pueden provocar que eludan utilizar toda la zona ocupada por el parque eólico. Si las aves son desplazadas de sus hábitats preferentes por esta causa, y son incapaces de encontrar lugares alternativos, puede disminuir su éxito reproductor y su supervivencia. Las molestias pueden estar causadas por las presencias de los aerogeneradores y/o por la presencia de vehículos y personas durante la construcción o mantenimiento.
- **Efecto Barrera:** Los parques eólicos suponen una barrera para la movilidad de las aves, ya que pueden interponerse entre la conexión de las áreas de alimentación, invernada, cría y muda.
- **Destrucción del hábitat:** La instalación de aerogeneradores e infraestructuras asociadas, como por ejemplo las líneas eléctricas y caminos de acceso, pueden significar en la transformación o pérdida del hábitat natural.

Existe un alto consenso acerca de la importancia crucial que tiene la localización de un parque eólico a la hora de producir impactos negativos sobre las aves. Los parques eólicos deben ser situados, diseñados y gestionados de tal forma que eviten causar impactos adversos sobre las aves. Por lo tanto debe evitarse, aplicando el *Principio de Precaución*⁶, la ubicación de parques eólicos en los siguientes lugares:

1. Áreas protegidas o particularmente ricas en avifauna
2. Zonas de hábitats de especies sensibles, sobre todo si son de poblaciones reducidas
3. Lugares situados a lo largo de las principales rutas y pasos migratorios.

En algunos casos de parques eólicos localizados en zonas de migración de aves, tal como Tarifa al Sur de España, se ha observado una elevada tasa de muertes de aves a causa de la colisión con los aerogeneradores. Sin embargo, estos incidentes son evitables, tomando las precauciones pertinentes a la hora de la localización de los parques.

Merece señalar, que el impacto con las turbinas eólicas, no es la principal causa de muertes de aves, en comparación con otras causas, como se puede observar en la Figura 4-12, válida para los países bajos, pero que ilustra esta situación.

⁶ Concepto que respalda la adopción de medidas preventivas y protectoras cuando no existe certeza científica de las consecuencias para el medio ambiente de una acción determinada.

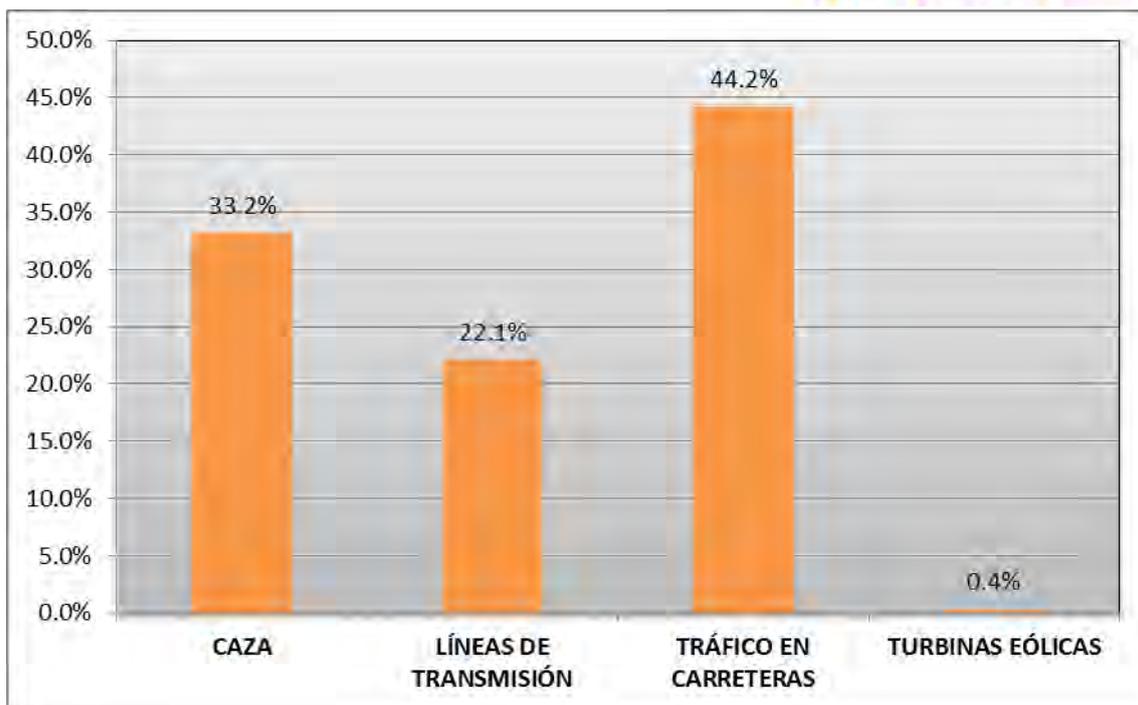


Figura 4-12: Estimación de muertes anuales de aves en los Países bajos⁷

En Alemania, 32 fueron los pájaros muertos por la colisión con aerogeneradores entre los años 1989 y 1990. En comparación, solamente en 1989 murieron 287 aves debido a impactos con torres de antenas.

Los aerogeneradores modernos presentan bajas velocidades de rotación de sus rotores, generalmente inferiores a 30 rpm, lo que minimiza bastante el problema de las colisiones con las aspas en movimiento. Existen registros de grandes bandadas de aves atravesando un parque eólico, cruzando por las aspas de las turbinas, sin ocurrencia de choques con las mismas.

Estudios con radares en Tjaereborg, región Oeste de Dinamarca, muestran que en el lugar donde fue instalada una turbina de 2 MW, con 60 m de diámetro, los pájaros cambiaron su ruta de vuelo entre 100 a 200 m, pasando por encima o alrededor de la turbina, a distancias seguras. Este comportamiento ha sido observado tanto durante el día como durante la noche.

4.7.2 Estudio Técnico

Para este impacto, se contrató a especialistas en la materia para realizar los estudios específicos tendientes a confirmar la presencia de especies con problemas de conservación y así poder elaborar las medidas de mitigación y minimizar los impactos negativos sobre dichas especies. Dicho estudio se adjunta en el Anexo I. A continuación se extrae del mencionado informe, las conclusiones y medidas de mitigación para el Parque en Operación.

4.7.2.1 AVES: Modificación o Pérdida de Hábitat

Este impacto se debe a la transformación, pérdida y/o degradación del hábitat por la instalación de los aerogeneradores, líneas eléctricas, caminos y otra

⁷ Fuente: ENERGIA EÓLICA PARA LA PRODUÇÃO DE ENERGÍA ELÉTRICA, RONALDO DOS SANTOS CUSTÓDIO.



infraestructura asociada al emprendimiento (Atienza et al. 2008). Es provocado tanto durante la fase de construcción como durante la fase de operación. En la primera, se debe a los impactos realizados principalmente por la construcción de la nueva caminería, obradores, movimientos de tierra y aumento del tránsito (peatones, vehículos y maquinaria). Durante la fase de operación, la circulación de vehículos y las tareas de mantenimiento son actividades que influyen negativamente en la calidad y disponibilidad de hábitat para varias especies de aves.

Si bien se considera que la pérdida de hábitat que provocan los parques eólicos es baja (NRC, 2007) se debe intentar minimizar en todas las etapas. Se resalta el registro en la zona (5 Km) de cardenal amarillo (*G. cristata*) informado en la VAL. El ambiente natural de esta especie es el monte parque, pero también hay registros importantes en los ecotonos entre el monte serrano y el pastizal.

Sugerencias de mitigación:

- Utilización de los mismos obradores durante la fase de construcción y recuperación de éstas áreas una vez finalizada la obra.
- Evitar o disminuir el corte vegetal en banquetas.
- Evitar al máximo el corte y raleo de monte nativo.
- Evitar la degradación de cuerpos de agua.

4.7.2.2 AVES: Colisiones

Este impacto es provocado por el choque de las aves con las aspas de los aerogeneradores y con las líneas de tensión, a su vez los rotores pueden producir turbulencias y lesionar a las aves (Atienza et al. 2008). Una muy amplia gama de especies de aves se ven involucradas en estos incidentes como lo muestra la revisión realizada por Erickson et al. (2005). En nuestro país Rodríguez et al. (2009) realizaron una búsqueda de aves muertas producto de la colisión con aerogeneradores en el parque eólico ubicado en Sierra de los Caracoles, Departamento de Maldonado, sin encontrar ninguna evidencia de colisión de aves durante ocho días de campo. Sin embargo esto no significa que no sea un problema a ser estudiado y evaluado a largo plazo en éste y todos los parques eólicos.

En el caso particular del presente proyecto y con la información obtenida durante los trabajos de campo (presencia de especies), los posibles grupos de aves que podrían verse principalmente afectados son las garzas y patos, las rapaces (halcones, carancho, chimango, águilas) y buitres. Cabe destacar que los buitres, miembros de la Familia Cathartidae, fueron muy frecuentes durante los trabajos de campo, particularmente el buitre cabeza roja. También se destaca la presencia en el área de al menos un ejemplar de águila mora (*Geranoaetus malanurus*), especie considerada como vulnerable a nivel nacional (Azpiroz et al., 2012).

Se debe tener en cuenta que los trabajos de campo son sólo una pequeña muestra de la comunidad de aves del sitio no reflejando todo el espectro de aves presente **en el año y que pueden utilizar el área de estudio como "sitio de paso"**. A priori, la evaluación del impacto que tendrá el emprendimiento sobre las poblaciones de aves en la zona es muy difícil. Como lo muestra Ferrer et al. (2011) en sitios donde se han estimado índices de mortalidad de aves antes de la puesta en marcha del parque eólico, luego se observa poca relación entre las predicciones y la mortalidad observada.



Sugerencias de mitigación:

- Elaboración de Línea de Base de al menos un año previa a la fase de operación del parque eólico.
- Realizar estudios de mortalidad de aves específicos para este emprendimiento a los efectos de tomar medidas de mitigación dirigidas hacia aerogeneradores problemáticos. Estos deben ser al menos durante dos años al inicio de la operativa incluyendo necesariamente el otoño y la primavera.

4.7.2.3 AVES: Impacto por disturbios

El presente impacto hace referencia a que las aves pueden verse perturbadas por el parque provocando que abandonen los ambientes del predio. Puede ser por el funcionamiento de los aerogeneradores y/o por el aumento del tránsito de vehículos y de personas (Atienza et al. 2008). El efecto que produce el disturbio de los parques eólicos sobre la avifauna es de los impactos menos estudiados, identificándose algunos grupos de aves más susceptibles que otros (Kingsley & Whittam 2005).

Estudios realizados en Puerto Rico indican que el disturbio provocado por el ruido de las rutas de automóviles (>60 dB) provoca una reducción en la riqueza y cambios en la composición del ensamble de aves (Herrera-Montes & Aide 2011). A su vez, según Reijnen et al. (1995) la densidad de aves de pastizal disminuye abruptamente al sobrepasar los 50 dB y se observa lo mismo para las aves de monte al sobrepasar el umbral de 40 dB.

Si bien no hay al momento estudios en nuestro país al respecto, investigaciones en el exterior donde se ha detectado un efecto negativo por el disturbio producido por emisiones sonoras, hace pensar que la comunidad de aves del sitio de estudio se verá afectada negativamente. Se estima que durante la fase de construcción, donde los disturbios sonoros serán mayores y habrá un mayor movimiento de personal y maquinarias, el impacto por disturbio será más significativo que durante la fase de funcionamiento del parque, sin embargo no debe desestimarse el disturbio durante el funcionamiento del parque.

Sugerencias de mitigación

- Minimizar el tránsito vehicular y de personas dentro del predio. Regular la velocidad de los vehículos dentro de la caminería interna del parque.
- Evitar actividades que provoquen que las aves abandonen el sitio causando un efecto sinérgico (e.g. caza).
- Disminuir el polvo que vuela al transitar vehículos pesados y maquinaria (especialmente durante la fase de construcción). Los caminos pueden ser rociados con agua para minimizar este efecto.

4.7.2.4 AVES: Efecto Barrera

Este impacto se refiere al obstáculo que pueden representar los parques eólicos para las aves tanto en las rutas migratorias como entre las áreas de alimentación y descanso (Atienza 2008). Existen evidencias que el 71,2 % de las aves planeadoras cambian su dirección de vuelo al detectar los aerogeneradores lo que provoca un desvío en la trayectoria inicial de las aves (De Lucas 2004). En Uruguay el 34 % de las especies de aves presentan hábitos migratorios y el 12 % realizan



desplazamientos regionales periódicos dependiendo de las condiciones de sus recursos (Az-piroz 2003). **No se cuenta con información nacional acerca de "rutas migratorias" de las aves, sin embargo, los grandes cursos de agua, la costa y ciertos accidentes geográficos como serranías puedan actuar como corredores para los movimientos que las aves realizan.** La migración y los grandes desplazamientos son energéticamente muy costosos para las aves por lo cual un desvío en las rutas podría tener impactos significativos en las condiciones físicas de los individuos.

Sugerencias de mitigación

- Evitar el efecto barrera teniendo en consideración los emprendimientos de Parque Eólicos cercanos, futuras ampliaciones de parques eólicos, como así también el impacto con otras actividades productivas (por ejemplo la forestación). Para la ubicación de este parque en particular, no existen otros emprendimientos en la zona de influencia, por lo que el mismo no tendrá relevancia.

4.7.2.5 AVES: Impactos Acumulativos

El agrupamiento espacial de parques eólicos multiplica los efectos negativos sobre las aves aumentando el efecto barrera y el impacto por colisiones (Atienza et al. 2008). Por lo cual este efecto sinérgico puede suceder tanto en futuras ampliaciones del presente parque eólico, la instalación de nuevos parques en la zona como de los parques ya instalados o aprobados. Se debe destacar que el impacto acumulativo también sucede si en el área se dan otras actividades que pueden tener efectos sobre la avifauna y sus ambientes (e.g. predios forestados, minería, canteras).

Es de esperar que si se aumenta el número de aerogeneradores en el área de estudio el impacto por colisión también aumentará, al menos por el simple hecho que habrá una mayor probabilidad de colisionar con una estructura. Esto podrá verse reflejado en un aumento en la tasa de mortalidad de aves. Lo mismo ocurre para la pérdida y degradación de hábitat, se estima que ampliaciones o nuevos emprendimientos generen un mayor impacto en la pérdida de ambientes para algunas especies de aves.

Nuevamente se resalta la necesidad de realizar estudios sobre la mortalidad de aves en parques ya en funcionamiento en nuestro país, ya que este efecto podría ser mayor que la simple suma de impactos.

4.7.2.6 MURCIÉLAGOS: Modificación o pérdida de hábitat

Los hábitats de importancia para murciélagos que podrían ser afectados son el monte nativo, las construcciones humanas y pequeños farallones rocosos que se encuentran en algunas partes del campo.

En el sitio no fueron identificadas grandes extensiones de monte autóctono. Sin embargo, se observan algunas islas de monte a lo largo de cañadas y algo de monte galería en las puntas de los arroyos que tienen sus nacientes en el área de interés.

Sugerencias de mitigación:

La construcción de caminería para la construcción del parque, así como los movimientos de tierra auxiliares deberá realizarse intentando minimizar la



afectación de parches de monte indígena, evitar la destrucción de farallones rocosos y evitando alterar las construcciones humanas que alberguen murciélagos.

4.7.2.7 MURCIÉLAGOS: Colisiones

Las muertes directas de murciélagos vinculadas con aerogeneradores pueden darse por colisión o por barotrauma. La primera implica el choque directo del murciélago contra las aspas o de las aspas contra el murciélago, y el segundo ocurre a consecuencia de la diferencia de presión producida por el giro de las aspas a alta velocidad, que produce lesiones internas en los animales. En ambos casos, la afectación se da sobre ejemplares que utilizan el espacio aéreo cercano a las turbinas ya sea con fines de alimentación o desplazamiento. Los murciélagos migratorios y aquellos de vuelo alto son los más impactados. En Uruguay se han identificado cuatro especies de murciélagos probablemente migratorios (o identificados como migratorios en el Hemisferio Norte), y las cuatro estarían potencialmente presentes en el área de interés. Ellas son *Tadarida brasiliensis* (Molossidae) y *Lasiurus ega*, *L. blossevillii* y *L. cinereus* (Vespertilionidae). Del primero se han reportado colisiones con aerogeneradores en áreas abiertas durante actividades de forrajeo (Kunz, 2007) y también se reportaron muertes de esta especie en un parque eólico en Uruguay (Rodríguez et al. 2009).

Por las características de los murciélagos que habitan Uruguay, aquellas con mayor probabilidad de sufrir afectaciones debidas a los molinos son las migratorias y las que realizan actividades de forrajeo o desplazamiento a gran altura. En función de ello y tomando en cuenta la información biológica disponible y las observaciones de campo, las especies con potencial afectación son *Tadarida brasiliensis*, *Molossus molossus*, *Eumops bonariensis*, *Lasiurus ega*, *L. blossevillii*, *L. cinereus* y *Myotis levis*.

Sugerencias de mitigación:

Trabajos efectuados en Estados Unidos muestran que se puede reducir la mortalidad de murciélagos producida por aerogeneradores entre un 60 y un 80 % bajando la velocidad de las turbinas o deteniéndolas cuando hay poco viento, con una pérdida marginal anual en la generación de energía. Arnett et al (2009, 2011) indican que las noches con viento de baja velocidad son apropiadas para las actividades de desplazamiento y de forrajeo de los murciélagos, dado que son también adecuadas para la actividad de los insectos. Dichos autores estimaron en noches de poco viento las diferencias de muertes entre turbinas funcionando en pleno contra turbinas en velocidad reducida, mostrando que la mortalidad era 5,4 veces mayor en las turbinas que funcionaban a pleno. Baerwald et al. (2009) y Jonson et al. (2009) recomiendan la reducción de la velocidad de las aspas en noches de poco viento para disminuir la mortalidad de murciélagos.

Para evaluar si esta medida será necesaria y/o determinar las medidas de mitigación correspondientes, son fundamentales los estudios de Línea de Base pre-operativo y monitoreos de mortandad durante la operación.

4.7.2.8 MURCIÉLAGOS: Efecto barrera

La instalación de parques eólicos puede tener un efecto barrera para las poblaciones de vertebrados voladores que hacen uso del área. La magnitud de este impacto constituye un efecto acumulativo relacionado con la cantidad de parques eólicos que se instalen en una región determinada. Sin embargo, las características



de cada emprendimiento en particular en relación a su disposición espacial y relación con la topografía condicionan su aporte puntual a la situación general. El impacto parecería ser mayor cuando los molinos son ubicados en forma lineal sobre crestas de sierras y cuando se da una acumulación de parques en un territorio acotado.

El área de interés se encuentra aproximadamente en la divisoria de aguas de la Cuchilla Grande. En función de ello, sería de interés desarrollar estudios futuros que permitan evaluar el grado de fragmentación que representa el efecto barrera para las poblaciones de murciélagos que habitan ambas vertientes de la Cuchilla Grande.

Sugerencias de mitigación:

La ubicación de los molinos en una distribución espacial no lineal contribuiría a mitigar el efecto barrera. Caso que se corrobora en la configuración de este parque en particular.

4.8 Estudio de Impacto Social

La Evaluación del Impacto Social realizado por la Antropóloga Social Leticia Cannella, tuvo como objetivo relevar la percepción de los posibles impactos sociales o productivos en vecinos de Valentines y en los propietarios que firmaron el preacuerdo para la instalación de aerogeneradores en sus predios.

4.8.1 Resultados

De la visita realizada al campo se desprende que los habitantes de la zona de Valentines tienen una relación histórica con el tema del abastecimiento energético ya que en el pueblo se encuentra una estación reductora de UTE y muchos predios tienen torres de alta tensión instaladas lo que representa un alteración del paisaje ya integrada en la vida cotidiana de los pobladores.

A pesar de la poca información que tienen los entrevistados sobre la energía eólica, se registra una buena predisposición hacia ella. La falta de información sobre los Parque Eólicos y su funcionamiento, hace que se dificulte la identificación de riesgos de impactos negativos por parte de los entrevistados. Es importante aclarar que si bien no se visualizan los impactos negativos, si existe un razonable nivel de incertidumbre sobre el proceso de construcción y los efectos que puedan tener los molinos en la vida cotidiana de los productores linderos basada fundamentalmente en la falta de información que disponen sobre el Proyecto.

Los impactos positivos se refieren fundamentalmente a los ingresos económicos que recibirían por pago de arrendamiento del predio o como beneficio para el fortalecimiento de las fuentes de energía para el país en general.

Sin embargo un conflicto importante, previo al Proyecto del Parque Eólico, condiciona fuertemente la valoración del mismo. El conflicto generado al interior de la comunidad con el Proyecto Aratirí de minería a cielo abierto marca una antes y un después en las relaciones intracomunitarias con una fuerte militancia de los opositores al Proyecto. Dentro de este último grupo se encuentran la mayoría de los propietarios de los predios donde se prevé la instalación de los aerogeneradores. La duda para unos y certeza para otros es que el Parque Eólico tendría como fin abastecer de energía a la minera.



La comunidad de Valentines se encuentra frente a cambios culturales importantes que provienen del exterior de la misma y que están directamente vinculados a centros de poder político y económico. En este sentido la comunidad local se muestra abierta al cambio en cuanto a la matriz energética del país, pero no, a la matriz productiva a favor de la minería. Podríamos decir que en principio, la energía eólica es un cambio que se mantiene dentro del "habitus" es decir, se mantiene dentro de la estructura social existente (en términos de Bastide) y se la reconoce como compatible con los usos y costumbres de la cultura local. Por el contrario, la minería a cielo abierto se la considera una amenaza a la supervivencia de sus estructuras productivas de histórico arraigo en la comunidad. Así mismo la minería **representa una amenaza a su calidad de vida en cuanto "vida de campo" asociada a "vida sana en contacto con la naturaleza" como paradigmas a ser mantenidos en un mundo percibido como amenazado por la contaminación.** El temor a lo segundo empaña la valoración de lo primero.

4.8.2 Medidas de Mitigación

En base a estos resultados se realizan las siguientes recomendaciones de prevención de conflictos y mitigación de impactos negativos del Proyecto.

- La realización de una reunión con los vecinos por parte del equipo técnico de UTE, de manera de informar a la comunidad local y a los dueños de los predios sobre el Parque Eólico Valentines y otras acciones futuras de UTE en la zona. La convocatoria debería asegurarse la presencia de referentes locales formadores de opinión en la comunidad. En dicha reunión se debería especificar los siguientes puntos de interés que, entre otros, surgen de las entrevistas realizadas:
 - ¿Cuál es la dimensión de la caminería que se va a hacer?
 - ¿Cuándo empieza la obra?
 - ¿Se puede tener el ganado en el predio mientras se construyen?
 - ¿Cuánto dura la construcción?
 - ¿Cuántos aerogeneradores son?
 - ¿A qué distancia van a estar de las casas?
 - Los aerogeneradores ¿hacen ruido?
 - ¿La sombra de las aspas hasta dónde llega?
 - ¿Para dónde va la energía que se obtiene?
 - La ampliación de la estación reductora de UTE de Valentines
 - o ¿Cuándo empieza y cuánto dura?
 - o ¿Cuántas personas van a trabajar?
 - o ¿Con que fin se hace la ampliación?
- Se sugiere comunicar con claridad la relación (si es que la hay) entre el Parque Eólico y el proyecto Aratirí.
- Se sugiere realizar una reunión mensual informativa sobre los avances del proyecto de manera de mantener un canal abierto de comunicación entre la comunidad y UTE que genere confianza en la empresa y en el Proyecto dada la sensibilidad existente por los niveles de conflictos ya reseñados.

En el día 18 de diciembre de 2013, UTE llevó a cabo una reunión con los vecinos de la zona donde se informó sobre el proyecto atendiendo a las recomendaciones antes mencionadas realizadas por la Antropóloga Social.



5 CONCLUSIÓN DEL ESIA

El Estudio de Impacto Ambiental elaborado para el emprendimiento del Parque Eólico de Valentines de 70 MW de potencia instalada, refleja que no existen impactos ambientales significativos no admisibles.

Los efectos negativos de los impactos en todas las fases del proyecto, podrán ser eliminados o minimizados mediante la adopción y aplicación de medidas bien conocidas y fácilmente aplicables.

Sumado a lo antes expuesto, se entiende que los emprendimientos eólicos en el país aportarán sustancialmente a la diversificación de la Matriz Energética e impactarán positivamente en las frecuentes crisis energéticas. Además se destaca que la fuente de energía utilizada es renovable (eólica) y no implica emisiones de gases de efecto invernadero en el proceso de generación de energía eléctrica.

El Parque Eólico de Valentines impactará positivamente en la zona, fundamentalmente en la etapa de construcción desde punto de vista de lo socioeconómico. Se mejorará la infraestructura vial y aumentará la demanda y disponibilidad de servicios.

En los años de operación este emprendimiento en conjunto con los demás Parques Eólicos que se instalarán en Uruguay, impactarán positivamente en la Economía a nivel País.



Capítulo III MEDIDAS DE MITIGACIÓN, PLAN DE VIGILANCIA Y CONTINGENCIA



1 MEDIDAS PREVENTIVAS – CORRECTORAS

Como resultado de las características del emprendimiento y del análisis realizado, se necesitan establecer medidas preventivas y correctoras en las distintas fases del proyecto.

A continuación se explican las distintas medidas a aplicar según la fase sea de construcción, operación y abandono.

1.1 Medidas durante la Construcción

1.1.1 *Prospección y señalización previas*

Deberá realizarse, con el asesoramiento de técnicos en la materia, un replanteo en campo y ajuste previo de la localización de infraestructuras, que será recogido en el replanteo definitivo, de modo que se minimicen las afecciones al medio natural y se eviten afecciones al potencial registro arqueológico. En estos replanteos de campo se localizarán los elementos de interés, abordándose su señalización, que deberá llevarse a cabo al inicio de las obras.

Antes del inicio de las obras se prevé la realización de prospecciones de cara a la identificación en la zona de posibles poblaciones de interés de especies con algún grado de protección.

Durante las obras para garantizar el cumplimiento de lo antedicho se utilizará el siguiente **PROGRAMA DE TRABAJO**:

- A. Para minimizar los efectos de las obras, el programa de trabajo relativo a las obras deberá diseñarse siempre según este orden:
 - I. Replanteos previos y estaquillado – se realizará por parte del contratista.
 - II. Análisis de condiciones ambientales – se realizará conjuntamente con el análisis del resto de condicionantes previos a la obra por parte del personal especializado adscrito a la dirección de obra. Se incluye en general el análisis de:
 - o Condicionantes ambientales, incluyendo:
 - Condicionantes de carácter naturalístico (prospecciones de vegetación de interés, nacientes cursos de agua, etc.)
 - Condicionantes arqueológicos (presencia de registros arqueológicos)
 - o Condicionantes geotécnicos
 - III. Replanteo definitivo: introduciendo de ser necesario los cambios obligados por los condicionantes detectados.
 - IV. Vallado y señalización: se señalarán por parte del contratista las zonas o estructuras a proteger, vallándose de ser necesario. Se deberán respetar las siguientes especificaciones:
 - o Los postes de vallados y señalización que se encuentren en terreno natural (entorno del parque eólico, etc.) deberán ser de madera similares a los existentes en la zona del emprendimiento.



- o En zonas ventosas y/o con presencia de ganado no se podrán emplear cintas de plástico, siendo obligatorio el uso de cuerda balizada.
 - o Antes del comienzo de la obra, por zonas, se deberán instalar las señales y paneles informativos que indique la Dirección de Obra con respecto al Medio Ambiente, como necesidades de limpieza, uso de contenedores, cuidado del entorno, carácter de la zona, etc.
- V. En cuanto se prevea se vayan a generar residuos con destino a vertedero, deberán instalarse contenedores de forma previa a su generación.
- B. Esta secuencia debe respetarse en todos los casos para una misma zona, no pudiendo comenzar un paso hasta finalizar el siguiente; en cambio sí se podrán solapar para zonas distintas cuando no se interfiera el avance de la obra, con autorización de la Dirección de Obra, previo asesoramiento de los técnicos de medio ambiente que le asistan.

1.1.2 Medidas de carácter paisajístico

De cara a salvaguardar en la medida de lo posible las características intrínsecas, se habilitarán una serie de medidas que ayuden a camuflar algunos elementos de origen antrópico que se introducen en el área. Estas medidas se indican a continuación:

- Uso de tipo de materiales en los caminos internos de similares características que los ya existentes en el entorno.
- Se usarán hitos de señalización de la línea, cuando sea necesario, acordes con el entorno, no utilizándose elementos metálicos, o colores llamativos.

1.1.3 Medidas de carácter general

Durante las obras deberán contemplarse buenas prácticas que se pueden resumir en:

- Replanteo en función de aspectos naturalísticos y patrimoniales de cara a proteger estos elementos como se ha indicado anteriormente, reduciendo las superficies de actuación al mínimo, en especial las plataformas de montaje y la adecuación de la pista de acceso y los caminos interiores siempre que la pendiente y condiciones del terreno lo permitan.
- Se cuidará que la ocupación de terrenos sea la mínima e imprescindible, realizándose los acopios de materiales en aquellas superficies que se verán afectadas necesariamente, como accesos y plataformas, o en aquellas que se acondicionan específicamente para este fin, siendo entonces objeto de recuperación y/o restauración.
- Se deberá garantizar que los aceites usados y los demás residuos procedentes de la instalación, ya sea durante la fase de obra, como durante la fase de operación del propio aerogenerador, sean recogidos y gestionados de acuerdo a lo dispuesto en la normativa vigente.
- Se deberá contar con un sistema de riegos de las superficies, garantizándose su empleo con tiempo seco para evitar la emisión de



polvo en la zona de obras, cuidando especialmente los caminos y zonas transitoriamente desnudas.

- La limpieza de los camiones mixer se realizará en zonas establecidas al efecto, que formarán parte, posteriormente de las superficies a restaurar.
- Se controlará que la ejecución de las obras se efectúe dentro del área mínima indispensable para la realización del proyecto. Se restringirá al máximo la circulación de maquinaria y vehículos fuera de las pistas, caminos habilitados para tal fin y áreas de estacionamiento.
- Los sobrantes de excavación serán gestionados adecuadamente. De poseer las características requeridas se reutilizarán. De no ser utilizados en la propia obra, se utilizarán en el acondicionamiento de caminos vecinales de la zona. Si esto no fuera posible, deberán gestionarse estos materiales adecuadamente, llevándolos a vertedero o a relleno controlados.
- Por último deberán contemplarse de forma general prácticas respetuosas con el medioambiente, de forma que se mantenga una correcta pulcritud u mínima generación de residuos, se realicen campañas de limpieza durante y tras las obras, y se garantice una adecuada ocupación del espacio.

1.1.4 Medidas de vigilancia ambiental

En la fase de instalación deben arbitrarse las medidas que se indican en el Plan de Vigilancia del presente capítulo (sección 2) de cara a evitar afecciones a las aguas, la fauna y la vegetación, minimizar los impactos inherentes a las obras, asegurarse de la no existencia de restos arqueológicos desconocidos que pudieran verse afectados.

1.1.5 Medidas de prevención y control de sólidos en suspensión

En caso de detectarse escorrentías con arrastre significativo de sólidos, deberán arbitrarse medidas de corrección en las obras. A este respecto se considera suficiente la realización de zanjas drenantes en cotas inferiores a las obras que causen la afección, recurriéndose en último caso a la utilización de geotextiles filtrantes. Su localización y diseño deberá proyectarse de acuerdo con la dirección de obra en el transcurso de ésta.

1.1.6 Medidas de restauración y revegetación

Se refieren a las superficies afectadas cuya ocupación no sea necesaria durante la fase de operación. En el parque eólico se trataría de bordes de caminos y parte superior de la zanja del cableado de energía cuando discurra por terreno natural.

En todos los casos, el tratamiento será de reposición, de forma que las superficies afectadas queden del modo más similar posible a como se encontraban antes de la realización del proyecto. En todos los casos se evitará la plantación de árboles que por sus raíces puedan afectar las líneas de cableado subterráneo como también la caminería interna.

Dado el tipo de actuación prevista, la restauración consistirá en el remodelado y restitución orográfica y revegetación. Posteriormente a la excavación del terreno de



cobertura se deberá acopiar adecuadamente la tierra vegetal, separada del resto del material extraído, para su posterior reposición final en las superficies alteradas.

Cuando sea necesario, por haberse dado tránsito de maquinaria sobre las superficies a restaurar, se procederá al descompactado de forma previa al extendido de la tierra vegetal. Los movimientos de tierra finales, en todo caso tenderán a un remodelado del terreno hacia las formas originales, evitándose las aristas y formas rectas.

Una vez finalizada la remodelación del terreno se procederá a su revegetación. En principio se utilizará el método de hidrosiembra en todas las superficies afectadas.

1.2 Medidas durante la Operación

1.2.1 Medidas de vigilancia Ambiental

Durante la fase de explotación debe seguirse el Plan de Vigilancia que se indica en el presente capítulo (sección 2), de cara a garantizar el buen desarrollo de las restauraciones y revegetaciones efectuadas y controlar las posibles colisiones de aves con los aerogeneradores e impedir que la existencia de carroña atraiga a especies orníticas de interés.

1.2.2 Corrección de aerogeneradores conflictivos

En el caso de que durante las labores de vigilancias de la fase de operación se detecte la existencia de algún aerogenerador especialmente conflictivo, en lo que se refiere a muertes de aves por colisión, deberán tomarse medidas para minimizar la afección.

En cuanto a los sistemas de corrección, existe la posibilidad de modificar la velocidad de arranque o de realizar paradas técnicas temporales, en determinadas épocas del año, de los aerogeneradores más problemáticos; o hacer más visibles sus palas, pudiéndose adoptar otras medidas como su desmantelamiento y en su caso traslado.

1.2.3 Implantación de paradas de seguridad

Deberá estudiarse la importancia de las condiciones climatológicas (nieblas y nubes bajas) en las colisiones. Como en el caso anterior, la importancia de la afección y la necesidad o no de realizar paradas de seguridad y en qué condiciones, vendrá determinada tanto por el número y resultados de las colisiones como por las especies orníticas afectadas, de acuerdo a los resultados del Plan de Vigilancia y las indicaciones de la autoridad medioambiental al respecto.

1.3 Medidas durante la Fase de Abandono

Una vez finalizada la vida útil del parque eólico se realizará el desmantelamiento de las instalaciones, restaurándose las superficies abandonadas. Estas superficies se corresponden con las ocupadas por los aerogeneradores y demás instalaciones.



2 PLAN DE VIGILANCIA

Tal como se desprende de las secciones anteriores, es necesario establecer un Plan de Vigilancia, tanto durante la fase de construcción como durante la de operación. Los contenidos del Plan de Vigilancia se indican a continuación.

2.1 Fase de Construcción

2.1.1 Vigilancia y control operacional para minimización de impactos

Durante la fase de instalación resulta preceptiva la presencia de un técnico medioambiental, con funciones de vigilancia, control y asesoramiento a la dirección de obra, de forma que se garantice la no ejecución de innecesarias prácticas agresivas con el medio, como pueden ser; replanteo inadecuado desde el punto de vista medioambiental, afecciones a nidos, vigilancia de residuos y buenas prácticas de obra, abandono de objetos diversos por los operarios, etc. Sus funciones incluirán el asesoramiento para la señalización de los elementos de interés medioambiental que surjan o se detecten durante las obras, la vigilancia de la calidad de las aguas de escorrentía en momentos de lluvias y la comprobación del establecimiento de las medidas de protección a la avifauna en los tendidos eléctricos contemplados en el proyecto y de unas correctas prácticas de restauración, incluyendo tanto remodelado del terreno como labores de revegetación. Asimismo, será responsable de anotar las eventualidades o las posibles modificaciones y su justificación medioambiental en registros específicos.

2.1.2 Control del patrimonio cultural

De forma paralela al control operacional, se realizará un control del patrimonio cultural durante las fases de estaquillado y remoción de tierras por parte de un equipo especializado en control del patrimonio.

2.1.3 Prospecciones y vigilancias de carácter específico

Como refuerzo al control operacional, para conocer y en su caso paliar la posible incidencia sobre la avifauna se realizarán visitas de inspección periódicas por parte de especialistas. La metodología propuesta, de uso común en parques eólicos, se basa en la aplicación de dos metodologías complementarias:

1. Realización de una serie de estaciones de censo ubicadas en el emplazamiento del parque eólico y su entorno, para caracterizar la composición y estructura de la comunidad de aves de la zona, comparando el área afectada por las obras con una parcela de control libre de perturbaciones. Las estaciones de escucha tienen una duración de 10 minutos durante los que se registran todos los contactos de aves, visuales o auditivos, sin límite de distancia.
2. Realización de sesiones de una o dos horas de observación desde oteaderos, para identificar las especies que utilizan la zona en algún momento de su ciclo vital, prestando especial atención al uso que hacen del espacio y así conocer posibles cambios de comportamiento u otro tipo de incidencias.



Estas inspecciones periódicas se deberán realizar en una ventana de tiempo no menor a los 12 meses antes de la puesta en marcha del parque eólico. Se aumentarán las frecuencias de las inspecciones en los períodos de noviembre – diciembre y marzo – mayo. Las frecuencias serán determinadas por los especialistas a cargo de la realización de los estudios y de la elaboración de la línea de base.

2.2 Fase de Operación

2.2.1 Control de medidas de restauración

Una vez finalizadas las obras la vigilancia implica el control de las distintas medidas de restauración, comprobándose el éxito de las siembras, para proceder al resembrado de las superficies fallidas, fundamentalmente en la zona de obrador y planta de hormigón que serán la más afectada.

2.2.2 Control de la Avifauna

A tenor de los resultados del seguimiento realizado en fases previas, que se debe mantener durante la instalación del parque, se plantea un programa de vigilancia ambiental con los siguientes objetivos:

- Con carácter general, analizar la incidencia sobre la avifauna del parque eólico en fase de operación, en lo referente a la mortalidad producida por colisión con los aerogeneradores.
- Con carácter específico, analizar la mortalidad de grandes aves.

Para el muestreo de la mortalidad se plantea una metodología que incluye dos tipos de prospecciones; parciales y plenas.

Prospecciones parciales

Están especialmente encaminadas a encontrar y posteriormente extrapolar al total la mortalidad de pequeñas aves y quirópteros. Se realiza sobre una selección de aerogeneradores que permanecerán fijos en el futuro, con periodicidad quincenal. En este caso, un observador cualificado realizará un rastreo cuidadoso por la base de los aerogeneradores hasta una distancia de 50 m, recogiendo todos los restos encontrados, que serán identificados y analizados para conocer la causa de muerte. A partir de la información se estimarán índices de mortalidad real aplicando los correspondientes factores de corrección.

Prospecciones plenas

Con el objetivo de que no pase desapercibida la mortalidad de grandes aves, se ha de realizar una prospección plena del parque eólico con periodicidad bimensual. En este caso, un observador cualificado realizará un rastreo extensivo por la base de los aerogeneradores hasta una distancia de 75 metros. Los restos encontrados serán identificados, recogidos y se les realizarán las correspondientes necropsias para estimar la causa de muerte.



2.2.3 Control de carroña

En caso de detectarse por parte del personal del Parque Eólico, ganado muerto en las proximidades de los aerogeneradores, y con el fin de evitar las colisiones de las aves carroñeras, primeramente se tapanán con lonas o similar, avisándose posteriormente para el retiro de los mismo, por suponer un riesgo para la colisiones.

2.2.4 Control de emisiones sonoras

Durante la puesta en operación del parque, se realizará un monitoreo del ruido en el exterior e interior de la vivienda más comprometida en horario diurno y nocturno, de manera de verificar los resultados obtenidos en la evaluación y constatar con la normativa de referencia u otra más exigente.

En caso de registrarse quejas de propietarios de viviendas cercanas, se procederá a la medición de las inmisiones en el exterior e interior de la vivienda afectada.

En el caso de no cumplir con la normativa y de ser necesario, se tomarán medidas para minimizar el nivel de presión sonora en las viviendas causado por el funcionamiento de los aerogeneradores.

Estas medidas pueden constar en la instalación de barreras naturales alrededor de las viviendas comprometidas, como árboles y arbustos, acondicionar las aberturas de las construcciones para obtener un mejor aislamiento acústico, y en el peor de los casos, detener los aerogeneradores que causan el problema. Por ejemplo en caso de horas nocturnas cuando la vivienda se encuentre habitada. Esto último se debe a que las viviendas que se encuentran en la zona, no son de habitación permanente, permaneciendo por lo general deshabitadas por la noche en período invernal.

Luego de efectuadas las intervenciones correspondientes, se realizarán nuevas mediciones para garantizar que los límites de inmisión están de acuerdo a lo exigido en cada caso.

De ser necesario se instalará en zona a determinar adecuadamente, un puesto de medición de inmisiones dentro del predio del parque eólico.



3 PLAN DE CONTINGENCIA

3.1 Introducción

El control y monitoreo del Parque Eólico Valentines durante su operación, se realizará de forma telecomandada, lo cual implica una supervisión en tiempo real y remota del funcionamiento de los aerogeneradores mediante una computadora, garantizándose continuamente con esto la máxima seguridad y eficiencia. No obstante al correcto funcionamiento de las medidas de supervisión, es importante considerar en el proyecto un Plan de Acción frente a posibles eventos que puedan provocar fallas en la operación del parque y en la salud de las personas y el medio ambiente.

El siguiente documento indica los sistemas de detección, procedimientos de control, flujo de comunicaciones y medidas de respuesta necesarios para afrontar de manera oportuna, adecuada y efectiva una situación de emergencia, durante la operación del Parque Eólico Valentines.

Una vez operativo el Plan, el Titular realizará las actualizaciones permanentemente, a través de evaluaciones de riesgo continuas al Parque Eólico y sus operaciones. Lo anterior encabezado por un experto en la prevención de riesgos y en concordancia con las Políticas de Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional que el Titular definirá una vez iniciada las actividades del Parque Eólico.

3.2 Objetivos

3.2.1 Objetivo general

El Plan de Contingencias tiene como objetivo describir la línea de acción inmediata para controlar las emergencias que se puedan presentar durante la operación del parque eólico, de manera oportuna y eficaz, y así proteger la integridad y salud de cada persona y evitar daños a los equipos e infraestructura del parque, como así también a los recursos ambientales.

3.2.2 Objetivo específico

Los objetivos específicos del Plan de Contingencias son:

- Proteger al máximo la vida e integridad del personal brindando una oportunidad y adecuada atención a las personas lesionadas durante la ocurrencia de una emergencia
- Proteger el medio ambiente
- Capacitar a todo el personal para actuar en caso de emergencias, preparando un Equipo de Emergencias y asignando responsabilidades
- Asegurar la restricción del acceso al área de emergencia al personal no autorizado
- Asegurar la oportuna comunicación interna entre el personal responsable del parque eólico y el personal a cargo del control de la emergencia, como así también la comunicación con las instituciones de ayuda externa, tales como, ambulancia, bomberos, mutualidad, entre otros
- Establecer zonas de seguridad al interior del parque eólico



- Mantener vigentes y operativos los procedimientos a aplicar en caso de emergencias

3.2.3 Alcance y Estrategia

El alcance del presente Plan de Emergencias, comprende desde el momento de la identificación de la emergencia hasta el control absoluto de ella.

Por otra parte, y como estrategia general para el funcionamiento óptimo del plan, se considera la ejecución de las siguientes medidas:

- Definición de riesgo al interior del parque eólico
- Identificación y demarcación de las zonas de seguridad y vías de evacuación, tanto internas como externas al área del proyecto
- Habilitación de señalización preventiva de seguridad al interior del parque
- Evaluaciones periódicas del Plan de Contingencias
- Definición de un Flujo de Comunicaciones
- Disposición de equipos y elementos de seguridad para los trabajadores
- Capacitaciones del personal en temas de emergencia

3.2.4 Definiciones

A continuación se plasman algunos conceptos claves para la adecuada implementación del presente Plan de Contingencias:

- **Evento no deseado:** cualquier situación inesperada que interrumpe el funcionamiento normal de las actividades.
- **Incidente:** evento no deseado que después de ocurrido no presenta lesiones ni daños a la salud de las personas, ni efectos adversos al medio ambiente o a la comunidad.
- **Accidente:** evento no deseado que da lugar a muerte, lesión, enfermedad, daño a la salud de las personas, efectos adversos al medio ambiente o comunidad u otra pérdida.
- **Peligro:** cualquier situación o fuente que tiene un potencial de producir un accidente de trabajo o una enfermedad profesional.
- **Riesgo:** Combinación entre probabilidad y consecuencia de la ocurrencia de un determinado evento (Impacto sobre las personas, el medio ambiente, propiedad y/o comunidad).
- **Emergencia:** se define como un evento no deseado que pone en grave riesgo la integridad física de las personas, los recursos materiales o el medio ambiente y que para su control los recursos internos existentes son insuficientes.
- **Alerta:** aviso a través del flujo de comunicaciones que impone el estado de atención de la organización.
- **Alarma:** aviso a través del flujo de comunicaciones que impone el estado de emergencia en la organización.
- **Flujo de comunicaciones:** diagrama que indica el curso que debe seguir la información por los distintos niveles de la organización que opere en el parque eólico.
- **Coordinador general de la emergencia:** supervisor a cargo de la planificación, organización y control de todas las acciones necesarias para el



control de la emergencia, pudiendo éste ser el jefe del área afectada y/o junto con el administrador residente.

- **Zona de seguridad:** sector preestablecido, seguro, amplio, señalizado y que no presente ningún tipo de riesgos para las personas, estando reunidos en ese lugar y una vez realizada la evacuación.
- **Equipo de Emergencia:** personal calificado y con las competencias para actuar en primera instancia ante una emergencia.

3.3 Aspectos Claves para la Implantación

3.3.1 Designación de responsabilidades

A. Funciones del Coordinador General de Emergencia

Todo evento que se produzca en el área de trabajo tendrá una oportuna acción de respuesta por los responsables de la empresa bajo la supervisión del Coordinador General de Emergencia. Al respecto, se tendrá en cuenta el siguiente orden de prioridades:

- Garantizar la integridad física de las personas
- Evitar la ocurrencia de daños sobre el ambiente y su entorno
- Garantizar la seguridad en el parque eólico y su área inmediata

La función principal del Coordinador General de Emergencia será manejar las comunicaciones entre las oficinas de telecomando y el parque eólico, cuando la emergencia sea calificada como seria o cuando sobrepase el nivel de respuesta de los recursos disponibles.

Por otra parte, se definen las siguientes funciones específicas del Coordinador General:

- Identificar y confirmar el grado de la emergencia
- Asegurar que todas las acciones de respuesta se lleven a cabo bajo medidas de seguridad extremas. Evaluar y establecer el Plan de Acción a seguir.
- Responsabilizar las actuaciones que se lleven a cabo durante la emergencia.
- Decidir si es necesaria la ayuda externa (ambulancias, bomberos, etc.) cuando estime que los recursos disponibles en el parque eólico sean sobrepasados por la emergencia.
- Informar a la oficina central sobre el control de la emergencia hasta la declaración de finalización de ella.

B. Funciones de la Oficina Central de Contingencia

Oficina ubicada en la sala de telecomando, en la cual se efectuará la coordinación con bomberos, mutualidad, etc. frente a alguna emergencia.

C. Funciones del Equipo de Emergencia

Un elemento clave en el combate de la emergencia es la definición de un Equipo de Emergencia, capacitada y preparada en el control de las emergencias. El objetivo de esta unidad, será liderar las operaciones asociadas a la evacuación del personal hacia zonas de seguridad y la prestación de los primeros auxilios. Esta unidad estará liderada por el Coordinador General de Emergencia.



Otras funciones específicas del Equipo de Emergencia son:

- Seguir las órdenes del Coordinador General de la Emergencia.
- No ingresar a la emergencia hasta estar seguro de que sus equipos de intervención se encuentran en buenas condiciones.
- Revisar y asegurar la zona (interrumpir sistema eléctrico, etc.) afectada para evitar mayores daños personales (incluyendo al personal) o materiales.
- Asistencia a los heridos.
- Salvamento de la propiedad para reducir pérdidas.

Para la adecuada preparación de las personas que compondrán este Equipo, se preparará un Programa de Capacitaciones e inducciones en el uso de equipos de combate de emergencias y de las medidas a ejecutar para la prestación adecuada de primeros auxilios.

3.3.2 Equipo de comunicaciones

Una vez identificada la emergencia, se activará inmediatamente el Flujo de Comunicaciones. Este flujo será ejecutado a través del uso de equipos móviles de comunicación, conectados con la oficina central de contingencias (sala de telecomando) y ésta, a su vez, con las unidades de auxilio externas (ambulancias, mutualidad, bomberos, etc.).

Los detalles del Flujo de Comunicaciones se indican en el apartado 3.4.2 del presente Plan.

3.3.3 Equipos de respuestas

Los equipos de respuesta corresponderán a:

Equipo de Comunicación:

- Radios de largo alcance
- Red de telefonía celular

Equipo de primeros auxilios y apoyo

- Botiquines de primeros auxilios
- Equipo de personas preparadas para brindar atención de primeros auxilios

Equipo contra incendio

- Extintores portátiles de PQS en la sala de control y vigilancia y en la subestación concentradora
- Estanque presente en la sala de control
- Baldes de arena

3.3.4 Actividades previas necesarias para la aplicabilidad del Plan de Contingencias

Para el desarrollo integro de los procedimientos de control de emergencia, la empresa definirá previamente las siguientes actividades:

1. Capacitación a todos sus trabajadores, respecto de los contenidos de los procedimientos de control de emergencia y del plan de comunicaciones. Además se instruirá del rol que cumple cada uno en su ejecución.



Se mantendrá un libro de registro, con el nombre, fecha, temática u firma del trabajador capacitado.

2. Recursos y equipos: necesarios para la correcta implementación de los procedimientos de control de emergencia y del Flujo de Comunicaciones.
3. Evaluación permanente del Plan: las que permitirán evaluar la aplicabilidad y efectividad del Procedimiento de Emergencia y del Flujo de Comunicaciones y así tender a su mejora y optimización.

3.4 Desarrollo del Plan de Contingencia

3.4.1 Oportunidad en que se pueden presentar las emergencias

La oportunidad en que se pueden presentar las emergencias y las diferencias de respuesta son:

- Durante el horario normal de trabajo en el cual se dispone de la mayor parte del personal para constituir y activar la organización de contingencias; y
- Fuera del horario normal de trabajo, durante el cual la detección y comunicación de la contingencia y eventualmente la toma de acciones iniciales estarán a cargo del encargado de vigilancia del parque y el encargado de la sala de telecomando previamente capacitados.

3.4.2 Acciones de control de emergencias

En los procedimientos de respuesta a eventuales situaciones de emergencia se considera una secuencia de pasos a seguir en la actuación del personal. Entre ellos se considera los sistemas de detección, el flujo de comunicación a seguir, las medidas de control, los tiempos de respuesta, y las actividades de finalización de emergencia.

A continuación se detalla cada uno de los pasos

1. Sistema de detección

Los sistemas de detección de emergencias se basan en:

La observación y vigilancia en el predio del Parque Eólico:

El Parque Eólico, contará con una sala de vigilancia o de cuidador. La labor del vigilante será inspeccionar con una frecuencia diaria las componentes del Parque.

En caso de que la observación arroje como resultado, la detección de alguna falla o evento no deseado que implique la afectación de uno de los componentes o equipos del Parque, el vigilante estará capacitado para dimensionar el evento y dar aviso de inmediato al operador de turno de la central de telecomando, quien procederá a activar el Procedimiento de Control de la Emergencia (ver Punto 3). Para esto último, el operador del parque informará la localización de la falla, su magnitud, el día y hora y todos los antecedentes que sean necesarios para la identificación de la emergencia.

Para una correcta toma de decisiones es de prioridad absoluta que tanto el operador del parque como el de la sala de telecomando sean capacitados para dimensionar y magnificar adecuadamente la situación. Para ello, ambos serán



capacitados en función de considerar un evento no deseado bajo las siguientes definiciones:

- **Leve:** El incidente que produce solo daños materiales y no existen daños a terceros. Es fácilmente controlado con recursos propios.
- **Serio:** Existen personas lesionadas y daños materiales, daños externos leves y efectos ambientales en áreas limitadas. Para el control del evento es necesario recurrir a recursos externos. El flujo de comunicaciones debe llegar hasta el encargado de Prevención de Riesgo y Coordinador General de Emergencia.
- **Grave:** El evento provoca lesionados graves, o muertes y/o daños materiales graves, daños externos graves, alteraciones graves del medio ambiente en zonas extensas. Su control es complejo y se debe contar con todos los recursos propios y externos necesarios. Es considerado un accidente.

Monitoreo en línea de los equipos que operan el Parque Eólico:

A su vez, en la sala de telecomando, se estarán monitoreando en línea las componentes y equipos que integran el Parque y las variables que permiten su funcionamiento (condiciones de viento, entre otras variables meteorológicas). Este monitoreo es permanente durante las 24 horas los 365 días del año.

En caso de detectar alguna falla en los equipos (ya sea por aviso desde la sala de vigilancia o directamente detectada en el monitoreo en Línea), se procederá a activar el Procedimiento de Control de la Emergencia (ver Punto 3).

2. Activación de Flujo de Comunicaciones

Se inicia cuando es detectada la emergencia y se alerta al equipo encargado de su control. Esta referido a las acciones y medidas tendientes a entregar a cada uno de los trabajadores los procedimientos de transmisión y recepción de información que serán activados. Para mayor eficiencia en la entrega de información, se establece un Flujo de Comunicaciones de acuerdo a la clasificación de la emergencia.

En la siguiente figura se ilustra el flujo de comunicaciones ante una situación de emergencia.

FLUJO DE COMUNICACIONES

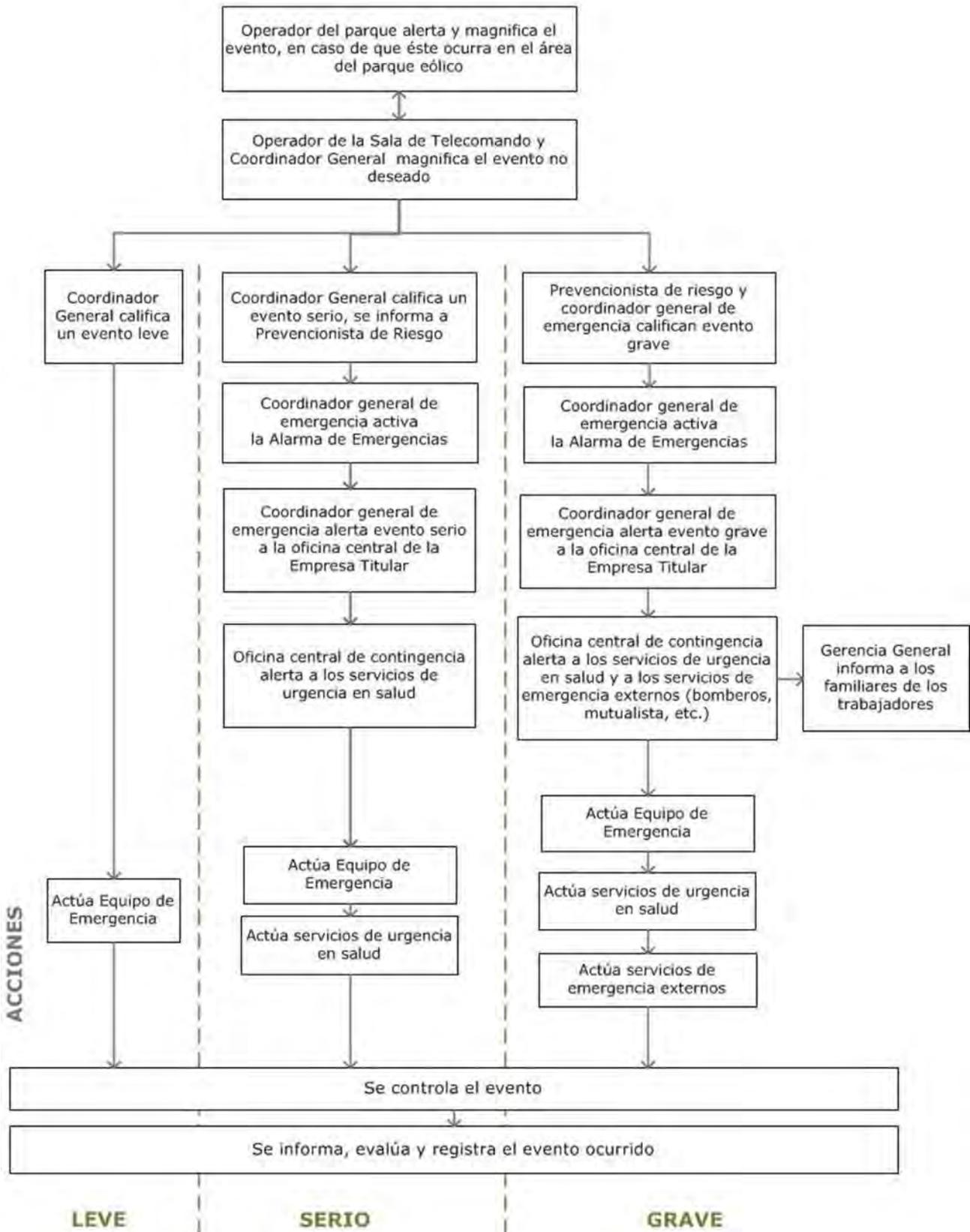


Figura 3-1: Plan de Contingencias – Flujo de Comunicaciones



3. Procedimiento de Control de la Emergencia

Para el ataque y control definitivo de la emergencia se debe analizar adecuadamente el escenario y luego definir en conjunto el procedimiento más adecuado para enfrentar la emergencia, realizando la siguiente secuencia de pasos:

1. Tal como fue señalado en el punto 1, el personal evalúa el grado de complejidad de la falla que ocasionó la emergencia, para luego dar el aviso correspondiente al equipo de control de emergencia, dando con ello inicio al procedimiento para su control. Esta actividad la realiza el operador de mantenimiento y vigilancia presente en el sitio en comunicación con los operadores de la central de comando
2. En caso de que la falla no sea de gran complejidad se procederá a activar el sistema de frenado de los aerogeneradores y reparar los posibles daños del sistema.
3. Esta actividad de frenado será realizada por personal autorizado y especializado por la empresa para la ejecución de las maniobras de reparación, garantizando la máxima seguridad a sus trabajadores. El evento será registrado.
4. Por el contrario, en caso de que la falla sea de una complejidad mayor, se dará la instrucción de aplicar el sistema de freno absoluto, el cual permite detener completamente las turbinas.
5. Una vez que las turbinas se encuentren detenidas se procederá a la reparación de los posibles daños del sistema, la cual será realizada por profesionales especializados y autorizados por la empresa.
6. Las acciones de evaluación y reparación de fallas complejas en el sistema serán supervisadas en terreno por profesionales encargados de la funcionalidad de los aerogeneradores en compañía de profesionales expertos en seguridad y prevención de riesgos.

Cabe señalar que se **definirá para la operación del Parque, un "Equipo de Emergencia"**, compuesto por integrantes de la sala de telecomando, del puesto de vigilancia y del equipo encargado del mantenimiento, el cual será conformado a la brevedad en el caso de activación de la emergencia. Las características de este equipo serán:

- Los trabajadores, tendrán claro con anterioridad sus respectivas responsabilidades para actuar frente a una emergencia.
- Se contará con equipo de protección personal para todos los trabajadores que ejecuten labores de mantenimiento y vigilancia del Parque.
- El Parque contará con los debidos sistemas de seguridad y en caso de detectarse algún evento de incendio, el Parque contará con equipos de control en la zona de la subestación, que consisten básicamente en extintores. Todo personal de mantenimiento y vigilancia conocerá la forma de uso de dichos elementos.



4. Tiempo de Respuesta

Como tiempo de respuesta se considera desde el momento que se da el primer aviso de emergencia hasta el momento en que la emergencia es controlada y se finaliza mediante la elaboración de un informe de evaluación.

Los tiempos de respuesta dependerán del grado de emergencia que haya ocurrido.

- Si se considera una emergencia leve el tiempo de respuesta será menor. Esto debido a que el personal de mantenimiento sólo informará y dará aviso de una falla para frenar de forma parcial los aerogeneradores y así poder corregirla.
- Si se considera una emergencia media el tiempo de respuesta será mayor, ya que el personal de mantenimiento dará aviso de la falla para el frenado absoluto de los aerogeneradores. El tiempo de respuesta aumentará debido a que el equipo de control deberá dimensionar la situación y evaluar las posibles soluciones. En algunos casos será necesario que parte del personal se dirija a la zona del problema. Luego se iniciará nuevamente el funcionamiento de los aerogeneradores.
- Si se considera una emergencia grave el tiempo de respuesta será mayor, dado que el personal de mantenimiento dará a conocer la falla y se activará el frenado absoluto de los aerogeneradores. A esto se incluye además, que se dará aviso a recursos humanos externos.

5. Fin de la Emergencia

Se deben definir las condiciones para decretar el término de la situación que generó la emergencia y una vez que se cumplan dar la información a quien corresponda. Al respecto se debe realizar una completa investigación del evento no deseado, recolectando todas las evidencias posibles, con el fin de hacer las correcciones y evitar una nueva ocurrencia.

Finalmente y luego de controlada la emergencia, se procederá a realizar las siguientes actividades:

- Restauración de los sistemas eléctricos.
- Limpieza de equipos luego de una emergencia.
- Rearmar equipamiento contra incendios, reponer extintores, etc.
- Trasladar a la central los extintores descargados u otros elementos.

Finalmente, luego de controlada la emergencia, el personal encargado realizará los informes de evaluación de emergencia internos e informes de evaluación de emergencia a organismos externos cuando sea necesario (eventos serios y graves).



Capítulo IV ANEXOS



ANEXO I – ESTUDIO DE AVES, MURCIÉLAGOS, REPTILES Y ANFIBIOS

**ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE AVES,
MURCIÉLAGOS, REPTILES y ANFIBIOS EN EL
PARQUE EÓLICO “VALENTINES”**



1 de noviembre de 2013

Diego Caballero, Pablo Rocca, Enrique González y Marcelo Colina

TABLA DE CONTENIDO

1. Marco de Trabajo.....	3
2. Introducción	4
2.1 Sobre su interacción con las aves	4
2.1.1 Impacto directo: muerte por colisión	4
2.1.2 Impacto indirecto	5
2.2 Sobre su interacción con los murciélagos.....	6
2.3 Sobre su interacción con la herpetofauna	8
2.3.1 Generalidades del estado de conservación de anfibios.....	8
2.3.2 Generalidades del estado de conservación de reptiles	8
3. Metodología	9
3.1 Área de estudio.....	9
3.1.1 Caracterización de los ambientes	9
3.2 Metodología Aves	10
3.3 Metodología Herpetofauna.....	11
3.4 Metodología murciélagos	13
3.5 Evaluación de Impactos	14
4. Resultados Medio Receptor	16
4.1 Caracterización de la Avifauna	16
4.2 EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LAS AVES	19
4.2.1 Impacto: Modificación o Pérdida de Hábitat	19
4.2.2 Impacto: Colisiones.....	20
4.2.3 Impacto: disturbios	20
4.2.4 Impacto: Efecto Barrera.....	21
4.2.5 Impactos Acumulativos	21
4.3 CARACTRIZACIÓN DE LA HERPETOFAUNA	22
4.3.1 Anfibios.....	22
4.3.2 Reptiles.....	25
4.4 EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LA HERPETOFAUNA.....	29
4.5 CARACTERIZACIÓN DE MURCIÉLAGOS.....	30
4.6 EVALUACIÓN DE IMPACTOS PARA LOS MURCIÉLAGOS.....	35
4.6.1 Impacto: Modificación o pérdida de hábitat.....	35
4.6.2 Impacto: colisiones	35
4.6.3 Impacto: Efecto barrera	36
5. Consideraciones Finales.....	37
6. Referencias Bibliográficas	39
7. Anexo – Listado de especies de aves: estatus migratorio y de conservación..	43



1. MARCO DE TRABAJO

El presente informe da cuenta de las actividades y resultados llevados a cabo para la evaluación del impacto ambiental sobre las Clase Aves, Amphibia, Reptilia y el Orden Chiroptera (murciélagos) en el marco del Estudio de Impacto Ambiental del **Parque Eólico "Valentines"** (coordenadas de referencia 33° 18' 20,9" S; 55° 6' 9,8" W). Dicho parque proyecta la localización de 41 aerogeneradores en campos bajo actividad ganadera en zonas aledañas al poblado Valentines en el límite de los departamentos de Florida y Treinta y Tres, Uruguay según información contenida en el informe de "Viabilidad Ambiental de Localización del Parque Eólico Valentines".



2. INTRODUCCIÓN

La generación de energía eólica tiene un fuerte apoyo público (Leddy et al. 1999) ya que es una fuente de energía renovable y limpia (De Lucas et al. 2005, 2008). Ésta es una herramienta para mitigar el cambio climático y por ello su importancia, sin embargo, presenta algunas consecuencias negativas para la naturaleza (Atienza et al. 2011). Actualmente los emprendimientos de ésta naturaleza se están desarrollando a una alta velocidad gracias a los avances tecnológicos que han reducido los costos para esta industria posibilitando su expansión en muchas partes del mundo (Nelson & Curry 1995). Por otra parte, el uso de los parques eólicos puede también ser beneficioso para la fauna silvestre, ya que no contamina el aire ni el agua y no genera consecuencias vinculadas al cambio climático (NWCC 2010). Muchas especies de fauna y flora silvestres han tenido importantes declives poblacionales, en ocasiones por la actividad humana, y esto debe ser tenido en consideración ante los efectos del incremento del desarrollo energético (NWCC 2010).

2.1 Sobre su interacción con las aves

La construcción de parques eólicos genera un gran debate sobre aspectos ecológicos y legales, debido a que tienen un riesgo potencial sobre las poblaciones de aves (Leddy et al. 1999). Estudios sobre los efectos de parques eólicos sobre aves han demostrado que éstos pueden tener diversos impactos sobre esta fauna en distintas etapas de su desarrollo (NWCC 2004, 2008). Los estudios sobre la temática se han incrementado en los últimos años (De Lucas et al. 2005) y se ha demostrado que existe un impacto sobre la fauna silvestre en casi todas las instalaciones de aerogeneradores y éste depende del tipo de instalación y su ubicación (NWCC 2010). Se sugiere no subestimar los potenciales problemas que pueden generar los parques eólicos sobre la avifauna y se recomienda incrementar el conocimiento de su interacción para conocer con mayor detalle los factores que influyen las fatalidades (De Lucas et al. 2008). Es muy importante tener en cuenta que pequeñas tasas de mortalidad pueden ser críticas para especies amenazadas o con productividades muy bajas (Langston & Pullan 2003). Los factores específicos que causan las muertes de aves en los parques eólicos no son bien comprendidos aún (NWCC 2004). Se ha propuesto que las aves mueren cuando tratan de pasar a través del rotor, y no pueden ver las aspas y por la turbulencia generada con el movimiento. Las aves también pueden morir por la colisión con los cables que soportan la turbina o la torre, o por electrocución por una línea de potencia de la turbina (NWCC 2004).

2.1.1 Impacto directo: muerte por colisión

La muerte por impacto al colisionar contra un aerogenerador es la causa de mortandad más estudiada e intuitiva (Atienza et al. 2011). No se debe descartar el impacto contra otras estructuras humana vinculadas al Parque Eólico como el cableado o construcciones de monitoreo. A su vez, la turbulencia generada por el

movimiento de las aspas sobre los animales voladores, puede tener consecuencias negativas directas o motivar el abandono del área donde habitualmente habitan (Atienza et al. 2011).

Estudios han indicado que el uso del hábitat y el comportamiento de las especies son factores de importancia para tener en cuenta al momento de analizar el potencial riesgo de impacto (NWCC 2010). Estudios en España sitúan el rango de mortalidad de aves por generador/año en un rango 1,2 a 64,26 individuos (Atienza et al. 2011), en Estados Unidos entre 0 a 9,33 individuos y en Canadá entre 0 y 2,69 individuos.

Como síntesis de numerosos estudios Kingsley & Wittham (2005) plantean tres factores de importancia, interactivos entre sí, que contribuyen a la mortalidad de aves en un sitio dado:

La densidad de las aves: Una mayor densidad de aves aumenta las probabilidades de colisión con un aerogenerador, pero no necesariamente se traduce en más muertes. A su vez, es posible que el incremento de aerogeneradores pueda acumular impactos negativos (Langston & Pullan 2003). Según estos autores un estudio en Bélgica, documentó una relación directa entre densidad de aves y la tasa de colisiones. Otro estudio en el mismo país concluye que la mortalidad en las colisiones está vinculada al número de aves en vuelo a la altura del rotor, pero sugieren que los resultados no pueden ser generalizados (Everaert & Kuijken 2007).

Características del paisaje: Los terrenos que presentan accidentes geográficos, como cerros y terrenos escarpados, que mantienen instalaciones de Parques Eólicos pueden aumentar la interacción entre los aerogeneradores y las aves. Esta idea es aún tema de debate entre los especialistas pero debe ser tomado en consideración. Diversos estudios llevados en ambientes contrastantes no han sido conclusivos en cuanto a si alguno de ellos presentara una mayor tasa de mortalidad: praderas (2,41 individuos/MW/período de estudio), paisaje agrícola (2,80 individuos/MW/período de estudio), ambiente forestal (3,27 individuos/MW/período de estudio) (Strickland et al. 2011).

Malas condiciones de clima: Las condiciones de baja visibilidad (niebla, lluvia, noche) pueden favorecer la colisión de aves con aerogeneradores ya que los individuos pueden no percibir a tiempo el obstáculo (APLIC 2006).

2.1.2 Impacto indirecto

La presencia de los aerogeneradores, el ruido, electromagnetismo y las vibraciones que se provocan durante su funcionamiento, así como el tránsito de personas y vehículos pueden tener como consecuencias que la fauna silvestre evite la zona o la abandone. El problema es crítico cuando no existen áreas habitables alternativas o éstas no cumplen en su totalidad con los requerimientos de las especies afectadas ya que en ese caso el éxito reproductivo y supervivencia de las poblaciones puede llegar a disminuir (Atienza et al. 2011).

Pérdida de hábitat: la pérdida directa de hábitat suele darse durante la etapa de construcción de los sitios, las instalaciones asociadas al parque eólico y las vías de tránsito (Erickson et al. 2004). Usualmente se considera que los Parque Eólicos



generan una baja pérdida de hábitat (NRC 2007). Sin dudas cuanto mayor sea el número de aerogeneradores mayor será el hábitat perdido y el impacto.

Desplazamiento: existen diversas causas de desplazamiento, tanto en la etapa de construcción como durante el funcionamiento. Por ejemplo ciertos umbrales de sonido pueden tener como respuesta el abandono del sitio por parte de algunas especies (Herrera-Montes & Aidé 2011). A su vez, la huida hacia sitios más adecuados puede ser la respuesta a la presencia de nuevos componentes en el ambiente (Strickland et al. 2011).

Estudios en aves de pastizal (del Orden Passeriformes) demostraron que la densidad de aves nidificantes era inferior en campos con aerogeneradores que sin ellos (Leddy et al. 1999). Se cree que la reducción en la densidad de aves nidificantes se debió al alejamiento de éstas de las turbinas, debido a la actividad humana, el ruido y el movimiento de las turbinas durante el funcionamiento (Leddy et al. 1999). Otro estudio sugiere que el área de influencia de las turbinas para las aves de pradera es de unos 100 m aproximadamente (Erickson et al., 2004). Se ha registrado el desplazamiento de aves acuáticas como patos, chorlos y playeros en un rango de entre 100 – 600 m de los emprendimientos (Strickland et al. 2011).

Una de las mejores medidas de mitigación de los impactos de los Parques Eólicos es generar una línea de base sobre la comunidad de aves que puede ser utilizado como insumo para la selección de los potenciales sitios de ubicación de los Parque Eólicos y los aerogeneradores en particular. Además, deben ser evitados potenciales corredores migratorios, sitios con alta densidad poblacional de algunas especies de aves o de sus presas, la presencia relevante de especies amenazadas o de especies en que es conocida su interacción negativa con los Parques Eólicos.

Efecto barrera: Este tipo de emprendimientos pueden representar una obstrucción al desplazamiento de las aves en sus rutas de migratorias o entre las áreas que utilizan para la alimentación y descanso. Este efecto barrera puede tener consecuencias negativas para el éxito reproductor y supervivencia de la especie ya que al intentar esquivar los parques eólicos tienen un mayor gasto energético (Atienza et al. 2011).

2.2 Sobre su interacción con los murciélagos

Los aerogeneradores pueden presentar riesgos, o impactos importantes para determinadas poblaciones de murciélagos que habitan los alrededores de las instalaciones, se alimentan o realizan migraciones atravesando dichas áreas (Alcalde, 2002). Rodrigues *et al.* (2008) mencionan cuatro impactos negativos importantes asociados a este tipo de emprendimientos.

Daños, alteración o destrucción de los hábitats de alimentación y los corredores por donde se desplazan.

Aumento del riesgo de colisión para los murciélagos en vuelo.

Desorientación de los murciélagos en vuelo a través de emisión de ruido de ultrasonido.

La mortalidad de murciélagos causada por aerogeneradores fue registrada por primera vez en Australia (Hall and Richards, 1972). En América del Norte recibió poca atención hasta 2003, donde se estima que murieron entre 1.400 y 4.000 murciélagos en Mountaineer Wind Energy Center en el Oeste de Virginia (Arnett et al., 2009).



A raíz de una creciente preocupación, los estudios sobre interacción entre parques eólicos y murciélagos se han visto incrementados, habiendo autores que plantean diversas hipótesis de por qué los murciélagos se ven afectados por estos emprendimientos. En la revisión llevada a cabo por Kunz et al. (2007) se plantea una serie de hipótesis para explicar dónde, cuándo, cómo y por qué los murciélagos insectívoros se ven afectados por dichos emprendimientos. Estas hipótesis no son mutuamente excluyentes ya que pueden actuar sinérgicamente para causar la muerte de los murciélagos. A continuación se enumeran dichas hipótesis.

Corredor lineal. Parques eólicos construidos a lo largo de crestas de colinas boscosas crean claros con paisajes lineales atractivos para los murciélagos.

Atracción por refugios. Las turbinas atraen a los murciélagos porque son percibidas como refugios potenciales.

Atracción por paisaje. Los murciélagos se alimentan de insectos que son atraídos por los paisajes alterados que habitualmente rodean los aerogeneradores.

Baja velocidad del viento. Las muertes de murciélagos que se encuentran alimentándose o migrando son mayores cuando el viento tiene baja velocidad.

Atracción por calor. Los insectos de los cuales se alimentan los murciélagos se ven atraídos por el calor que se despiden desde los aerogeneradores.

Atracción acústica. Los murciélagos son atraídos por los sonidos audibles y/o sonidos ultrasónicos emitidos por los aerogeneradores.

Atracción visual. Insectos nocturnos son visualmente atraídos por los aerogeneradores.

Fracaso en la ecolocalización. Los murciélagos no pueden detectar acústicamente las aspas del aerogenerador o no calculan con exactitud la velocidad de las aspas.

Desorientación del campo magnético. Las aspas de los aerogeneradores crean un campo electromagnético complejo que desorienta a los murciélagos.

Descompresión. Cambios rápidos de presión ocasionan lesiones internas o desorientan a los murciélagos al encontrarse próximos a las turbinas en movimiento.

Como menciona la última hipótesis, la descompresión puede ser causa de muerte en los murciélagos. El 90% de los murciélagos muertos por aerogeneradores presentan hemorragias internas (Baerwald *et. al.*, 2008). Dicho fenómeno es denominado barotrauma, e implica un daño en los tejidos pulmonares, los cuales se dilatan súbitamente haciendo reventar sus vasos sanguíneos. El barotrauma sería causado entonces, por la rápida o excesiva reducción de la presión de aire en movimiento cerca de las aspas de los aerogeneradores (Baerwald *et. al.*, 2008). De esta manera los murciélagos mueren sin haber tenido contacto directo con los aerogeneradores.

Actualmente se incrementan los estudios referentes a la mortalidad de murciélagos en parques eólicos, en su mayoría de origen Estadounidense y Europeo, en los cuales se manifiesta preocupación por dichas muertes (Johnson and Arnett, 2004).

De esta forma, es de importancia realizar eventos de monitoreo previos y posteriores a la colocación de los aerogeneradores, para así detectar los cambios que pudieran darse con respecto a las comunidades de quirópteros y de ser necesario aplicar medidas de mitigación para revertir el hecho.



2.3 Sobre su interacción con la herpetofauna

Los anfibios y reptiles son animales vertebrados muy importantes en las cadenas tróficas y son considerados de gran relevancia ecológica. Son fuente de alimentación para aves y mamíferos y controladores de invertebrados que pueden ser vectores de enfermedades o plagas.

Para el caso particular de los anfibios, estos pueden ser excelentes indicadores de **la calidad ambiental debido a su "doble vida"**, siendo muy sensibles a los cambios ambientales, por lo general presentan una fase acuática (larva o renacuajo) y una fase terrestre (rana y/o sapo).

Los impactos de este tipo de emprendimientos sobre la herpetofauna están dados principalmente por la destrucción y /o degradación de hábitat dados por la infraestructura requerida y la caminería.

2.3.1 Generalidades del estado de conservación de anfibios

Actualmente se registran en Uruguay 49 especies de anfibios (Maneyro & Carreira, 2012). De las últimas evaluaciones del estado de conservación bajo los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, en su sigla en inglés) indican que 7 se encuentran En Peligro Crítico (CR), 5 En Peligro (EN), 1 Vulnerable (VU), 3 Casi Amenazadas (NT) y 2 con Datos Deficientes (DD); las especies restantes son consideradas como Preocupación Menor (LC) (Canavero *et al.*, 2010).

Además, en el ámbito local 16 especies son consideradas a incluir en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) (Soutullo *et al.*, 2009).

2.3.2 Generalidades del estado de conservación de reptiles

Actualmente se registran en Uruguay 71 especies de reptiles (Carreira et al., 2012; Carreira & Maneyro, 2013). De las últimas evaluaciones del estado de conservación bajo los criterios de la UICN indican que 1 se encuentra en Peligro Crítico (CR), 7 En Peligro (EN), 2 como Vulnerables (VU), 1 Casi Amenazadas (NT) y 7 con Datos Deficientes (DD); las especies restantes son consideradas como Preocupación Menor (LC) (Canavero et al., 2010).

Para el SNAP, 30 son las especies consideradas para ser incluidas en el sistema (Soutullo et al., 2009).

El monitoreo de la operativa de los parques eólicos cobra gran importancia ya que generan información de base sobre la interacción de la fauna salvaje con estos emprendimientos. La información derivada de estas actividades es una herramienta para el diseño de parques eólicos futuros. Al momento de realizar estas evaluaciones hay que tener en cuenta que usualmente las estadísticas sobre impacto en la fauna son en base a la búsqueda de individuos muertos en las cercanías de los aerogeneradores, y esto, puede llevar a subestimar el número real de muertes de individuos (Kingsley & Wittham, 2005).

3. METODOLOGÍA

3.1 Área de estudio

El área de estudio está dominada por praderas (principalmente campo natural) con fuertes ondulaciones, pequeñas cañadas e islotes de forestación principalmente de refugio para el ganado (Figura 1). Este ambiente se caracterizó por la predominancia de especies de gramíneas nativas. En cuanto a su estructura, se encuentran sitios de bajo porte de pasturas (<20 cm) y parches de herbáceas, modelado principalmente por la acción de la ganadería extensiva.

El trabajo de campo fue efectuado entre el 21 y 23 de octubre de 2013, siendo los relevamientos realizados por especialistas en los grupos biológicos objetivos (aves, murciélagos, anfibios y reptiles).

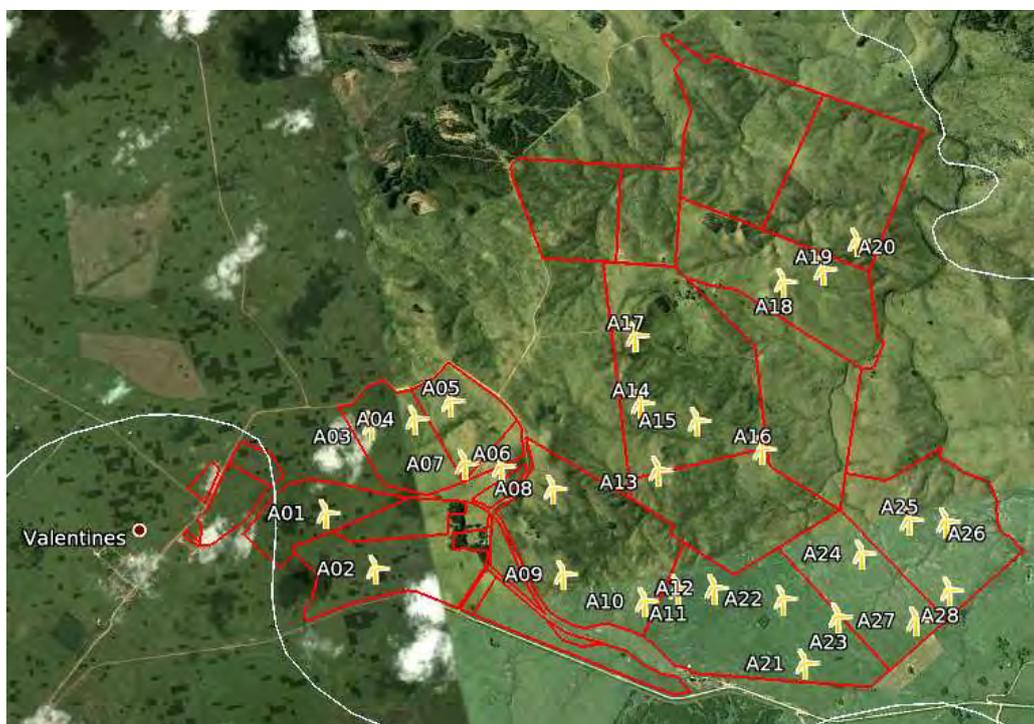


Figura 1 Área de estudio, se muestra en rojo los límites de los y la posición de los aerogeneradores provista por la empresa (en anaranjado).

3.1.1 Caracterización de los ambientes

El sitio de estudio se ubica en la zona centro-este de Uruguay perteneciendo, según su topografía, a la categoría de paisaje con relieve enérgico denominado "Serranías". Las serranías tienen un perfil variado presentando pendientes que varían de entre el 5% y el 30% y que tradicionalmente se han denominado como sierras, cuchillas o quebradas (Evia y Gudynas 2000). Dicha área corresponde con la ecoregión Sierras del Este (Brazeiro *et al.*, 2012), donde predomina el paisaje de lomadas suaves y medianas con afloramientos rocosos y cerros con escarpas rocosas con pendientes marcadas. Usualmente presentan manchas de vegetación arborecente, afloramientos rocosos y cursos de agua intercalados (Evia y Gudynas 2000). Según el informe titulado "Viabilidad ambiental de localización parque eólico Valen-

tines”, el emprendimiento se ubicará según las cartas del Sistema Geográfico Militar (SGM) en las cuadrículas G20, F20, G21 y F21; las cuales presentan un alto grado de naturalidad en nuestro país (77,9 – 86,8%) según Brazeiro et al. (2008) (Figura 2).

Figura 2. Matriz ambiental dominante en el área de estudio: pradera natural con



explotación ganadera en serranías.

3.2 Metodología Aves

Para el registro de las especies de aves se establecieron transectos lineales de forma abarcativa en el área de instalación del parque eólico. El largo de transecto establecido fue de 600 metros aproximadamente, totalizando 22 transectos recorridos (Figura 3). Cada transecto era recorrido por un único observador en 20 minutos. A su vez complementariamente, y de forma asistemática, se registraron las especies de aves presentes entre transectos con el fin de obtener mayor información sobre la riqueza (número de especies) del área de estudio.

Para evaluar la importancia del sitio respecto a la conservación de las aves a nivel nacional se revisó el trabajo de Aldabe et al. en prep. y Azpiroz et al. 2012, trabajos que someten el total de las especies de aves registradas en el Uruguay bajo una serie de criterios para resaltar aquellas especies de relevancia para la conservación en nuestro país. Para evaluar la importancia del área de estudio a nivel internacional se tomó como referencia las especies de aves que se encuentran amenazadas a nivel global según el Libro Rojo de UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) y aquellas áreas identificadas como áreas de importancia para la conservación de las aves (IBAs - Important Bird Area¹) (Aldabe et al. 2009).

¹ El Programa IBAs es una iniciativa mundial impulsada por BirdLife International con la finalidad de identificar y conservar áreas de importancia para las aves y la biodiversidad, en Uruguay es ejecutado por Aves Uruguay (<http://www.birdlife.org/action/science/sites/index.html>)

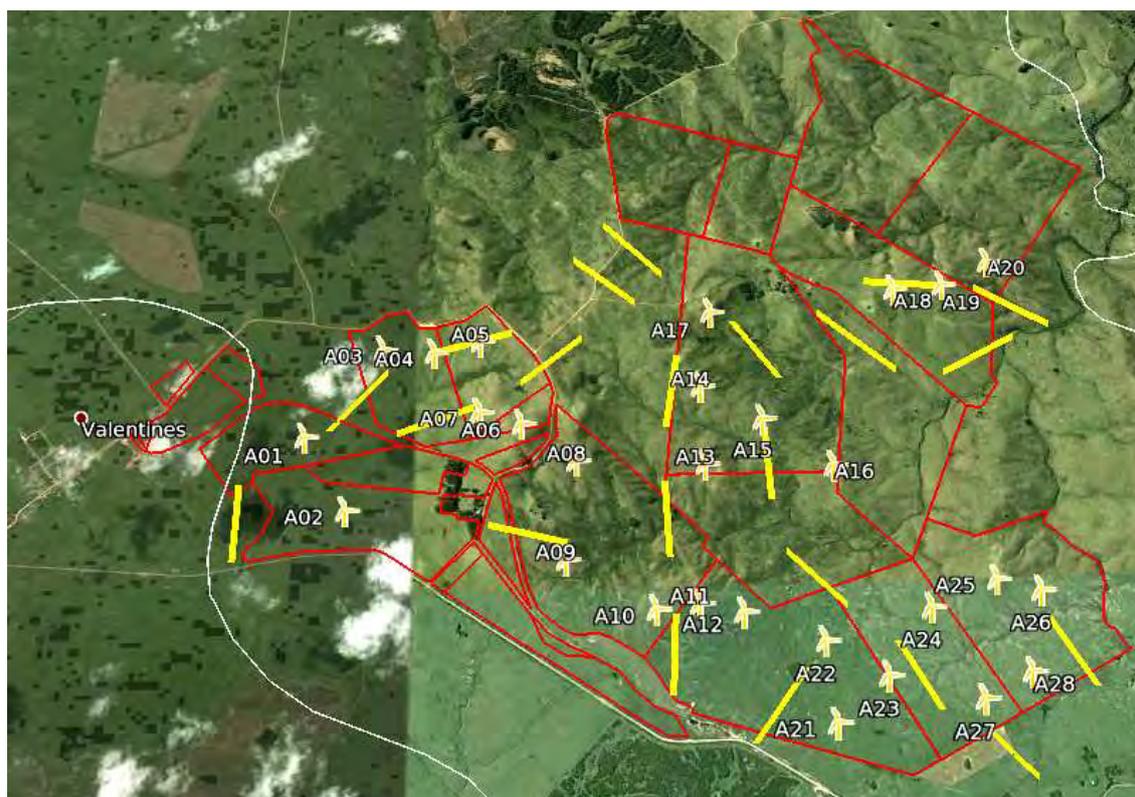


Figura 3. Ubicación de los transectos para el conteo de aves (líneas amarillas). En anaranjado se indica la posición de los molinos provista por la empresa.

Como un descriptor de la presencia de las especies en el área de estudio se estimó la frecuencia de observación (FO%) utilizando los conteos dentro de los transectos. La FO% se calcula como:

$$F.O. = \left(\frac{ni}{Nt} \right) \times 100$$

Siendo *ni* el número de transectos de conteo donde se observa una especie dada y *Nt* el número total de transectos. La FO% varía entre valores de 0 a 100, indicando el valor máximo 100, que la especie fue vista en todos los transectos recorridas.

3.3 Metodología Herpetofauna

Las áreas de muestreo se eligieron en relación a los trazados donde se ubicaran algunas de las torres eólicas y sitios cercanos. Para su elección se tuvo en cuenta ciertas características ambientales como ser: presencia de matorrales, pastizales, manchones de monte nativo, pedregales, terrenos blandos y húmedos, cañadas, arroyos y tajamares (figura 3 y 4).



Figura 3. Vista del paisaje en la zona donde se instalará el parque eólico y fueron efectuados los muestreos.





Figura 4 (continuación). Vista del paisaje en la zona donde se instalará el parque eólico.

El relevamiento de anfibios se efectuó con recorridas diurnas y nocturnas por las cañadas, arroyos, charcos y tajamares, utilizando fuente de luz en horas nocturnas y también se identificaron las especies a través del registro de vocalizaciones.

Para el relevamiento de reptiles, solamente se tomaron en cuentas las recorridas diurnas detectando a los animales en actividad como también en sus refugios (bajo piedras, troncos, entre la hojarasca y la vegetación) y restos de mudas (cambios de piel).

Para complementar los registros *in situ* se utilizaron datos bibliográficos referentes a distribuciones geográficas reales y potenciales y la información contenida en las dos colecciones científicas herpetológicas del país (Facultad de Ciencias y Museo Nacional de Historia Natural). Para complementar la información de las distribuciones potenciales, se utilizó el mapeo que resultó del trabajo de Brazeiro *et al.*, (2008) para ambos grupos zoológicos.

3.4 Metodología murciélagos

La realización de este informe se basó en tres fuentes de información: a) trabajo de campo, b) consultas a colecciones científicas y c) revisión de bibliografía especializada. Se establecieron asimismo las especies de ocurrencia probable en la zona en función de su distribución potencial. La zona relevada se ubica desde el Poblado Valentines (Departamento de Treinta y Tres) hasta 5 km al sureste del mismo, habiéndose visitado refugios potenciales en viviendas rurales ubicadas en estancias y también a lo largo de la Ruta 7. La zona considerada para la revisión de colecciones científicas y para determinación de la distribución potencial de especies corresponde a las hojas "Valentines", "Pavas", "Cuchilla del Pescado" y "Cuchilla Nico Pérez" de la cartografía 1:50.000 del Instituto Geográfico Militar (IGM), lo cual representa aproximadamente un radio de 30 km en torno al sitio de ubicación del parque eólico.

Durante el día se examinaron potenciales refugios en casas habitadas y abandonadas, en galpones y en árboles añosos y pequeños farallones de roca con grietas y ranuras ubicados entre las lomadas. Para la identificación previa de estos sitios se utilizó Google Earth. En cada sitio visitado, de encontrarse gente, se consultó acerca de la presencia de murciélagos, los lugares en donde se los veía o de donde salían y se indagó específicamente acerca de la existencia de mordeduras en el ganado atribuibles al vampiro. Se buscaron fecas bajo los lugares que podrían servir potencialmente como refugios, se intentó identificar el olor característico que dejan



algunas especies coloniales y se revisaron con linterna los sitios abrigados y oscuros que podrían servir de refugio a los murciélagos (rendijas entre tirantes, cielorrasos, paredes dobles, placares y otros sitios semicerrados, interior de chimeneas, etc.).

La primera noche se colocaron cuatro redes de niebla de 12 m cada una (total 48 m) en un bosque de abrigo ubicado en la propiedad del Sr. Godoy. Dos redes fueron ubicadas próximas a tajamares, que son utilizados por los murciélagos para abreviar y otras dos fueron colocadas una a continuación de la otra atravesando un sector abierto del bosquecillo donde se hallaban varios ejemplares de coníferas, robles y otras especies arbóreas que brindaban diversidad al sitio. Por el lugar corría una cañada, cuya vegetación asociada y humedad contribuyen a la presencia de insectos que representan alimento potencial para los murciélagos y por lo tanto actúan como atractores para los mismos.

La segunda noche se colocaron las mismas redes de niebla (total 48 m) en un galpón de un establecimiento del área de estudio (**33° 17' 14,3" S; 55° 6' 31,3" W**). Varios vecinos habían indicado la presencia de murciélagos en dicho galpón. Inmediatamente después de la puesta de sol se obtuvieron capturas de individuos en las redes ubicadas frente a la salida del galpón, por lo que se levantaron las dos redes allí ubicadas y se trasladaron una casa **sobre la ruta 7 (33° 19' 12,4"S; 55° 8' 7,2"W)**.

La tercera noche se colocaron las mismas redes distribuidas de a dos en los dos edificios correspondientes a la estación de trenes (abandonada) en las afueras del poblado Valentines.

Mediante la revisión de las colecciones científicas del Museo Nacional de Historia Natural (MEC) y la Facultad de Ciencias (UdelaR) se determinaron las especies de murciélagos registradas en la zona.

En base a los datos relevados a campo y a la información bibliográfica y de colecciones se elaboró un listado de especies. La información biológica de cada especie se basó principalmente en las publicaciones de González & Martínez-Lanfranco (2012) y Achaval et al. (2007).

Para determinar riesgos y medidas de mitigación se realizó una revisión bibliográfica.

Para establecer el estatus de conservación de cada especie se siguió a González y Martínez (2012) y a González et al. (en prensa). Para establecer el estatus de conservación a nivel internacional se utilizó la lista roja de UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).

3.5 Evaluación de Impactos

La ejecución del emprendimiento significa la construcción de un parque eólico con 41 aerogeneradores. 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, circuitos de media tensión bajo tierra que unen los aerogeneradores, líneas de alta tensión, un centro de operaciones y servicios varios.



Asimismo, se mejorarán los caminos existentes que darán acceso a las áreas donde se encuentren los aerogeneradores. También se construirán caminos internos para permitir el montaje de los aerogeneradores y su posterior mantenimiento.

Asociados a estas actividades, los impactos potenciales identificados son los siguientes:

- Modificación o pérdida de hábitat
- Colisiones
- Disturbios
- Efecto barrera

4. RESULTADOS MEDIO RECEPTOR

4.1 Caracterización de la Avifauna

Las cuadrículas del Servicio Geográfico Militar donde se encuentran los aerogeneradores presentan una riqueza potencial de especies de aves de entre 215 y 229 y 229 a 241, siendo la presencia potencial de especies amenazadas de aves entre 2 y 4 especies (Brazeiro et al. 2008). El área de estudio no se encuentra indicada por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas como área ingresada o a ingresar al mismo y no se encuentra dentro de las Área de Importancia para la Conservación de las Aves (Aldabe et al. 2009, SNAP 2013) (figura 5).

Durante el trabajo de campo se registraron 480 individuos (en transectos) y un total de 69 especies de aves (transectos y observaciones asistemáticas). Este número de especies representan el 16% de las especies de aves registradas en el Uruguay (Azpiroz 2003) (ver anexo). El componente migratorio observado fue del 12%, siendo siete especies residentes de verano y una visitante de verano (tabla 1).

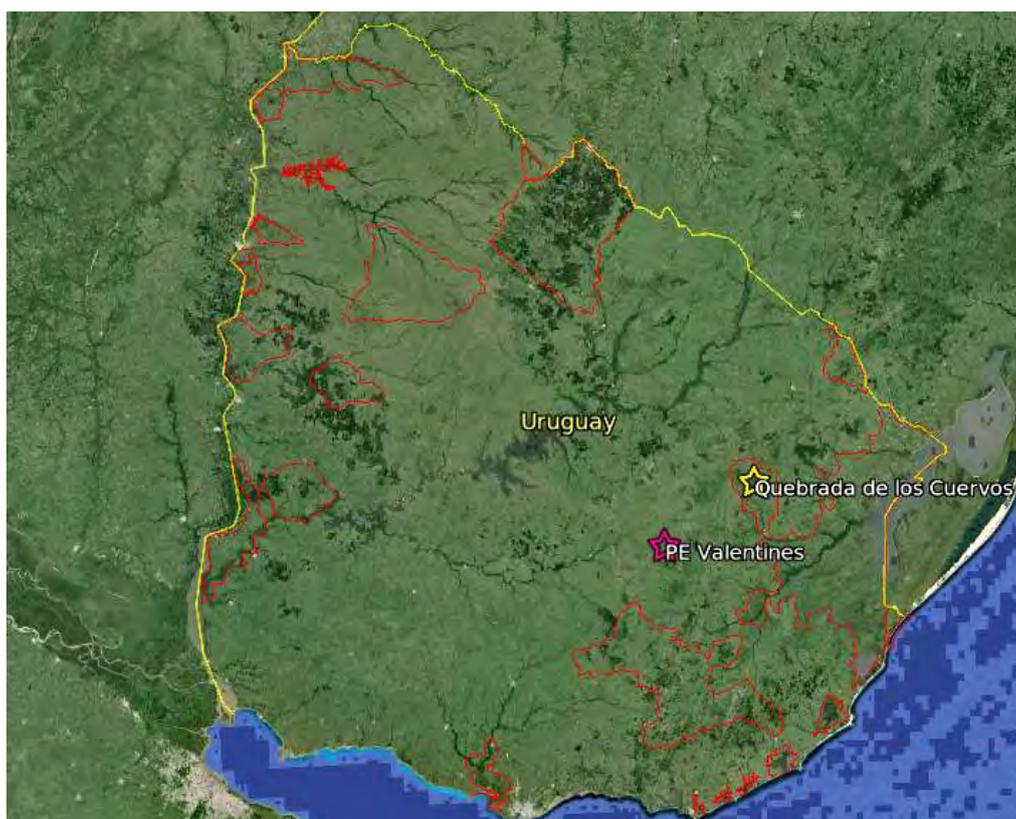


Figura 5. Sistema de IBAs del Uruguay (límites rojos), ubicación del área de estudio (estrella púrpura) y área del Sistema Nacional de Áreas Protegidas más próxima (estrella amarilla) (Mapa adaptado de Aldabe et al. 2009 y Aldabe et al. en prep.).

Durante los trabajos de campo se registraron dos especies con problemas de conservación a nivel global (Lista Roja de la UICN), la viudita blanca grande (*Xolmis*

dominicanus) (figura 6) y el ñandú (*Rhea americana*), ambas catalogadas como "Vulnerables". A su vez, se registraron 7 especies prioritarias a nivel nacional (Al-dabe et al. en prep.) (anexo).

Tabla 1. Estatus migratorio de los taxones de aves registradas en el área de estudio durante los trabajos de campo.

Riqueza	Estatus migratorio	Descripción (Azpiroz 2003)
61	Residente	Habitán durante todo el año en nuestro país y se estima que nidifican
1	Visitante de invierno	Presentes entre abril a setiembre
7	Residente de verano	Nidifica en nuestro país y está presente entre setiembre a marzo



Figura 6. Viudita blanca grande macho (*Xolmis dominicanus*) fotografiada en el área de estudio en la banquina de la ruta 7. A unos pocos metros se encontraba una hembra de la especie. Esta especie se encuentra amenazada a nivel global según la Unión Internacional Para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2013).

Las especies que han sido registradas con mayor frecuencia durante los muestreos son el tero (*Vanellus chilensis*) y el buitrcabeza roja (*Cathartes aura*) con una FO% de 62,8 y 63,6% respectivamente; seguidas del tordo (*Molothrus bonariensis*), el misto (*Sicalis luteola*) y la golondrina ceja blanca (*Tachycineta leucorrhoa*) todas con un FO% de 45,5% (Figura 7).

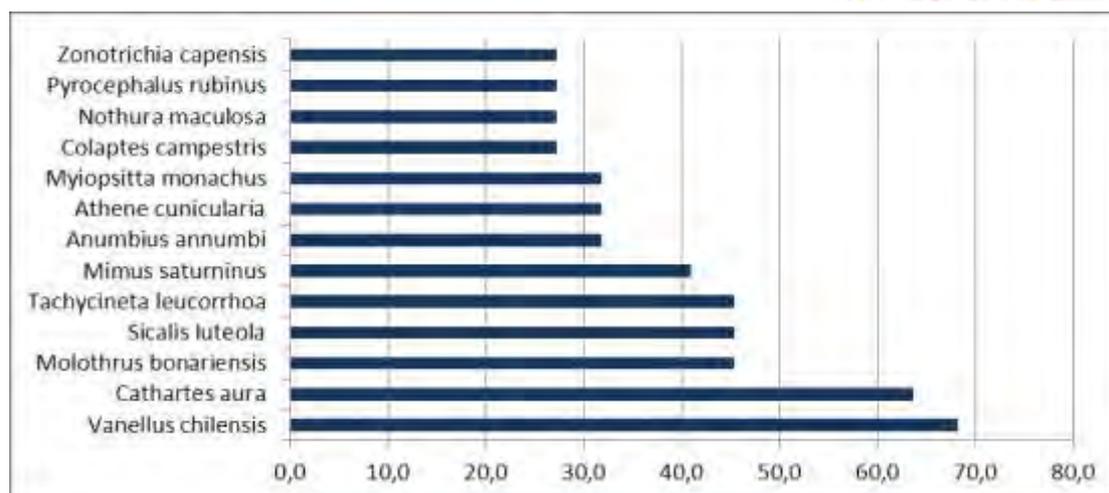


Figura 7. Frecuencia de ocurrencia (FO%) de las especies registradas en los transectos durante los trabajos de campo del presente estudio. Se indican las especies mayores a FO%= 25%.

Las especies planeadoras son de los grupos de aves que se pueden ver más afectados por este tipo de emprendimiento (Kingsley & Whittam 2005). En el sitio de estudio destacamos la presencia de los buitres de cabeza roja y cabeza negra (*Coragyps atratus*) y el águila mora (*Geranoaetus melanoleucus*), así también el otras rapaces como el carancho (*Polyborus plancus*), el chimango (*Milvago chimango*), el halconcito (*Falco sparverius*), el halcón plomizo (*Falco femoralis*) y el gavilán común (*Buteo magnirostris*) (figura 8).

Dentro de las aves migratorias se destaca la presencia del batitú (*Bartramia longicauda*) especie migrante de largas distancias que visita nuestro país durante el verano austral y reproduce en América del Norte durante nuestro invierno. Solo se observó un individuo.

La presencia de tres especies de la familia Anatidae (patos y cisnes) y una de la familia Ardeidae (garzas) indica el uso de las cañadas, charcas y tajamares por estas especies acuáticas.

Finalmente cabe resaltar la información contenida en el VAL de Valentines la cual resalta el registro de cardenal amarillo (*Gubernatrix cristata*) en áreas cercanas a ésta localidad (5km). Esta especie es una de las más amenazadas a nivel global presentes en nuestro país, considerada en "peligro crítico" por la UICN.



Figura 8. Ejemplar de águila mora registrado en el área de estudio.

4.2 EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LAS AVES

4.2.1 Impacto: Modificación o Pérdida de Hábitat

Evaluación

Este impacto se debe a la transformación, pérdida y/o degradación del hábitat por la instalación de los aerogeneradores, líneas eléctricas, caminos y otra infraestructura asociada al emprendimiento (Atienza et al. 2008). Es provocado tanto durante la fase de construcción como durante la fase de operación. En la primera, se debe a los impactos realizados principalmente por la construcción de la nueva caminería, obradores, movimientos de tierra y aumento del tránsito (peatones, vehículos y maquinaria). Durante la fase de operación, la circulación de vehículos y las tareas de mantenimiento son actividades que influyen negativamente en la calidad y disponibilidad de hábitat para varias especies de aves.

Si bien se considera que la pérdida de hábitat que provocan los parques eólicos es baja (NRC, 2007) se debe intentar minimizar en todas las etapas. Se resalta el registro en la zona (5Km) de cardenal amarillo (*G. cristata*) informado en el VAL. El ambiente natural de esta especie es el monte parque, pero también hay registros importantes en los ecotonos entre el monte serrano y el pastizal.

Sugerencias de mitigación:

Utilización de los mismos obradores durante la fase de construcción y recuperación de éstas áreas una vez finalizada la obra.

Evitar o disminuir el corte vegetal en banquinas.

Evitar al máximo el corte y raleo de monte nativo.

Evitar la degradación de cuerpos de agua.



4.2.2 Impacto: Colisiones

Evaluación

Este impacto es provocado por el choque de las aves con las aspas de los aerogeneradores y con las líneas de tensión, a su vez los rotores pueden producir turbulencias y lesionar a las aves (Atienza et al. 2008). Una muy amplia gama de especies de aves se ven involucradas en estos incidentes como lo muestra la revisión realizada por Erickson et al. (2005). En nuestro país Rodríguez et al. (2009) realizaron una búsqueda de aves muertas producto de la colisión con aerogeneradores en el parque eólico ubicado en Sierra de los Caracoles, Departamento de Maldonado, sin encontrar ninguna evidencia de colisión de aves durante ocho días de campo. Sin embargo esto no significa que no sea un problema a ser estudiado y evaluado a largo plazo en éste y todos los parques eólicos.

En el caso particular del presente proyecto y con la información obtenida durante los trabajos de campo (presencia de especies), los posibles grupos de aves que podrían verse principalmente afectados son las garzas y patos, las rapaces (halcones, carancho, chimango, águilas) y buitres. Cabe destacar que los buitres, miembros de la Familia Cathartidae, fueron muy frecuentes durante los trabajos de campo, particularmente el buitre cabeza roja. También se destaca la presencia en el área de al menos un ejemplar de águila mora (*Geranoaetus malanurus*), especie considerada como vulnerable a nivel nacional (Azpiroz et al., 2012).

Se debe tener en cuenta que los trabajos de campo son sólo una pequeña muestra de la comunidad de aves del sitio no reflejando todo el espectro de aves presente en el año y que pueden utilizar el **área de estudio como "sitio de paso"**. A priori, la evaluación del impacto que tendrá el emprendimiento sobre las poblaciones de aves en la zona es muy difícil. Como lo muestra Ferrer et al. (2011) en sitios donde se han estimado índices de mortalidad de aves antes de la puesta en marcha del parque eólico, luego se observa poca relación entre las predicciones y la mortalidad observada.

Sugerencias de mitigación:

Elaboración de Línea de Base de al menos un año previa a la fase de operación del parque eólico.

Evitar la ubicación de aerogeneradores en zonas de congregación de aves (Faanes 1987).

Realizar estudios de mortalidad de aves específicos para este emprendimiento a los efectos de tomar medidas de mitigación dirigidas hacia aerogeneradores problemáticos. Estos deben ser al menos durante dos años al inicio de la operativa incluyendo necesariamente el otoño y la primavera.

4.2.3 Impacto: disturbios

Evaluación

El presente impacto hace referencia a que las aves pueden verse perturbadas por el parque provocando que abandonen los ambientes del predio. Puede ser por el funcionamiento de los aerogeneradores y/o por el aumento del tránsito de vehículos y de personas (Atienza et al. 2008). El efecto que produce el disturbio de los parques eólicos sobre la avifauna es de los impactos menos estudiados, identificándose algunos grupos de aves más susceptibles que otros (Kingsley & Whittam 2005).

Estudios realizados en Puerto Rico indican que el disturbio provocado por el ruido de las rutas de automóviles (>60 dB) provoca una reducción en la riqueza y cambios en la composición del ensamble de aves (Herrera-Montes & Aide 2011). A su

vez, según Reijnen et al. (1995) la densidad de aves de pastizal disminuye abruptamente al sobrepasar los 50 dB y se observa lo mismo para las aves de monte al sobrepasar el umbral de 40 dB.

Si bien no hay al momento estudios en nuestro país al respecto, investigaciones en el exterior donde se ha detectado un efecto negativo por el disturbio producido por emisiones sonoras, hace pensar que la comunidad de aves del sitio de estudio se verá afectada negativamente. Se estima que durante la fase de construcción, donde los disturbios sonoros serán mayores y habrá un mayor movimiento de personal y maquinarias, el impacto por disturbio será más significativo que durante la fase de funcionamiento del parque, sin embargo no debe desestimarse el disturbio durante el funcionamiento del parque.

Sugerencias de mitigación

Minimizar el tránsito vehicular y de personas dentro del predio. Regular la velocidad de los vehículos dentro de la caminería interna del parque.

Evitar actividades que provoquen que las aves abandonen el sitio causando un efecto sinérgico (e.g. caza).

Disminuir el polvo que vuela al transitar vehículos pesados y maquinaria (especialmente durante la fase de construcción). Los caminos pueden ser rociados con agua para minimizar este efecto.

4.2.4 Impacto: Efecto Barrera

Evaluación

Este impacto se refiere al obstáculo que pueden representar los parques eólicos para las aves tanto en las rutas migratorias como entre las áreas de alimentación y descanso (Atienza 2008). Existen evidencias que el 71,2 % de las aves planeadoras cambian su dirección de vuelo al detectar los aerogeneradores lo que provoca un desvío en la trayectoria inicial de las aves (De Lucas 2004). En Uruguay el 34 % de las especies de aves presentan hábitos migratorios y el 12 % realizan desplazamientos regionales periódicos dependiendo de las condiciones de sus recursos (Azpiroz 2003). **No se cuenta con información nacional acerca de "rutas migratorias"** de las aves, sin embargo, los grandes cursos de agua, la costa y ciertos accidentes geográficos como serranías puedan actuar como corredores para los movimientos que las aves realizan. La migración y los grandes desplazamientos son energéticamente muy costosos para las aves por lo cual un desvío en las rutas podría tener impactos significativos en las condiciones físicas de los individuos.

Sugerencias de mitigación

- Evitar el efecto barrera teniendo en consideración los emprendimientos de Parque Eólicos cercanos, futuras ampliaciones de parques eólicos, como así también el impacto con otras actividades productivas (por ejemplo la forestación).

4.2.5 Impactos Acumulativos

El agrupamiento espacial de parques eólicos multiplica los efectos negativos sobre las aves aumentando el efecto barrera y el impacto por colisiones (Atienza et al. 2008). Por lo cual este efecto sinérgico puede suceder tanto en futuras ampliaciones del presente parque eólico, la instalación de nuevos parques en la zona como de los parques ya instalados o aprobados. Se debe destacar que el impacto acumu-



lativo también sucede si en el área se dan otras actividades que pueden tener efectos sobre la avifauna y sus ambientes (e.g. predios forestados, minería, canteras).

Es de esperar que si se aumenta el número de aerogeneradores en el área de estudio el impacto por colisión también aumentará, al menos por el simple hecho que habrá una mayor probabilidad de colisionar con una estructura. Esto podrá verse reflejado en un aumento en la tasa de mortalidad de aves. Lo mismo ocurre para la pérdida y degradación de hábitat, se estima que ampliaciones o nuevos emprendimientos generen un mayor impacto en la pérdida de ambientes para algunas especies de aves.

Nuevamente se resalta la necesidad de realizar estudios sobre la mortalidad de aves en parques ya en funcionamiento en nuestro país, ya que este efecto podría ser mayor que la simple suma de impactos.

4.3 CARACTERIZACIÓN DE LA HERPETOFAUNA

4.3.1 Anfibios

La fauna de anfibios registrada para el territorio que corresponde con las láminas G20, F20, G21 y F21 está integrada por 27 especies (55% del total de especies para el país) (Núñez *et al.*, 2004; Achaval & Olmos, 2007; Maneyro & Carreira, 2012). En la tabla 1 se detalla la información de los registros obtenidos durante el trabajo de campo, los datos de colecciones científicas y la distribución potencial; además se presenta los datos referentes a los estados de conservación según los criterios de la UICN y las especies de interés para el SNAP.

De las 27 especies, 22 son consideradas tanto para la categoría global como nacional con el estatus de Preocupación Menor (LC). Sin embargo, las 5 especies restantes están categorizadas con diferentes criterios distintos a LC y consideradas especies prioritarias de conservación para el SNAP (Tabla 2).

Tabla 2. Lista de las especies de anfibios registradas durante el trabajo de campo, los datos de colecciones científicas y las distribuciones potenciales para las láminas G20, F20, G21 y F21. Los estatus de conservación según los criterios de la UICN (global y nacional) y las especies consideradas para el SNAP. En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazadas (NT), Datos Deficientes (DD) y Preocupación Menor (LC).

Familia	Especie	Campo	Colección	Potencial	Global	Nacional	SNAP
Microhylidae	<i>Elachistocleis bicolor</i>		x	x	LC	LC	
Hylidae	<i>Dendropsophus sanborni</i>		x	x	LC	LC	
	<i>Hypsiboas pulchellus</i>	x	x	x	LC	LC	
	<i>Pseudis minuta</i>	x	x	x	LC	LC	
	<i>Scinax aromothyella</i>			x	DD	DD	SI
	<i>Scinax granulatus</i>	x	x	x	LC	LC	
	<i>Scinax squalirostris</i>		x	x	LC	LC	
	<i>Scinax uruguayus</i>			x	LC	LC	
	<i>Phyllomedusa iheringii</i>			x	LC	LC	
Bufonidae	<i>Rhinella achavali</i>			x	LC	NT	SI
	<i>Rhinella dorbignyi</i>			x	LC	LC	



Familia	Especie	Campo	Colección	Potencial	Global	Nacional	SNAP
	<i>Rhinella fernandezae</i>		x	x	LC	LC	
	<i>Melanophryniscus atroluteus</i>			x	LC	LC	
	<i>Melanophryniscus langonei</i>			x	NE	NE	SI
	<i>Melanophryniscus sanmartini</i>			x	NT	NT	SI
Cycloramphidae	<i>Limnomedusa macroglossa</i>	x	x	x	LC	LC	
	<i>Odontophrynus americanus</i>		x	x	LC	LC	
Leiuperidae	<i>Physalaemus biligonigerus</i>			x	LC	LC	
	<i>Physalaemus gracilis</i>	x		x	LC	LC	
	<i>Physalaemus riograndensis</i>			x	LC	LC	
	<i>Physalaemus henselii</i>			x	LC	LC	
	<i>Pleurodema bibroni</i>			x	NT	VU	SI
	<i>Pseudopaludicola falcipes</i>	x	x	x	LC	LC	
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus gracilis</i>		x	x	LC	LC	
	<i>Leptodactylus latinasus</i>		x	x	LC	LC	
	<i>Leptodactylus mystacinus</i>	x	x	x	LC	LC	
	<i>Leptodactylus latrans</i>	x	x	x	LC	LC	

Imágenes de algunas de las especies de anfibios registrados durante la actividad de campo.



Ejemplares de *Hypsiboas pulchellus* registrados durante la noche. En la fotografía de la izquierda puede observarse al ejemplar vocalizando.



Ejemplar de *Physalaemus gracilis* registrado en refugio (bajo piedra). En la fotografía de la derecha se observa el lugar del refugio (flecha amarilla).



Ejemplar de *Limnomedusa macroglossa* registrado bajo piedra en ladera rocosa como puede observarse al fondo de la imagen de la derecha.

4.3.2 Reptiles

La fauna de reptiles registrada para el territorio que corresponde con las láminas G20, F20, G21 y F21 está integrada por 40 especies (56% del total de especies para el país) (Achaval, 2001; Carreira *et al.*, 2005; Achaval & Olmos, 2007; Carreira & Maneyro, 2013). En la tabla 2 se detalla la información de los registros obtenidos durante el trabajo de campo, los datos de colecciones científicas y la distribución potencial; además se presenta los datos referentes a los estados de conservación según los criterios de la UICN y las especies de interés para el SNAP.

De las 40 especies, 35 son consideradas tanto para la categoría global como nacional con el estatus de Preocupación Menor (LC). Dos especies presentan estatus LC a nivel global sin embargo a nivel local se categorizan como En Peligro (EN) y son consideradas para el SNAP (*Crotalus durissus terrificus* y *Taeniophallus poecilopogon*). En total son 7 las especies de importancia para el SNAP (tabla 3).

Durante el trabajo de campo se registraron 9 especies en actividad, en refugio (bajo piedras, troncos, entre la hojarasca y la vegetación) y por identificación de restos de mudas.

Tabla 3. Lista de las especies de reptiles registrados durante el trabajo de campo, los datos de colecciones científicas y las distribuciones potenciales para las láminas G20, F20, G21 y F21. Los estatus de conservación según los criterios de la UICN (global y nacional) y las especies consideradas para el SNAP. En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazadas (NT), Datos Deficientes (DD) y Preocupación Menor (LC).

Familia	Especie	Campo	Colecc.	Potencial	Global	Nac.	SNAP
Emydidae	<i>Trachemys dorbigni</i>			x	LC	LC	
Chelidae	<i>Hydromedusa tectifera</i>		x		LC	LC	
	<i>Phrynops hilarii</i>			x	LC	LC	
Leiosauridae	<i>Anisolepis undulatus</i>			x	VU	VU	SI
Tropiduridae	<i>Stenocercus azureus</i>			x	LC	LC	SI
Teiidae	<i>Contomastix lacertoides</i>	x	x		LC	LC	
	<i>Teius oculatus</i>	x		x	LC	LC	
	<i>Salvator merianae</i>	x		x	LC	LC	
Gymnophthalmidae	<i>Cercosaura schreibersii</i>		x		LC	LC	
Mabuyidae	<i>Aspronema dorsivittatum</i>			x	LC	LC	
Anguidae	<i>Ophiodes aff. striatus</i>			x	LC	LC	
	<i>Ophiodes vertebralis</i>			x	LC	LC	
Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena darwinii</i>	x		x	LC	LC	
	<i>Amphisbaena munoai</i>			x	LC	LC	
	<i>Amphisbaena kingii</i>			x	LC	LC	
Leptotyphlopidae	<i>Epictia munoai</i>	x		x	LC	LC	
Viperidae	<i>Bothrops alternatus</i>		x		LC	LC	
	<i>Bothrops pubescens</i>		x		LC	LC	
	<i>Crotalus durissus terrificus</i>			x	LC	EN	SI
Colubridae	<i>Tantilla melanocephala</i>			x	LC	LC	



Familia	Especie	Campo	Colecc.	Potencial	Global	Nac.	SNAP	
Dipsadidae	<i>Boiruna maculata</i>			x	LC	LC	SI	
	<i>Calamodontophis paucidens</i>			x	VU	VU	SI	
	<i>Erythrolamprus jaegeri</i>			x	LC	LC		
	<i>Erythrolamprus p. sublineatus</i>	x		x	LC	LC		
	<i>Erythrolamprus semiaureus</i>		x		LC	LC		
	<i>Helicops infrataeniatus</i>			x	LC	LC		
	<i>Lygophis anomalus</i>	x		x	LC	LC		
	<i>Oxyrhopus r. rhombifer</i>	x		x	LC	LC		
	<i>Paraphimophis rusticus</i>			x	LC	LC		
	<i>Phalotris lemniscatus</i>			x	LC	LC		
	<i>Philodryas aestiva</i>			x	LC	LC		
	<i>Philodryas agassizzi</i>			x	LC	LC	SI	
	<i>Philodryas patagoniensis</i>	x	x		LC	LC		
	<i>Psomophis obtusus</i>			x	LC	LC		
	<i>Taeniophallus poecilopogon</i>				x	LC	EN	SI
	<i>Thamnodynastes hypoconia</i>				x	DD	DD	
	<i>Thamnodynastes strigatus</i>				x	LC	LC	
	<i>Tomodon ocellatus</i>				x	LC	LC	
<i>Xenodon dorbignyi</i>				x	LC	LC		
Elapidae	<i>Micrurus altirostris</i>			x	LC	LC		

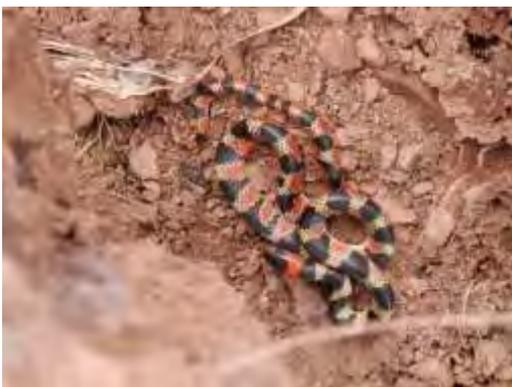
Imágenes de reptiles registrados durante la actividad de campo



Ejemplar de *Philodryas patagoniensis* registrado en actividad. En la fotografía de la derecha se observa el ambiente donde fue avistado el ofidio.



Ejemplares de *Epictia munoai* en refugio (bajo piedra). Esta especie fue muestreada varias veces en el trabajo de campo.



Ejemplar de *Oxyrhopus r. rhombifer* en refugio, bajo piedra en ladera rocosa.



Ejemplar de *Contomastix lacertoides* en refugio (bajo piedra). Especie muy frecuente en los registros de campo.



Ejemplares de *Cercosaura schreibersii*, registrados en actividad y en refugio (bajo piedra). Especie muy frecuente para los registros de campo.



Ejemplar de *Teius oculatus* en refugio (bajo piedra). En la fotografía de la derecha se observa parte de la muda de piel de otro ejemplar.



Ejemplar de *Salvator merianae* por entrar a refugio en una grieta de la piedra. En la fotografía de la derecha se observa al ejemplar dentro del refugio.



Ejemplar de *Lygophis anomalus*. Esta especie fue registrada atropellada en el camino.



Ejemplar de *Erythrolamprus p. sublineatus* en refugio (bajo piedra).

4.4 EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LA HERPETOFAUNA

Los principales impactos sobre la herpetofauna se darán en la etapa de construcción del parque eólico.

La construcción de caminos para el acceso, el movimiento de camiones y maquinaria pesada para tal fin, la construcción de zanjas para el tendido de las líneas eléctricas, el acopio de materiales (origen de terraplenes), la erosión por pérdida de la



capa superficial de suelo, la compactación debido al tránsito de maquinaria, entre otras acciones, produce la transformación o pérdida de hábitat.

Ya fue señalado en algunas oportunidades, como en los trabajos de Langone *et al.* (2006) y Canavero *et al.* (2010), que una de las principales amenazas sobre los anfibios y reptiles en Uruguay es la fragmentación y destrucción de los hábitats que ocupan.

En menor grado de impacto, pero sin quitarle importancia, se estaría dando en la etapa de abandono (desmontaje del parque) debido al tránsito de camiones y maquinaria y la presencia de personas.

Sugerencias de mitigación:

Reubicación de herpetofauna: La implementación de monitoreos y programas como la reubicación de individuos presentes en las áreas donde se darán las actividades más intensivas disminuirán los posibles impactos sobre las poblaciones de anfibios y reptiles locales. Por ejemplo, estas campañas de terreno pueden planificarse con anticipación al inicio de las obras de caminería.

No intervenir, cortar u obstruir cursos de agua: Se recomienda la no intervención, corte u obstrucción de los normales cursos de agua de cañadas, arroyos y vertientes, ya que constituyen potenciales puntos de reproducción de anfibios y de alimentación para reptiles, aves y mamíferos.

Reutilizar caminos antiguos: se sugiere reutilizar aquellas huellas de caminos antiguos existentes y que acceden algunas de las áreas de ubicación de torres, con el fin de mitigar el impacto a causa de la construcción de nuevos caminos (por ejemplo, uso de ruta 7 vieja).

Prohibición de extracción y destrucción de fauna: velar por la legislación vigente en cuanto a la caza de animales silvestres y ubicar letreros o carteles informativos con leyendas de tipo "prohibido cazar".

4.5 CARACTERIZACIÓN DE MURCIÉLAGOS

Durante el trabajo de campo se identificaron cuatro especies: *Myotis levis* (ejemplares capturado en galpón, donde residía una colonia), *Histiotus montanus* (un ejemplar en una casa y otros dos en la estación de trenes de Valentines, *Molossus molossus* (un ejemplar en la estación de trenes de Valentones y *Desmodus rotundus*, especie identificada como poco abundante en la zona en base a testimonios de dos lugareños.

De las 13 edificaciones visitadas, en 7 los propietarios declararon no conocer la presencia de murciélagos (no se hallaron tampoco rastros), en una dijeron que había murciélagos antiguamente pero que ya no debido al arreglo del techo, en otra explicaron que suelen refugiarse murciélagos en los aperos que se cuelgan en un poste del galpón, los cuales no pudieron ser detectados. Las cuatro edificaciones restantes son las dos casas correspondientes a la estación de trenes de Valentines (habiéndose identificado la presencia de murciélagos en ambas), y el galpón y la casa mencionados más arriba, donde se colectaron murciélagos con redes de niebla.

Para llegar a identificar el total de especies presentes en la zona es recomendable ampliar el muestreo, realizando campañas más extensas, en época cálida básicamente, en las cuales se combinen distintos métodos (búsqueda de refugios, captura con redes de niebla y uso de detectores de ultrasonidos). Los detectores de ultrasonidos detectas las vocalizaciones ultrasónicas que emiten los murciélagos, haciendo posible identificar las especies sin necesidad de realizar capturas, por lo cual su uso es altamente recomendable para este tipo de estudios.

Mediante la revisión de colecciones científicas se constató que la zona es de las menos conocidas del país desde el punto de vista de la existencia de material de referencia. De la zona correspondiente a las cartas topográficas 1.50.000 del IGM "Valentines", "Pavas" y "Cuchilla Nico Pérez" no existe ningún mamífero en colecciones nacionales, y en la carta "Cuchilla del Pescado", si bien hay registros de mamíferos, ninguno corresponde a murciélagos. Ello indica un déficit en la investigación zoológica, en particular quiropterológica, para la región, como señalan Brazeiro et al. (2008).

En consonancia con lo anterior, no se encontró bibliografía que mencione especies de murciélagos específicamente para el área de interés.

A partir del análisis de las distribuciones nacionales de las especies y de la disponibilidad de hábitat y refugios, se puede señalar la presencia potencial en la zona de siete especies, además de las cuatro registradas: ellas son *Eumops bonariensis*, *Tadarida brasiliensis*, *Eptesicus furinalis*, *Lasiurus ega*, *L. blossevillii*, *L. cinereus* y *Myotis albescens*, totalizándose así 11 especies.

Estas 11 especies representan aproximadamente la mitad de la riqueza de quirópteros de Uruguay y constituyen, en rasgos generales, las más comunes del país y las más ampliamente distribuidas en el territorio.

En el marco de la caracterización de la fauna de murciélagos no es posible llevar a cabo un análisis de presencia o uso de distintos ambientes, ya que la metodología de muestreo - búsqueda de refugios - no lo permite.

A continuación se brinda una breve descripción, basada en González & Martínez-Lanfranco (2012), de las 11 especies registradas y potencialmente presentes.

Desmodus rotundus- ocupa serranías y otras zonas rocosas y arboladas que ofrezcan refugios. Se distribuye desde el Norte de México hacia el Sur hasta el centro de Chile, Norte de Argentina y Uruguay. En Uruguay se encuentra en todo el país, incluso en Montevideo rural. Es hematófago estricto y se alimenta de mamíferos silvestres y domésticos. Es una especie gregaria y forma colonias de entre cinco y 1000 individuos. Se refugia en sitios oscuros y húmedos, principalmente en cuevas en los cerros y en menor medida en taperas y huecos de árboles. Es el principal agente transmisor de la rabia silvestre en América. En base a testimonios de lugareños parece ser que es poco abundante en la zona. Considerado por UICN como "Preocupación Menor", con tendencia poblacional estable. En Uruguay se cataloga como "No Amenazada".

Eumops bonariensis- se refugia en bosques y edificaciones aisladas o en ciudades y vuela en áreas abiertas. Se encuentra desde el Sur de México (Veracruz) hasta el Noroeste de Perú, Este de Bolivia, Norte de Argentina, Nordeste y extremo Sur de Brasil, todo Paraguay y Uruguay. En Uruguay se encuentra en todo el país. Su dieta se basa en insectos, principalmente polillas y escarabajos. Pone una sola cría. En Argentina se encontraron hembras preñadas en noviembre y amamantando a fines de diciembre. En octubre, marzo y abril se encontraron individuos sexualmente inactivos. Vive en colonias de entre 10 y 20 individuos que pueden encontrarse en huecos de árboles, cuevas o grietas y en ambientes antropogénicos (puentes, construcciones abandonadas o edificios), siendo una especie común en las ciudades. Vuela velozmente y por lo general bajo. En Argentina y Uruguay ha sido capturado con redes de niebla sobre espejos de agua en ambientes boscosos y abiertos. Considerada por UICN como "Preocupación Menor" (LC), con tendencia poblacional desconocida. En Uruguay se cataloga como "No Amenazada".

Molossus molossus - se refugia en bosques y edificaciones aisladas o en ciudades y vuela en áreas abiertas. Se encuentra desde México hasta Ecuador (inclusive algunas islas del Caribe), y en Colombia, Venezuela, Guayanas, Norte y Este de Perú, Bolivia, Paraguay, Norte de Argentina, donde los registros más australes se dan al Sur de la Provincia de Buenos Aires, Uruguay y Brasil. En Uruguay se encuentra en

todo el país. Su dieta se basa en insectos, especialmente escarabajos. La camada se compone de una cría. En Paraguay y Argentina se han encontrado hembras preñadas entre setiembre y fines de enero y recién nacidos entre fines de diciembre y mediados de marzo. Se agrupan en colonias de hasta varios cientos de individuos, en cavernas, huecos de árboles y construcciones humanas. Vuelan en espacios abiertos, ya que el batido de sus alas, largas y angostas, les confiere gran velocidad pero poca maniobrabilidad. Suelen alimentarse sobre pequeñas lagunas en el interior o a orillas del monte, ya que allí, además de beber, pueden capturar los numerosos insectos que vuelan sobre los cuerpos de agua.

Es una especie común y abundante en su extensa distribución. Considerada por UICN como "Preocupación Menor" (LC), con tendencia poblacional desconocida. En Uruguay se trata de una especie frecuente en todo el país, encontrándose tanto en áreas rurales como urbanas, por lo que se la considera "No Amenazada".

Tadarida brasiliensis- habita cavernas y construcciones humanas. Se refugia en cuevas, represas, galpones, casas y otros edificios y vuela en áreas abiertas. Se encuentra desde el centro de Estados Unidos, toda América Central e islas del Caribe hacia el Sur, en Sudamérica en Colombia, Noroeste de Venezuela, Ecuador, Perú, una franja de Noroeste a Sureste en Bolivia, Sur de Paraguay, mitad Norte de Chile y Argentina (incluso Islas Malvinas), Uruguay y Sureste de Brasil. En Uruguay se encuentra en todo el país. Su dieta se basa en insectos, principalmente polillas. Es una especie típicamente colonial que puede formar grupos de millones de individuos. Ponen una sola cría. En el Hemisferio Sur se han encontrado crías entre agosto y noviembre, en Argentina en particular en octubre. Son difíciles de capturar en redes de niebla dado que los vuelos de alimentación se producen a gran altura, salvo que las redes se coloquen cerca de los refugios. Algunas poblaciones, principalmente en el Hemisferio Norte, tienen hábitos migratorios, pudiendo desplazarse estacionalmente cientos de kilómetros. La especie sufrió la eliminación de grandes colonias a lo largo de su distribución y sobre todo en el extremo Norte. Considerada por UICN como "Preocupación Menor" (LC), con tendencia poblacional estable. En Uruguay se cataloga como No Amenazada.

Eptesicus furinalis- se refugia en bosques y áreas urbanas. Se alimenta tanto dentro del monte como en áreas relativamente abiertas. Se encuentra desde México en Centroamérica hacia el Sur. En América del Sur se registra al Este de los Andes en Colombia, Venezuela y las Guayanas, Bolivia, Paraguay, Brasil, Norte de Argentina y Uruguay. En Uruguay se encuentra en todo el país. Su dieta se basa en insectos. Presenta dos períodos de reproducción anuales. En Paraguay las primeras hembras preñadas se encuentran a fines de julio y en agosto. En Argentina se encontraron machos sexualmente activos en mayo y noviembre y hembras amamantando en noviembre. Esta especie es común en ambientes rurales y en menor medida urbanos. Se refugia en edificios y en árboles, eligiendo en estos últimos huecos pequeños e intersticios de la corteza. Vuela ágilmente por el interior del monte, en particular en sitios poco densos. Es una de las especies de murciélagos más comunes de Uruguay. No se identifican amenazas importantes sobre esta especie a lo largo de su distribución. Considerado por UICN como "Preocupación Menor" (LC), con tendencia poblacional desconocida. En Uruguay se cataloga como "No Amenazado".

Lasiurus ega- habita bosques y sabanas. En Uruguay se ha encontrado en ciudades, montes y especialmente en los blanqueales que poseen poblaciones de palma caranday (*Trithrinax campestris*). Se encuentra ampliamente distribuido desde el Sur de Estados Unidos, toda Centroamérica inclusive en Trinidad y Tobago y hacia el Sur en Sudamérica hasta el centro de Argentina (por el Sur hasta la Provincia de Buenos Aires) y Uruguay. En Uruguay se encuentra en todo el país. Su dieta se basa en insectos. En el Sur los nacimientos se producen en la primavera y verano, después de una gestación de unos tres meses. El número de crías va de dos a cuatro, típicamente tres. Se han encontrado individuos solitarios o pequeños grupos de

hasta 20 individuos. Presentan una marcada preferencia a refugiarse en palmeras e incluso en techos artificiales construidos con hojas de palma. Se cree que en sus áreas de distribución más australes al menos algunos individuos podrían migrar en invierno hacia latitudes más bajas.

No se identifican amenazas importantes sobre esta especie a lo largo de su distribución. Considerado por UICN como "Preocupación Menor" (LC), con tendencia poblacional desconocida. En Uruguay se cataloga como "No Amenazada".

Lasiurus blossevillii- habita bosques, islotes de árboles y parques urbanos, donde se asocia a las coníferas. Se encuentra desde el Oeste de USA (en el Este está *L. borealis*), Centroamérica, Trinidad y Tobago, y América del Sur hasta el centro de Argentina y Uruguay, excepto el Sur de Perú, Chile y el Suroeste de Bolivia. En Uruguay se encuentra en todo el país. Su dieta se basa en insectos, principalmente polillas. El número de crías va de una a cuatro, usualmente dos o tres. Generalmente es solitario o se reúne en grupos pequeños. En la Argentina se encontraron crías y hembras lactantes a inicios del verano. Puede utilizar áreas tanto rurales como urbanas. Las poblaciones que habitan en latitudes elevadas realizarían movimientos migratorios. En Uruguay tiene registros invernales, por lo que es probable que si migra lo haga sólo parte de la población. Comienza su actividad más temprano que otras especies, cuando el cielo aún esta claro. Recorre espacios abiertos y vuela sobre cuerpos de agua o a gran altura en busca de alimento. Suele evitar las redes de niebla. No se identifican amenazas importantes sobre esta especie a lo largo de su distribución. Considerado por UICN como "Preocupación Menor" (LC), con tendencia poblacional desconocida. En Uruguay se cataloga como "No Amenazado".

Lasiurus cinereus- habita bosques, quintas de frutales y parques urbanos. Presenta una distribución muy extensa en las Américas, desde Canadá, pasando por Centroamérica e islas del Caribe hasta el Centro de Argentina y Sur de Chile. Existen registros ocasionales en Hawai, en Islandia y Escocia (Europa) y en plataformas artificiales en el océano. En Uruguay se encuentra en todo el país. Su dieta se basa en insectos, principalmente polillas. En Argentina los nacimientos se dan entre noviembre y diciembre. El número de crías es de entre una y cuatro, típicamente dos. En general es una especie solitaria, aunque a veces se encuentran varios ejemplares en el mismo árbol. Ambos sexos se alimentan en áreas diferentes, excepto en la época de apareamiento. Pese a refugiarse por separado, cuando comienza a atardecer se juntan en grupos para alimentarse, volando muy alto o sobrevolando cuerpos de agua en espacios abiertos. En el Hemisferio Norte realiza movimientos migratorios. Utiliza tanto bosques naturales como áreas rurales y centros poblados. No se identifican amenazas importantes para esta especie a lo largo de su distribución. Considerada por UICN como "Preocupación Menor" (LC), con tendencia poblacional desconocida. En Uruguay se cataloga como "No Amenazada".

Histiopus montanus- habita áreas arboladas más o menos abiertas y zonas rocosas. Se encuentra en el Cono Sur Sudamericano en Chile, centro y Sur de Argentina, Uruguay y Rio Grande do Sul en Brasil y hacia el Norte a lo largo de la Cordillera de los Andes en Perú, Ecuador, Colombia y Oeste de Venezuela. En Uruguay se encuentra en todo el país. Su dieta se basa en insectos. La hembra pone una única cría. En la Patagonia argentina se encontraron hembras preñadas entre agosto y noviembre. Aunque la especie se encuentra en todo Uruguay, no es de las más comunes, y si bien se la ha hallado en grupos de hasta 20 individuos, suele refugiarse en forma solitaria. Se la encuentra tanto en la ciudad como en el campo, principalmente en zonas de monte. Pasa el día en galpones, grutas, bajo cortezas de árboles y otros intersticios que le brinden cobijo. En zonas serranas se la ha encontrado debajo de piedras. No se identifican amenazas importantes para esta especie a lo largo de su distribución. Considerada por UICN como "Preocupación Menor" (LC), con tendencia poblacional desconocida. En Uruguay se cataloga como "No Amenazada".

Myotis albescens- habita bosques y sabanas. Caza tanto dentro como fuera del monte. Es una de las especies del género que se distribuyen más ampliamente. Se encuentra desde el Sur de México hasta Uruguay y el centro Este de Argentina llegando por el Sur a la Provincia de Buenos Aires. En Uruguay se encuentra en todo el país. Su dieta se basa en insectos. En Paraguay se registraron nacimientos en octubre, seguidos de cópula y una segunda preñez. En mayo se registraron cópulas y se encontraron hembras preñadas a fines de julio. La camada es de una cría. En Uruguay se encontraron hembras preñadas en enero. Es la especie más común del género en Uruguay. Las colonias se componen de entre varias decenas y cientos o miles de individuos, que se refugian en cavernas, construcciones humanas, grietas y troncos de árboles. En ocasiones se encuentran ejemplares solos o grupos pequeños bajo cortezas de eucaliptos. Se alimenta tanto en áreas boscosas como abiertas y sobre corrientes y cuerpos de agua. No se identifican amenazas importantes sobre esta especie a lo largo de su distribución. Considerado por UICN como "Preocupación Menor" (LC), con tendencia poblacional estable. En Uruguay se trata de una especie abundante y ampliamente distribuida en el país; se la cataloga como "No Amenazada".

Myotis levis- habita bosques y sabanas. Caza tanto dentro como fuera del monte. Se encuentra en el Sur de Bolivia, Paraguay y Brasil, Uruguay y centro y Norte de Argentina, llegando por el Sur a la Provincia de Neuquén. En Uruguay se encuentra en todo el país. Si bien se trata de una especie abundante a lo largo de su distribución se conocen pocos datos acerca de su Biología. Su dieta se basa en insectos. En Argentina se encontraron hembras amamantando desde mediados de diciembre hasta fines de enero. A principios de enero y mediados de mayo se hallaron individuos juveniles. En octubre se registró una hembra con un feto incipiente. Esta especie forma colonias en cuevas de varios cientos de individuos. Estas colonias pueden mudarse temporalmente, por lo que no siempre se las halla en los mismos sitios. Es frecuente también encontrar ejemplares solos o en pequeños grupos bajo cortezas de árboles, particularmente eucaliptos. Abandona sus refugios a la puesta del sol para alimentarse tanto en áreas boscosas como abiertas en zonas rurales y urbanas. También sobrevuela cuerpos de agua lénticos para beber y en busca de alimento. No se identifican amenazas importantes sobre esta especie a lo largo de su distribución. Considerado por UICN como "Preocupación Menor" (LC), con tendencia poblacional desconocida. Dado que es una especie abundante en Uruguay y ampliamente distribuida en el país se cataloga como "No Amenazada".

Especies de prioridad para la conservación.

Ninguna de las especies registradas o identificadas como potencialmente presentes en el área son de prioridad para la conservación en Uruguay según González et al (en prensa).

Identificación de sitios de relevancia para la conservación.

Se puede clasificar los sitios de importancia para los murciélagos en dos tipos: a) sitios de refugio y b) sitios de alimentación. Los refugios son de gran importancia para los murciélagos ya que representan un recurso limitante para su supervivencia. Muchas especies se refugian en árboles adultos, viejos o muertos en pie, dentro de huecos o bajo cortezas. Este tipo de árboles prácticamente han desaparecido de los montes autóctonos debido a la tala. Debido a la escasez de refugios naturales y a la oferta de sitios adecuados para refugiarse en diversas construcciones humanas, así como a la existencia de árboles viejos en ámbitos rurales peridomésticos, se considera que los asentamientos humanos en el medio rural representan sitios importantes para la conservación de los murciélagos. Como sitios de alimentación importantes se identifican los cuerpos de agua (tajamares, cañadas, arroyos), así como también el monte nativo.



4.6 EVALUACIÓN DE IMPACTOS PARA LOS MURCIÉLAGOS

4.6.1 Impacto: Modificación o pérdida de hábitat.

Los hábitats de importancia para murciélagos que podrían ser afectados son el monte nativo, las construcciones humanas y pequeños farallones rocosos que se encuentran en algunas partes del campo.

Evaluación

En el sitio no fueron identificadas grandes extensiones de monte autóctono. Sin embargo, se observan algunas islas de monte a lo largo de cañadas y algo de monte galería en las puntas de los arroyos que tienen sus nacientes en el área de interés.

Sugerencias de mitigación:

La construcción de caminería para la construcción del parque, así como los movimientos de tierra auxiliares deberán realizarse intentando minimizar la afectación de parches de monte indígena, evitar la destrucción de farallones rocosos y evitar alterar las construcciones humanas que alberguen murciélagos.

4.6.2 Impacto: colisiones

Las muertes directas de murciélagos vinculadas con aerogeneradores pueden darse por colisión o por barotrauma. La primera implica el choque directo del murciélago contra las aspas o de las aspas contra el murciélago, y el segundo ocurre a consecuencia de la diferencia de presión producida por el giro de las aspas a alta velocidad, que produce lesiones internas en los animales. En ambos casos, la afectación se da sobre ejemplares que utilizan el espacio aéreo cercano a las turbinas ya sea con fines de alimentación o desplazamiento. Los murciélagos migratorios y aquellos de vuelo alto son los más impactados. En Uruguay se han identificado cuatro especies de murciélagos probablemente migratorios (o identificados como migratorios en el Hemisferio Norte), y las cuatro estarían potencialmente presentes en el área de interés. Ellas son *Tadarida brasiliensis* (Molossidae) y *Lasiurus ega*, *L. blossevillii* y *L. cinereus* (Vespertilionidae). Del primero se han reportado colisiones con aerogeneradores en áreas abiertas durante actividades de forrajeo (Kunz, 2007) y también se reportaron muertes de esta especie en un parque eólico en Uruguay (Rodríguez et al. 2009).

Evaluación

Por las características de los murciélagos que habitan Uruguay, aquellas con mayor probabilidad de sufrir afectaciones debidas a los molinos son las migratorias y las que realizan actividades de forrajeo o desplazamiento a gran altura. En función de ello y tomando en cuenta la información biológica disponible y las observaciones de campo, las especies con potencial afectación son *Tadarida brasiliensis*, *Molossus molossus*, *Eumops bonariensis*, *Lasiurus ega*, *L. blossevillii*, *L. cinereus* y *Myotis levis*.

Sugerencias de mitigación.

Trabajos efectuados en Estados Unidos muestran que se puede reducir la mortalidad de murciélagos producida por aerogeneradores entre un 60 y un 80% bajando la velocidad de las turbinas o deteniéndolas cuando hay poco viento, con una pérdida marginal anual en la generación de energía. Arnett et al (2009, 2011) indican



que las noches con viento de baja velocidad son apropiadas para las actividades de desplazamiento y de forrajeo de los murciélagos, dado que son también adecuadas para la actividad de los insectos. Dichos autores estimaron en noches de poco viento las diferencias de muertes entre turbinas funcionando en pleno contra turbinas en velocidad reducida, mostrando que la mortalidad era 5,4 veces mayor en las turbinas que funcionaban a pleno. Baerwald et al. (2009) y Jonson et al. (2009) recomiendan la reducción de la velocidad de las aspas en noches de poco viento para disminuir la mortalidad de murciélagos.

4.6.3 Impacto: Efecto barrera

La instalación de parques eólicos puede tener un efecto barrera para las poblaciones de vertebrados voladores que hacen uso del área. La magnitud de este impacto constituye un efecto acumulativo relacionado con la cantidad de parques eólicos que se instalen en una región determinada. Sin embargo, las características de cada emprendimiento en particular en relación a su disposición espacial y relación con la topografía condicionan su aporte puntual a la situación general. El impacto parecería ser mayor cuando los molinos son ubicados en forma lineal sobre crestas de sierras y cuando se da una acumulación de parques en un territorio acotado.

Evaluación

El área de interés se encuentra aproximadamente en la divisoria de aguas de la Cuchilla Grande. En función de ello, sería de interés desarrollar estudios futuros que permitan evaluar el grado de fragmentación que representa el efecto barrera para las poblaciones de murciélagos que habitan ambas vertientes de la Cuchilla Grande.

Sugerencias de mitigación.

La ubicación de los molinos en una distribución espacial no lineal contribuiría a mitigar el efecto barrera.



5. CONSIDERACIONES FINALES

La colisión de la fauna con los aerogeneradores se presenta como uno de los principales impactos a tener en cuenta. Por tal motivo, se recomienda llevar a cabo acciones para aumentar el conocimiento sobre las especies de aves y quirópteros presentes en el sitio de estudio y como éstas utilizan el mismo durante la fase de construcción y operación del parque con el fin de detectar medidas de mitigación acordes con las características del presente proyecto.

Existe un déficit en cuanto a estudios comportamentales vinculados a la presencia de parques eólicos y sus consecuencias. En algunos casos se ha detectado un impacto nulo o bajo, sin embargo estos resultados pueden ser una consecuencia del tipo e intensidad de monitoreo (Kingsley & Whittam 2005). Este esfuerzo debe enfocarse en conocer en detalle la comunidad de aves local, con énfasis en las épocas migratorias, y en las especies que presentan a nivel global mayor posibilidad de sufrir impactos negativos durante la operativa, principalmente aves rapaces planeadoras. A su vez la presencia de dos especies con problemas de conservación a nivel global, tres a nivel nacional y siete prioritarias para la conservación en el país hace imprescindible realizar una línea de base preoperativa para conocer la dinámica espacial y temporal también de estas especies.

Esta falta de información también sucede al momento de evaluar el impacto de diversas actividades humanas sobre las poblaciones de murciélagos en Uruguay. Principalmente referentes a su biología y distribución. Un problema particular para evaluar el impacto sobre este grupo de organismos de los parques eólicos es la falta de líneas de base estandarizadas con datos sobre abundancia, uso del hábitat y dinámicas espaciotemporales de las distintas especies. Dichas líneas de base deben ser generadas previamente a la instalación de aerogeneradores, y la misma metodología se debe aplicar a posteriori para realizar el seguimiento y monitoreo de las especies. Durante la etapa de funcionamiento de cada parque debe existir flexibilidad para adaptar su gerenciamiento a nuevas orientaciones de la mitigación generadas a partir de los datos de campo que se vayan colectando. Estudios realizados en otros países muestran que alrededor del 75% de las muertes de murciélagos se producen en condiciones de viento de baja velocidad y se concentran durante el período cálido anual (mediados de primavera a mediados del otoño), época en que se producen movimientos migratorios o estacionales en algunas especies (Alcalde, 2002).

En Uruguay no se cuenta con ningún tipo de estudio sobre comportamiento o ecología comportamental de murciélagos y prácticamente no hay datos sobre migraciones y movimientos estacionales. Es esperable, sin embargo, que la mayor mortalidad en relación a los parques eólicos se concentre en el verano.

La zona estudiada presenta una riqueza de murciélagos moderada o estándar para la mitad sur del país (en el norte habría más especies en cada localidad). Sin embargo, entre las especies registradas y las de presencia potencial no hay ninguna que sea considerada prioritaria para su conservación en Uruguay. Sin perjuicio de ello, la existencia de varias especies consideradas migratorias (géneros *Tadarida* y *Lasiurus*), así como otra que realizaría movimientos estacionales de corta distancia (*Myotis levis*) justifica la realización de monitoreos con el fin de evaluar el impacto que tenga el parque eólico sobre dichas especies.

La afectación de refugios podría darse fundamentalmente durante la etapa de construcción del parque, en particular por el desarrollo de la caminería.

En países donde se han realizado estudios al respecto muchos de los hallazgos reflejan condiciones multifactoriales (e.g. topografía, características del parque, en-



samble de aves), siendo muy difícil la extrapolación de resultados. Es por eso que se debiera realizar esfuerzos en aumentar el conocimiento sobre los efectos que tienen los parques eólicos que se encuentran en funcionamiento en nuestro país para tener mayores y mejores elementos de evaluación.



6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Achaval, F. 2001. Actualización sistemática y mapas de distribución de los reptiles del Uruguay. Smithsonian Herpetological Information Service 129: 1-37.
- Achaval, F. & Olmos, A. 2007. Anfibios y Reptiles del Uruguay. 3ra. Edición corregida y aumentada. Zonalibro, Montevideo, Uruguay, 160 pp.
- Alcalde, J. T. 2002. Impacto de los parques eólicos sobre las poblaciones de murciélagos. BARBASTELLA. Boletín de la Sociedad Española para la Conservación y el Estudio de los Murciélagos 3: 1-10.
- Aldabe J, Rocca P & Claramunt S. 2009. Uruguay. Pp 383-392. En C. Devenis, D. F. Díaz Fernández, R. P. Clay, I. Davidson & I. Yépez Zabala Eds. Important Bird Areas Americas – Priority sites for biodiversity conservation. Quito, Ecuador: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 16).
- Arballo E y JL Cravino. 1999. Aves del Uruguay. Manual ornitológico. Vol 1. Hemisferio Sur, Montevideo.
- Arnett E. B, Schirmacher M., Huso, M. M. P. & J. P. Hayes. 2009. Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. An annual report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International. Austin, Texas, USA.
- Arnett, E. B.; Huso, M. M. P.; Schirmacher, M. & J. P. Hayes. 2011. Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities. *Frontiers in Ecology Environment*; 9(4): 209–214.
- APLIC - Avian Power Line Interaction Committee. 2006. Suggested Practices for Avian Protection on Power Lines: The State of the Art in 2006. Edison Electric Institute, APLIC, and the California Energy Commission. Washington, D.C and Sacramento, CA.
- Atienza JC, Fierro IM, Infante O & J Valls. 2008. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 1.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- Atienza J.C., Martín Fierro I., Infante, O., Valls J. & Domínguez J. 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- Azpiroz AB 2003. Aves del Uruguay. Lista e introducción a su biología y conservación. Aves Uruguay – GUPECA, Montevideo. 104 pp.
- Azpiroz, A.; Jiménez, S. & M. Alfaro. 2012. Lista Roja de las Aves del Uruguay. Una evaluación del estado de conservación de la avifauna nacional con base en los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Dirección Nacional de Medio Ambiente, Montevideo. 81pp
- Baerwald, E. F.; Edworthy, J.; Holder, M. & R. M. R. Barclay. 2009. A Large-Scale Mitigation Experiment to Reduce Bat Fatalities at Wind Energy Facilities. *Journal of Wildlife Management* 73(7):1077-1081.
- **Baerwald, E. F.; D'Amours, G. H.; Klug, B. J. & R. M. R. Barclay.** 2008. Barotrauma is a significant cause of bat mortalities at wind turbines. *Current Biology* 18: 695–696.
- Brazeiro A, Achkar M, Canavero A, Fagúndez C, González E, Grela I, Lezama 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. 48pp.
- o (URU/05/001), Serie de informes N° 16.
 - o Brazeiro, A., Panario, D., Soutullo, A., Gutierrez, O., Segura, A. & Mai, P. 2012. Clasificación y delimitación de las eco-regiones de Uruguay. Informe Técnico. Convenio MGAP/PPR – Facultad de Ciencias/Vida Silvestre/ Sociedad Zoológica del Uruguay/CIEDUR. 40 pp.
 - o Canavero, A., S. Carreira, J.A. Langone, F. Achaval, C. Borteiro, A. Camargo, I. Da Rosa, A. Estrades, A. Fallabrino, F. Kolenc, M.M. López-Mendilaharsu, R. Maneyro, M. Meneghel, D. Núñez, C.M. Priogini and L. Ziegler. 2010. Conservation status assessment of the amphibians and reptiles of Uruguay. *Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre*, 100(1): 5-12.
 - o Carreira, S., Brazeiro, A., Camargo, A., Da Rosa, I., Canavero, A. & Maneyro, R. 2012. Diversity of reptiles of Uruguay: knowledge and information gaps. *Bol. Soc. Zool.* (2ª época). 21 (1-2): 9-29.
 - o Carreira, S. & Maneyro, R. 2013. Guía de reptiles del Uruguay. Ediciones de la Fuga, Montevideo, Uruguay, 284 pp.
 - o Carreira, S., Meneghel, M. & Achaval, F. 2005. Reptiles del Uruguay. D.I.R.A.C. Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Montevideo, 639 pp.
 - o De Lucas M, Janss G & Ferrer M. 2004. The effect of a wind farm on birds in a migration point: the Strait of Gibraltar. *Biodiversity and Conservation* 13: 395-407.
 - o De Lucas M, Janss G & Ferrer M. 2005. A bird and small mammal BACI and IG design studies in a wind farm in Malpica (Spain). *Biodiversity and Conservation* 14: 3289–3303.
 - o De Lucas M, Janss G, Whitfield D & Ferrer M. 2008. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *Journal of Applied Ecology* 45: 1695–1703
 - o Erickson W, Jeffrey J, Kronner K, & Bay K. 2004. Stateline Wind Project Wildlife Monitoring Final Report: July 2001-December 2003. Technical report for and peer-reviewed by FPL Energy, Stateline Technical Advisory Committee, and the Oregon Energy Facility Siting Council, by Western EcoSystems Technology (WEST), Inc., Cheyenne, Wyoming, and Walla Walla, Washington, and Northwest Wildlife Consultants (NWC), Pendleton, Oregon. <http://www.west-inc.com>
 - o Erickson W, Johnson GD & D P Young Jr 2005. A summary and comparison of bird mortality from anthropogenic causes with emphasis on collisions. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191. Pp 1029-1042.
 - o Everaert J & Kuijken E. 2007. Wind turbines and birds in Flanders (Belgium). Preliminary summary of the mortality research results. Research Institute for Nature and Forest (INBO).
 - o Evia G & E Gudynas. 2000. Ecología del paisaje. Aportes para la conservación de la diversidad biológica. DINAMA & Junta de Andalucía Ed. 173pp. Sevilla.
 - o Faanes CA 1987. Bird behavior and mortality in relation to power lines in prairie habitats. U. S. Fish and Wildlife Service technical report; n° 7, 27pp.



- Ferrer M, de Lucas M., Janss GF, Casado E, Muñoz AR, Bechard MJ & CP Calabuig. 2011. Weak relationship between risk assessment studies and recorded mortality in wind farms. *Journal of Applied Ecology* 49: 38-46
- González, E. M & J. A. Martínez. 2010. Mamíferos de Uruguay. Guía de campo e introducción a su estudio y conservación. Banda Oriental, Vida Silvestre & MNHN. Pp 1-463. Montevideo.
- Hall L. S. & G. C. Richards. 1972. Notes on *Tadarida australis* (Chiroptera: Molossidae). *Australian Mammalogy*, 1: 46.
- Herrera-Montes MI & TM Aidé. 2011. Impacts of traffic noise and anuran and bird communities. *Urban Ecosyst.* 13pp.
- Johnson G. D. & E. B. Arnett. 2004. A bibliography of bat fatality, activity, and interactions with wind turbines. Western EcoSystems Technology, Inc. Bat Conservation International. 1-13.
- Johnson, G. D., Arnett, E. B. & L. Jodziewicz. 2009. Iberdrola Renewables, BWEC ground-breaking bat study shows more than 70 percent reduction in bat mortality. Iberdrola Renewables. Press Release. 2pp.
- Kingsley A & Whittam B. 2005 Wind Turbines and Birds. A Background Review for Environmental Assessment. Bird Studies Canada. Environment Canada / Canadian Wildlife Service. Quebec.
- Kunz T.H., Arnett E.B., Erickson W.P., Hoar A.R., Johnson G.D, Larkin R.P., Strickland M.D., Thresher R.W. & M.D. Tuttle. 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology Environment*, 5(6): 315–324.
- Langone, J. A., Maneyro, R. & Arrieta, D. 2006. "2004". Present knowledge of the status of amphibian conservation in Uruguay. En: J. W. Wilkinson (ed.), *Collected DAPTF Working Group Reports: Ten Years On*. DAPTF, Milton Keynes, pp.: 83-87.
- Langston R & Pullan J. 2003. Windfarms and birds: an analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report by Birdlife International on behalf of the Bern Convention. RSPB, Sandy. http://www.birdlife.org/eu/pdfs/BirdLife_Bern_windfarms.pdf
- Leddy K, Higgings K & Naugle D. 1999. Effects of wind turbines on uplands nesting birds in conservation reserve program grasslands. *Wilson Bulletin* 111: 100-104
- Maneyro, R. & Langone, J. A. 2001. Categorización de los anfibios del Uruguay. *Cuadernos de Herpetología* 15 (2): 107-118.
- Maneyro, R. & Carreira, S. 2012. Guía de anfibios del Uruguay. Ediciones de la Fuga, Montevideo, Uruguay, 207 pp.
- National Wind Coordinating Committee (NWCC). 2004. Wind turbine interactions with birds and bats: a summary of research results and remaining questions. Fact Sheet: Second Edition. National Wind Coordinating Committee.
- National Wind Coordinating Committee (NWCC). 2008. Wind & wildlife key research topics. Prepared by the National Wind Coordinating Collaborative (NWCC) Wildlife Workgroup May 2008.
- National Wind Coordinating Committee (NWCC). 2010. Wind Turbine Interactions with Birds, Bats, and their Habitats: A Summary of Research Results and Priority Questions

- tions. EN: https://www.nationalwind.org/assets/publications/Birds_and_Bats_Fact_Sheet_.pdf
- o National Research Council (NRC). 2007. Environmental Impacts of Wind Energy Projects. National Academies Press. Washington, D.C. www.nap.edu
 - o Nelson H & Curry R. 1995. Assessing Avian Interactions with Wind Plant Development and Operations. Transactions of the 61st North American Wildlife and Natural Resources Conference.
 - o Núñez, D., Maneyro, R., Langone, & R. De Sá. 2004. Distribución geográfica de la fauna de anfibios del Uruguay. Smithsonian Herpetological Information Service. N° 134, 36 pp.
 - o Reijnen M, Veenbaas, G & R Foppen. 1995. Predicting the effects of motorway traffic on breeding bird populations. Delft, The Netherlands: Road and Hydraulic Engineering Division and DLO-Institute for Forestry and Nature Research, PDWW – 95 - 736. Citado por: Seiler, A. 2001. Ecological effects of road. A review Introductory Reserch Essay. Departament of Conservation Biology, Sweden N° 9. 40 pp.
 - o Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M.-J. Goodwin J. & C. Harbusch. 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.
 - o Rodríguez E, Tiscornia G & L Olivera. 2009. Diagnóstico de las aves y murciélagos que habitan en el entorno de la Sierra de los Caracoles y el diseño de un plan de monitoreo, Informe final. UTE.
 - o SNAP 2013. www.snap.gub.uy Sistema Nacional de Áreas Protegidas.
 - o Soutullo, A., Eduardo Alonso, D. Arrieta, R. Beyhaut, S. Carreira, C. Clavijo, J. Cravino, L. Delfino, G. Fabiano, C. Fagúndez, F. Haretche, E. Marchesi, C. Passadore, M. Rivas, F. Scarabino, B. Sosa & N. Vidal. 2009. Especies prioritarias para la conservación en Uruguay. Proyecto Fortalecimiento del Proceso de Implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Serie de informes N° 16. Montevideo.
 - o Strickland D, Arnett E, Erickson W, Johnson D, Johnson G, Morrison M, Shaffer J & Warren-Hicks W. 2011. Comprehensive Guide to Studying Wind Energy/Wildlife Interactions. Prepared for the National Wind Coordinating Collaborative, Washington, D.C., USA. NWCC 2010).
 - o UICN 2013. www.iucnredlist.org Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

7. ANEXO – LISTADO DE ESPECIES DE AVES: ESTATUS MIGRATORIO Y DE CONSERVACIÓN

Lista de especies de aves relevadas durante los trabajos de campo en el sitio de estudio. Indicando categoría de amenaza según UICN (g: global y n: nacional): VU "vulnerable", NT "casi amenaza" y prioridad de conservación en el país (Aldabe et al. en prep.). Se presenta el estatus migratorio según Azpiroz (2003), siendo: RV especie residente de verano y VV visitante de verano. Las especies que no se indica su estatus migratorio son especies residentes.

Nombre científico	Nombre común	Migración	UICN	SNAP
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Pato brasileiro			
<i>Ammodramus humeralis</i>	Chingolo ceja amarilla			
<i>Anas flavirostris</i>	Pato barcino			
<i>Anas georgica</i>	Pato maicero			
Anthus spp.	Cachirla n/i			
<i>Anumbius annumbi</i>	Espinero			
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca grande			
<i>Athene cunicularia</i>	Lechucita de campo		NT (n)	
<i>Bartramia longicauda</i>	Batitú	VV		Si
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán común			
<i>Caracara plancus</i>	Carancho			
<i>Cariama cristata</i>	Seriema			Si
<i>Cathartes aura</i>	Buitre cabeza roja			
<i>Colaptes campestris</i>	Carpintero de campo			
<i>Coragyps atratus</i>	Buitre cabeza negra			
<i>Cranioleuca pyrrhophia</i>	Trepadorcito			
<i>Embernagra platensis</i>	Verdón			
<i>Falco femoralis</i>	Halcón plumizo			
<i>Falco sparverius</i>	Halconcito			
<i>Furnarius rufus</i>	Hornero			
<i>Gallinago paraguaiiae</i>	Becasina			
<i>Gallinula melanops</i>	Polla pintada			
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Arañero cara negra			
<i>Geranoaetus melano-leucus</i>	Águila mora		VU (n)	Si
<i>Gnorimopsar chopi</i>	Mirlo charrúa			Si
<i>Guira guira</i>	Pirincho			
<i>Hydropsalis torquata</i>	Dormilón tijereta	RV		
<i>Hymenops perspicillatus</i>	Pico de plata			
<i>Machetornis rixosa</i>	Picabuey			
<i>Milvago chimango</i>	Chimango			
<i>Mimus saturninus</i>	Calandria			
<i>Molothrus badius</i>	Músico			
<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo común			
<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra			
<i>Nothura maculosa</i>	Perdiz			
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina azul chica			
<i>Paroaria coronata</i>	Cardenal copete rojo			Si



Nombre científico	Nombre común	Migración	UICN	SNAP
<i>Patagioenas maculosa</i>	Paloma ala manchada			
<i>Patagioenas picazuro</i>	Paloma de monte			
<i>Phacellodomus striaticollis</i>	Tíotío			
<i>Phimosus infuscatus</i>	Cuervillo de cañada			
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Benteveo			
<i>Podager nacunda</i>	Ñacundá	RV		
<i>Progne tapera</i>	Golondrina parda	RV		
<i>Pseudoleistes virescens</i>	Pecho amarillo			
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Churrinche	RV		
<i>Rhea americana</i>	Ñandú		VU (g)	Si
<i>Saltator aurantiirostris</i>	Rey del bosque			
<i>Satrapa ichterophrys</i>	Vincheró			
<i>Sepophaga nigricans</i>	Piojito gris			
<i>Serpophaga subcristata</i>	Piojito común			
<i>Sicalis flaveola</i>	Dorado			
<i>Sicalis luteola</i>	Misto			
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina cuello canela	RV		
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Garza amarilla			
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Golondrina ceja blanca			
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	Batará pardo			
<i>Theristicus caerulescens</i>	Bandurria mora			
<i>Theristicus caudatus</i>	Bandurria baya			
<i>Thraupis sayaca</i>	Celestón			
<i>Troglodytes aedon</i>	Ratonera			
<i>Turdus rufiventris</i>	Zorzal			
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Benteveo real	RV		
<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta	RV		
<i>Vanellus chilensis</i>	Tero			
<i>Xolmis dominicanus</i>	Viudita blanca grande		VU (g y n)	Si
<i>Xolmis irupero</i>	Viudita blanca chica			
<i>Zenaidura macroura</i>	Torcaza			
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo			



ANEXO II – MEDICIONES DE RUIDO BASE

MEDICIÓN DE RUIDO DE FONDO

LINEA DE BASE DE RUIDO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PARQUE EÓLICO

VALENTINES DEPARTAMENTO DE TREINTA Y TRES



PREPARADO PARA



INTRODUCCIÓN:

El presente trabajo fue solicitado por el Ing. Diego Kauffman, de la firma LKSUR.

El siguiente informe corresponde a la determinación de la línea de base de ruido, para el estudio de impacto acústico, bajo el marco del estudio de impacto ambiental para el proyecto de construcción de un parque de generación eólica, a instalarse en las cercanías de la localidad de Valentines en el departamento de Treinta y Tres.

Los cuatro puntos de medición fueron seleccionados por LKSUR, y se corresponden con zonas sensibles en las cercanías de los lugares de emplazamiento de los aerogeneradores.

MEDICIONES REALIZADAS

- Con fecha 18 de diciembre de 2013 se realizaron mediciones de ruido en horario diurno entre las 12 y las 17 hs., en los sectores seleccionados, completando cuatro puntos de medición.
- Los puntos de medición fueron seleccionados por LKSUR, e indicados a los técnicos que realizaron las mediciones.
- Los puntos seleccionados corresponden a viviendas rurales, distribuidos en los alrededores de los lugares de emplazamiento de los aerogeneradores.
- Las mediciones se realizaron según protocolo de RTI elaborado de conformidad con la norma ISO 1996-2 : 1987, la cual es acorde con los procedimientos de los estándares internacionales para mediciones al exterior de recintos.
- Las determinaciones se basaron en una integración registrada durante un intervalo de tiempo que varió entre 10 y 15 minutos, dependiendo de las fluctuaciones de nivel observadas para cada registro, realizando para cada punto tres series de medidas en distintas direcciones a 120° entre sí, totalizando un tiempo de medición superior a 30 minutos para cada punto, según se establece en el procedimiento de medición de las normas utilizadas.

- Se registraron los siguientes descriptores: Nivel de Presión Sonora Equivalente en dBA en respuesta lenta (Leq.) , Nivel de Presión Sonora Mínimo (Lmin) y Nivel de Presión Sonora Máximo (Lmáx).
- El equipo de medición fue ubicado a 1,3 m. de altura sobre el nivel del suelo y a más de 3 m. de cualquier superficie reflectante a nivel horizontal, según lo estipulado por las normas aplicadas.
- Las mediciones se realizaron con un sonómetro del tipo II marca TENMARS TM-101 según la norma IEC 61672, con el calibrador TM-100 según la norma IEC 942 1988.
- El sonómetro fue calibrado al inicio y al final de las mediciones registrándose la desviación, asegurando que la misma sea inferior al máximo establecido por la norma.



- El sonómetro se ajustó en decibeles con filtro de ponderación A dBA, en respuesta lenta.

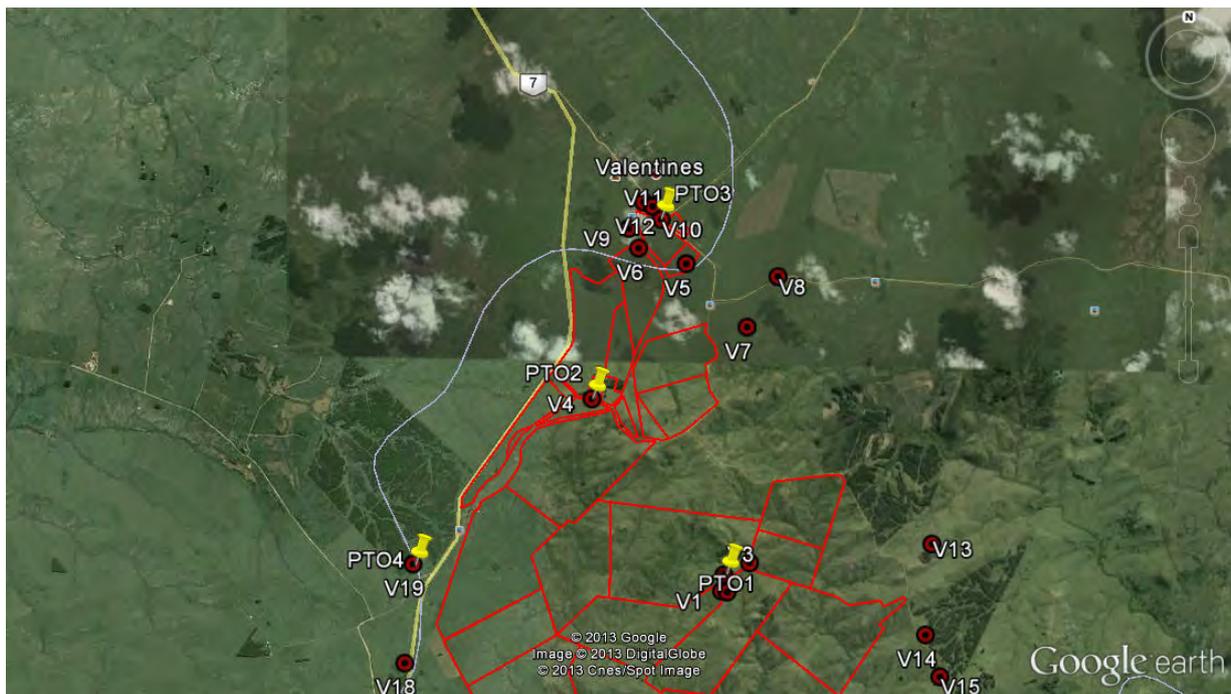
- Las condiciones meteorológicas en el área durante el período de la medición fueron:
 Soleado,
 Temp. ambiente. 32°C
 Humedad relativa 34%,
 Velocidad del viento 2.8 m/seg. , con ráfagas de hasta 5.4 m/seg.

Datos tomados en el lugar.

Instrumentos empleados: termo higrómetro marca EXTECH modelo HT30, anemómetro marca TENMARS modelo TM-401.



UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDICIÓN



Fotografía satelital mostrando la ubicación de los puntos de medición seleccionados

RESULTADOS

Los resultados de las mediciones efectuadas se expresan en las tablas 1 a 4.

Los valores de NPSeq se determinaron mediante la siguiente fórmula:

$$Leq = 10 \log \left(\frac{\sum t_i \cdot 10^{Li/10}}{T} \right) \text{ dBA}$$

Los valores se tomaron en el horario comprendido entre las 12 y las 17 Hs.

El instrumento se ajustó en dBA respuesta lenta.

Los resultados de la calibración fueron:

CALIBRACION	CALIBRADOR	LECTURA	DESVIACION
INICIAL	94 dB	94.1	+0.1
FINAL	94 dB	94.0	0.0

PUNTO N° 1

Ubicación: LAT. 33° -18' – 32.48'' SUR, LONG. 55° - 05' - 21.53'' OESTE



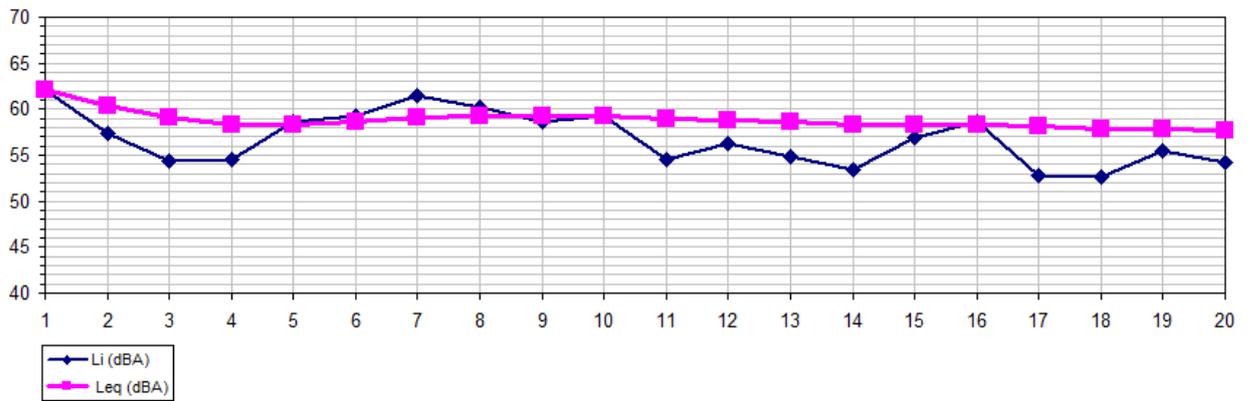
Figura 1,2,3

Vivienda rural, compuesta por casa habitación y galpones anexos, ubicada a 3 Km. en línea recta desde la ruta 7, con un largo camino de entrada, la principal fuente de ruido fue el balido de un gran número de animales de granja, que emitían sonidos de forma constante, por lo cual fue imposible excluirlos del registro, otras fuentes de ruido son el canto de aves, animales domésticos, ruido del viento sobre el follaje, durante la medición no se detectó actividad en la casa, ni tránsito de vehículos por el camino de acceso.

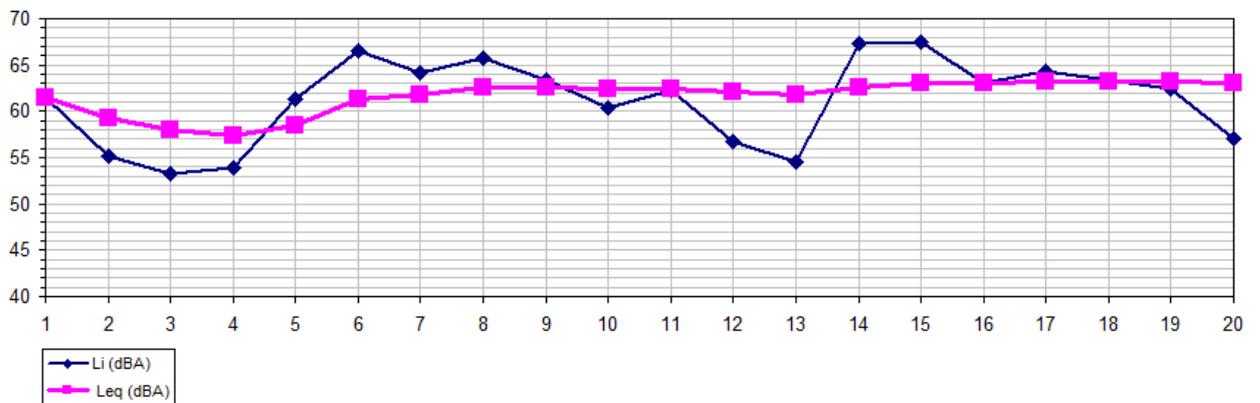
Tabla 1. Niveles de presión sonora en dBA.

PUNTO N°	MUESTRA	Leq	Lmin	Lmax
1	1	57.7	52.6	61.4
	2	63.0	53.3	67.4
	3	57.3	53.5	59.4

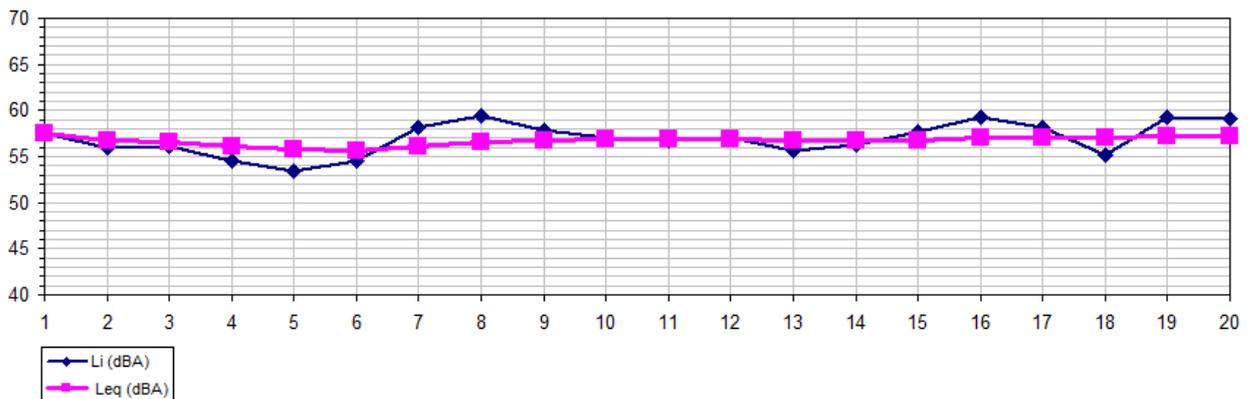
Serie N°1



Serie N°2



Serie N°3



PUNTO N° 2

Ubicación: LAT. 33° - 17' - 15.69" SUR, LONG. 55° - 06' - 31.32" OESTE



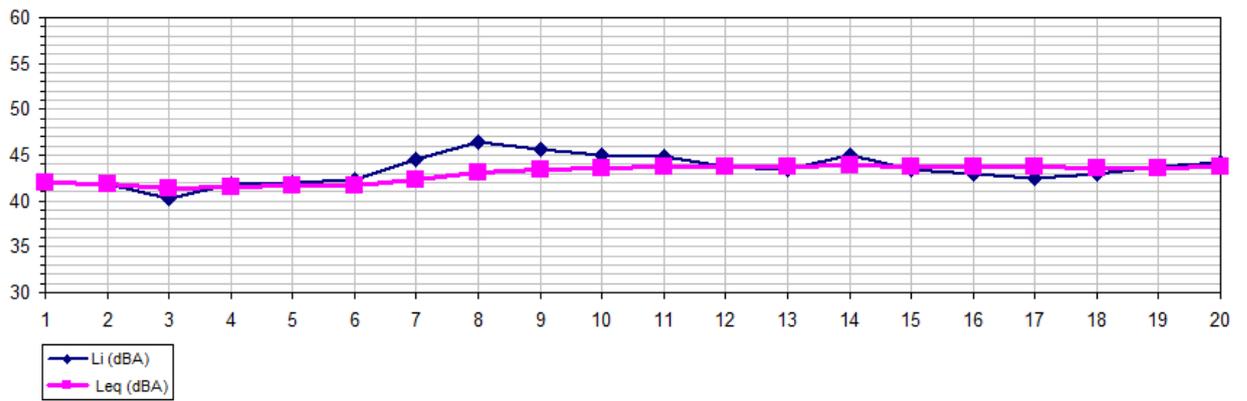
Figura 4,5,6

Vivienda rural, ubicada a 700 metros de la ruta 7, las principales fuentes de ruido son el canto de aves, ruido del viento en el follaje, en el momento de la medición la vivienda estaba cerrada y no se detectó actividad en el lugar, se descartaron las lecturas correspondientes al paso de vehículos por el camino de acceso.

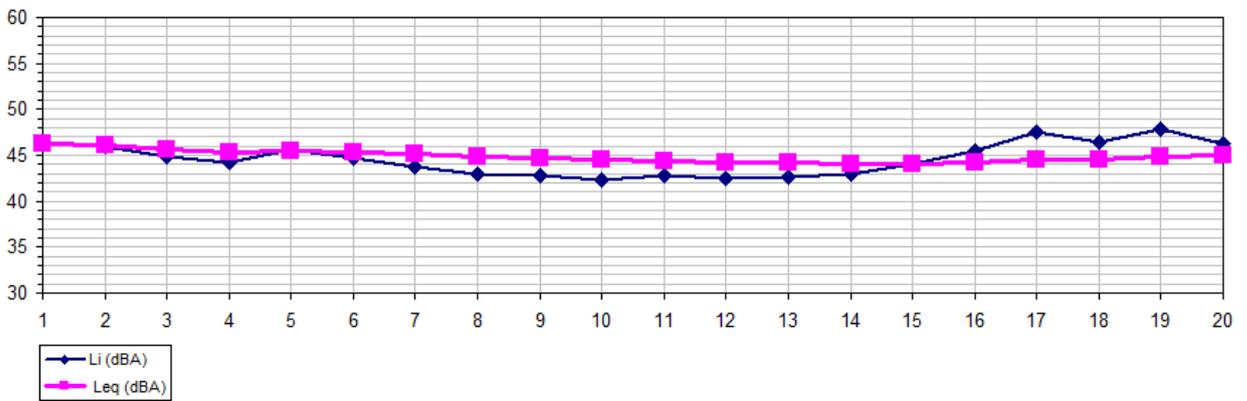
Tabla 2. Niveles de presión sonora en dBA.

PUNTO N°	MUESTRA	Leq	Lmin	Lmax
2	1	43.7	40.3	46.4
	2	44.9	42.3	47.9
	3	44.8	42.1	46.3

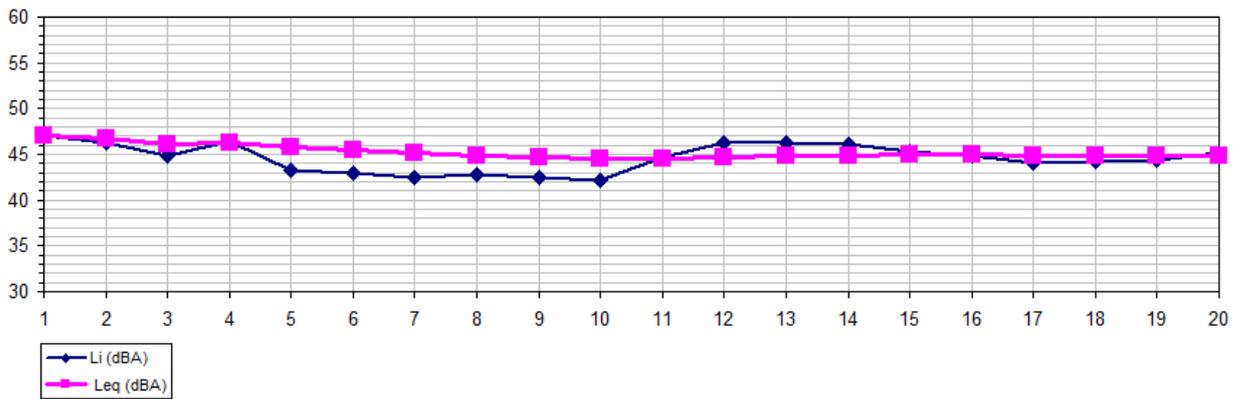
Serie N°1



Serie N°2



Serie N°3



PUNTO N°3

Ubicación: LAT. 33° - 15' - 55.86'' SUR , LONG. 55° - 05' - 56.17'' OESTE



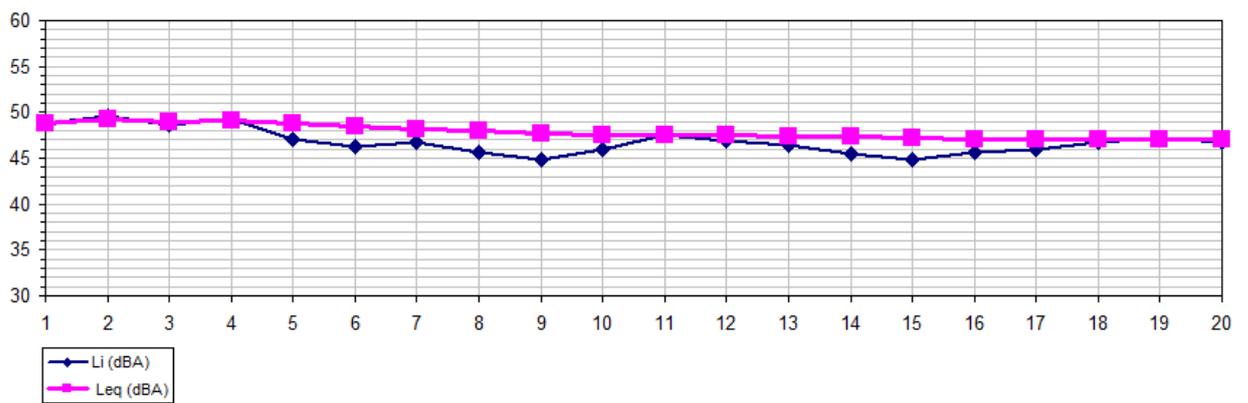
Figura 7,8,9

Vivienda rural, ubicada aproximadamente a 900 metros del centro del pueblo de Valentines, las principales fuentes de ruido son el canto de aves, animales domésticos, animales de granja, ruido del viento sobre el follaje, se detectó ruido proveniente de la construcción de una planta de transformación de UTE a 50 metros del punto de medición, con tránsito de camiones, se aguardó a momentos de quietud para realizar las mediciones, y se descartaron picos producidos por el tránsito de vehículos por el camino.

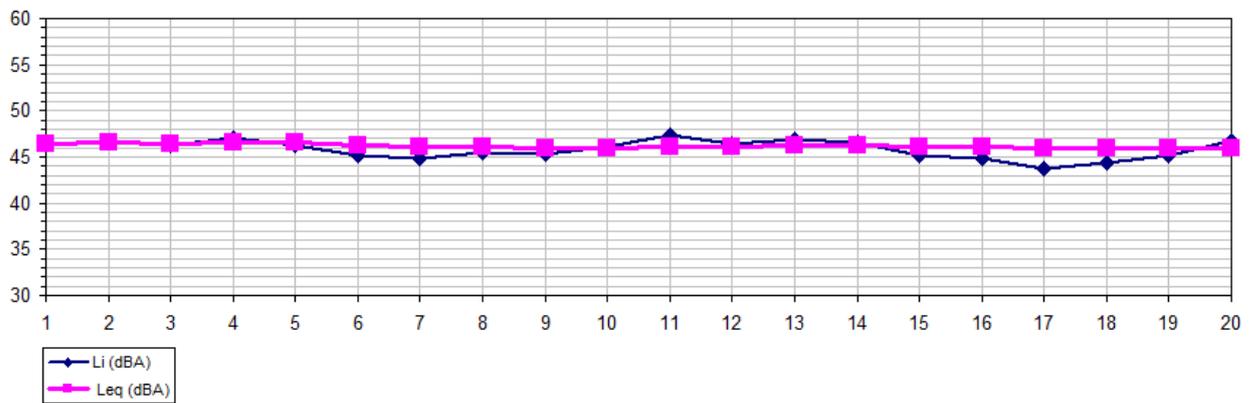
Tabla 3. Niveles de presión sonora en dBA.

PUNTO N°	MUESTRA	Leq	Lmin	Lmax
3	1	47.0	46.8	49.6
	2	45.4	43.8	47.3
	3	44.6	42.5	46.9

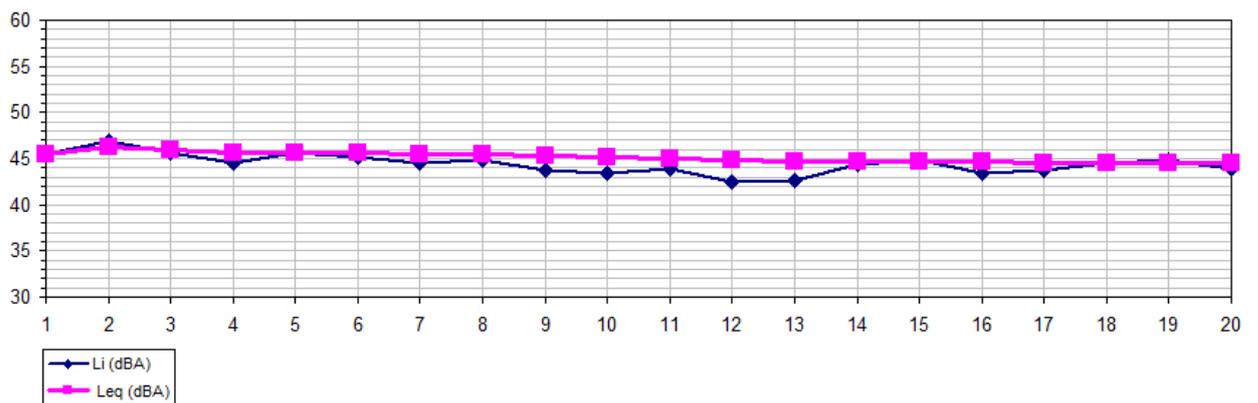
Serie N°1



Serie N°2



Serie N°3



PUNTO N° 4

Ubicación: LAT. 33° - 18' - 29.29" SUR, LONG. 55° - 08' - 03.47" OESTE



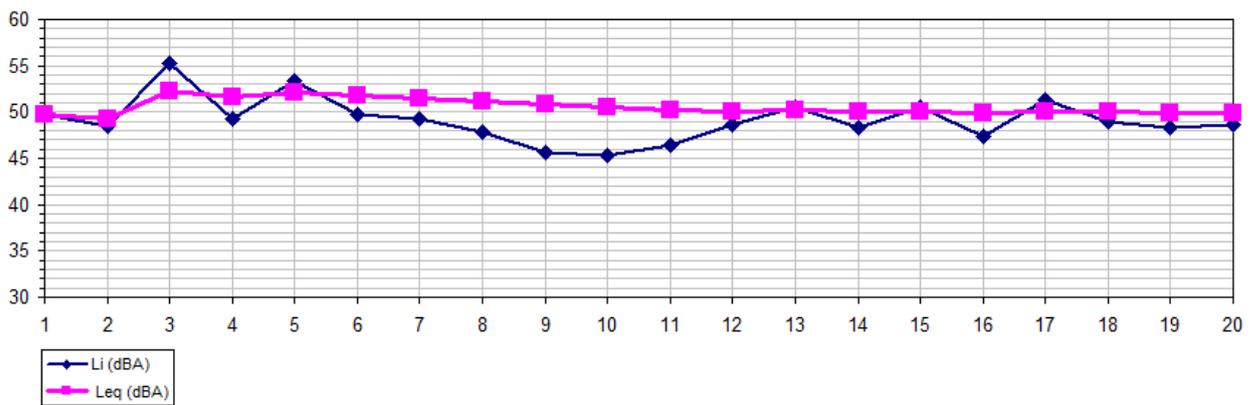
Figura 10,11,12

Vivienda y taller mecánico situado a 300 m. en línea recta de la ruta 7, las principales fuentes de ruido son el canto de aves, sonido de animales domésticos, sonido de animales de granja, ruido del viento sobre el follaje, no se registró actividad en el taller, se descartaron algunos picos producidos por el pasaje de vehículos por la ruta 7.

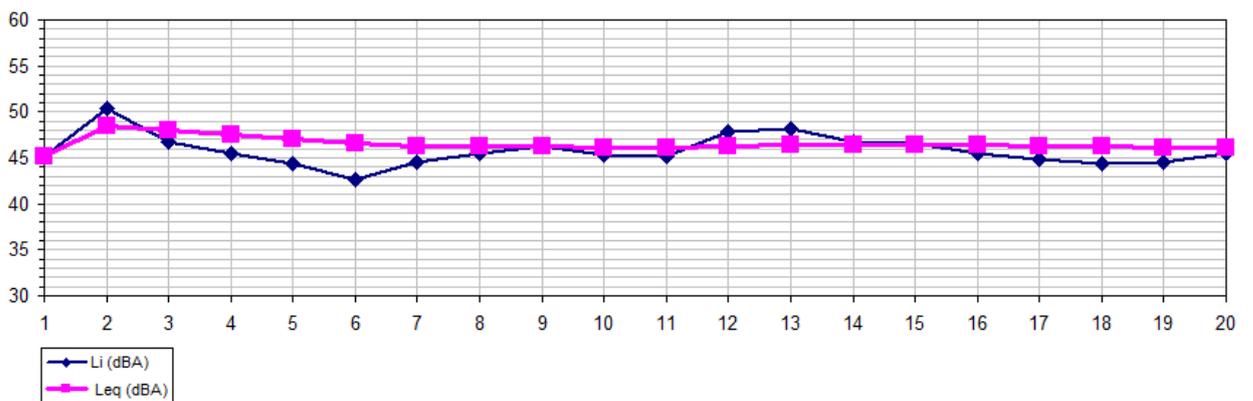
Tabla 4. Niveles de presión sonora en dBA.

PUNTO N°	MUESTRA	Leq	Lmin	Lmax
4	1	48.5	45.3	50.5
	2	46.1	42.7	50.4
	3	44.0	40.9	47.2

Serie N°1



Serie N°2



Serie N°3

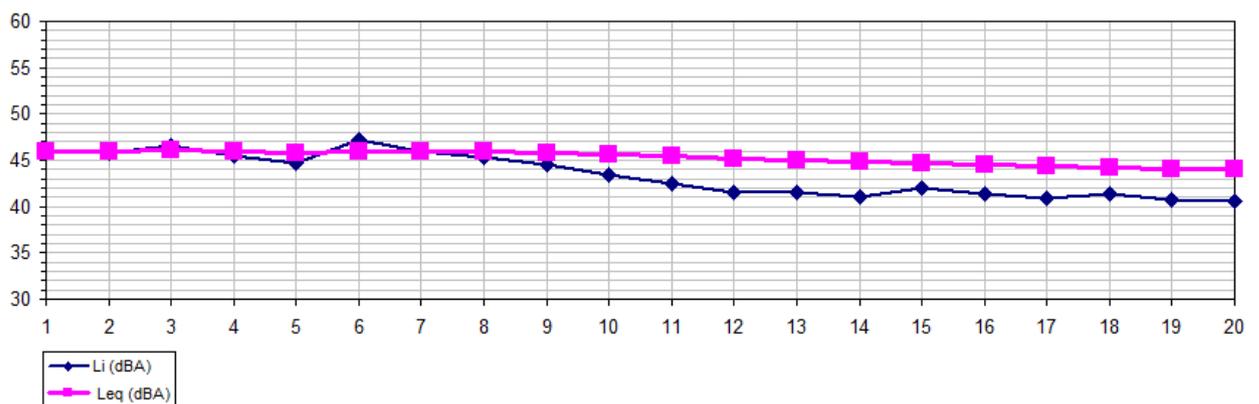
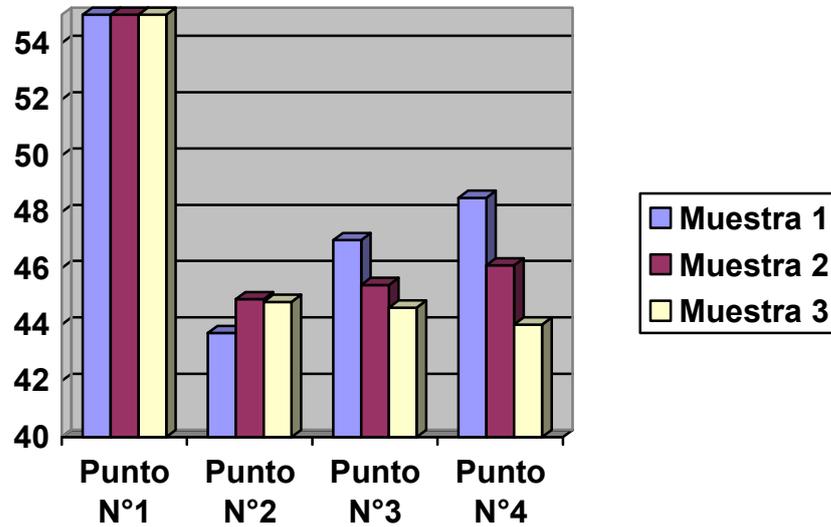


Gráfico 1 Resumen comparativo entre los puntos de medición



ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Las principales fuentes de ruido que se observaron fueron el viento sobre el follaje, canto de aves, sonidos emitidos por animales de granja, sonidos emitidos por animales domésticos, actividades propias de las viviendas o el paso de algún vehículo por los caminos.

En general se puede observar niveles de ruido fluctuante con variaciones que no superan los 10 dBA se descartaron algunos picos producidos por eventos puntuales separados entre sí, como ladridos de perro, pasaje de vehículos por el camino cercano o picos producidos por ráfagas de viento que sobrepasan los 5 m/seg.

En el punto N°1 no se pudo eliminar el sonido producido por los animales, registrándose una situación que no corresponde a ruido de fondo, por lo que dicho registro no deberá ser considerado.

Descartando el punto N°1, los niveles de Leq. encontrados registraron una media de 45.4 dBA., para una condición de viento de 2.8 m/seg.

Tec. Sergio Clavelli

MEDICIÓN DE RUIDO DE FONDO
LINEA DE BASE DE RUIDO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PARQUE EÓLICO

VALENTINES DEPARTAMENTO DE TREINTA Y TRES

MEDICION NOCTURNA

PREPARADO PARA



INTRODUCCIÓN:

El presente trabajo fue solicitado por el Ing. Diego Kauffman, de la firma LKSUR.

El siguiente trabajo tiene por objeto la medición de los niveles de ruido en horario nocturno, para el estudio de impacto acústico, bajo el marco del estudio de impacto ambiental para el proyecto de construcción de un parque de generación eólica, a instalarse en las cercanías de la localidad de Valentines en el departamento de Treinta y Tres.

Los cuatro puntos de medición fueron seleccionados por LKSUR, y se corresponden con los mismos puntos que fueron medidos en horario diurno en diciembre de 2013.

MEDICIONES REALIZADAS

- Con fecha 6 de octubre de 2014 se realizaron mediciones de ruido en horario nocturno entre las 0 y las 5 hs., en los sectores seleccionados, completando cuatro puntos de medición.
- Los puntos seleccionados corresponden a viviendas o establecimientos rurales, distribuidos en los alrededores de los lugares de emplazamiento de los aerogeneradores.
- Las mediciones se realizaron según protocolo de RTI elaborado de conformidad con la norma ISO 1996-2, la cual es acorde con los procedimientos de los estándares internacionales para mediciones al exterior de recintos.
- Las determinaciones se basaron en una toma de muestras a intervalos de 2 segundos entre muestras, totalizando 300 muestras para cada serie, durante un intervalo de tiempo de 10 minutos, tiempo suficiente para la estabilización del valor Leq., son medidas puntuales y representan la situación existente en el momento de la medición.
- Se realizaron tres series de medidas, totalizando un tiempo de medición de 30 minutos para cada punto.

- Se registraron los siguientes descriptores: Nivel de Presión Sonora Equivalente en dBA en respuesta lenta (Leq.) , Nivel de Presión Sonora Mínimo (Li min) y Nivel de Presión Sonora Máximo (Li máx).
- El equipo de medición fue ubicado a 1,3 m. de altura sobre el nivel del suelo y a más de 3 m. de cualquier superficie reflectante a nivel horizontal, según lo estipulado por las normas aplicadas.
- Las mediciones se realizaron con un sonómetro registrador del tipo II marca EXTECH modelo HD-600 que cumple con las normas IEC 61672-1/2002 , IEC60651/1979 y ANSI S1.4.1983, se usó el calibrador TM-100 según la norma IEC 942 1988.
- El sonómetro fue calibrado al inicio y al final de las mediciones registrándose la desviación, asegurando que la misma sea inferior al máximo establecido por la norma.
- El sonómetro se ajustó en decibeles con filtro de ponderación A (dBA), en respuesta rápida.
- Las condiciones meteorológicas en el área durante el período de la medición fueron:

Nublado,

Temp. ambiente. 19°C

Humedad relativa 66%,

Velocidad del viento cambiante con máximo de 5.2 m/seg. y mínimo de 0.1 m/seg.

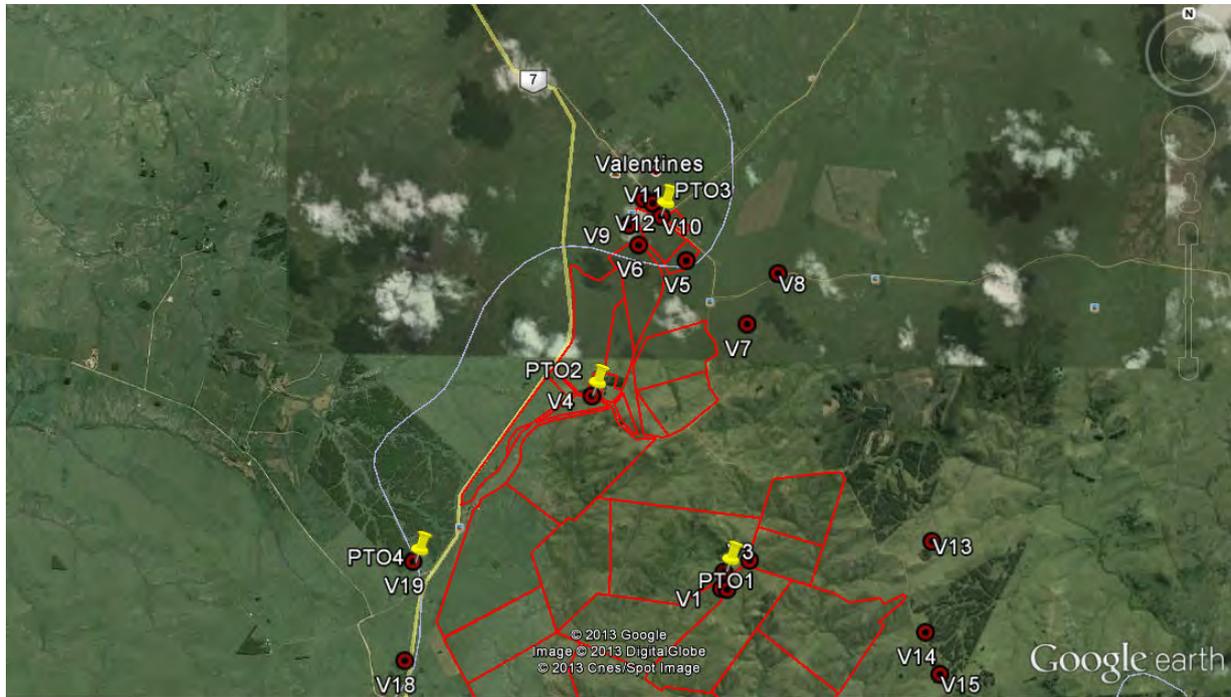
Datos tomados en el lugar.

Instrumentos empleados: termo higrómetro marca EXTECH modelo HT30, anemómetro marca TENMARS modelo TM-401.

Nota:

En los puntos 1 y 3 realizados primero, la velocidad del viento presentó ráfagas de hasta 5 m/seg. mientras que en los puntos 2 y 4 el viento calmó y no superó los 2 m/seg.

UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDICIÓN



Fotografía satelital mostrando la ubicación de los puntos de medición seleccionados

RESULTADOS

Los resultados de las mediciones efectuadas se expresan en las tablas 1 a 4.

Los valores de Leq se determinaron mediante la siguiente fórmula:

$$Leq = 10 \log \left(\frac{\sum ti \cdot 10^{Li/10}}{T} \right) \text{ dBA}$$

Los valores se tomaron en el horario comprendido entre las 0 y las 5 Hs.

El instrumento se ajustó en dBA respuesta rápida.

Los resultados de la calibración fueron:

CALIBRACION	CALIBRADOR	LECTURA	DESVIACION
INICIAL	94 dB	93.8	-0.2
FINAL	94 dB	93.8	-0.2

PUNTO N° 1

Ubicación: LAT. 33° -18' – 32'' SUR, LONG. 55° - 05' - 21'' OESTE



Figura 1,2,3

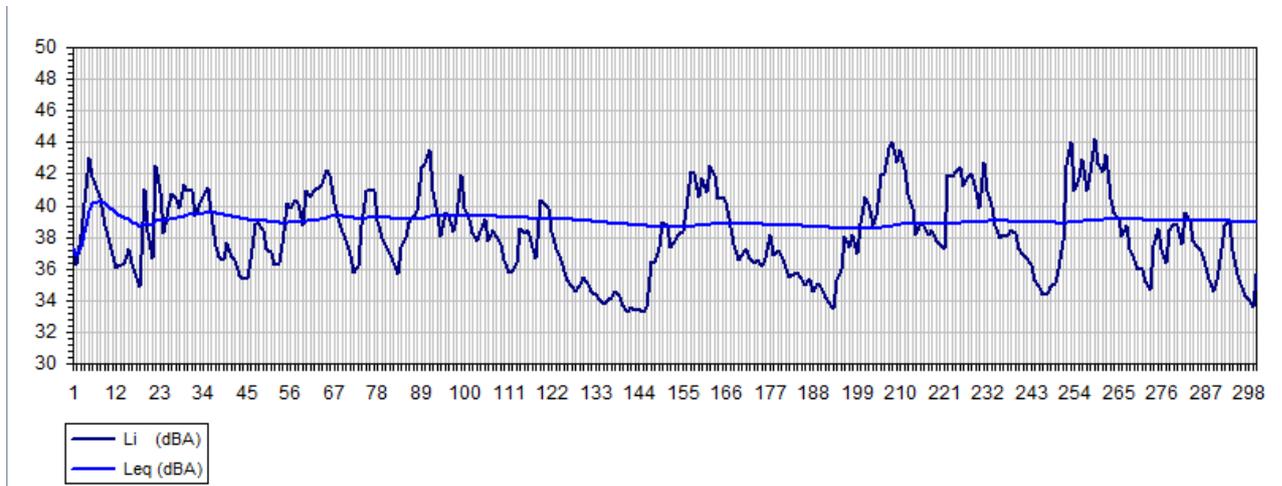
Vivienda rural, compuesta por casa habitación y galpones anexos, ubicada a 3 Km. en línea recta desde la ruta 7, con un largo camino de entrada, la principal fuente de ruido es el sonido del viento sobre el follaje, otras fuentes de ruido son el canto de grillos y otros animales nocturnos, durante la medición el lugar estaba tranquilo y sin actividad.

Tabla 1. Niveles de presión sonora en dBA.

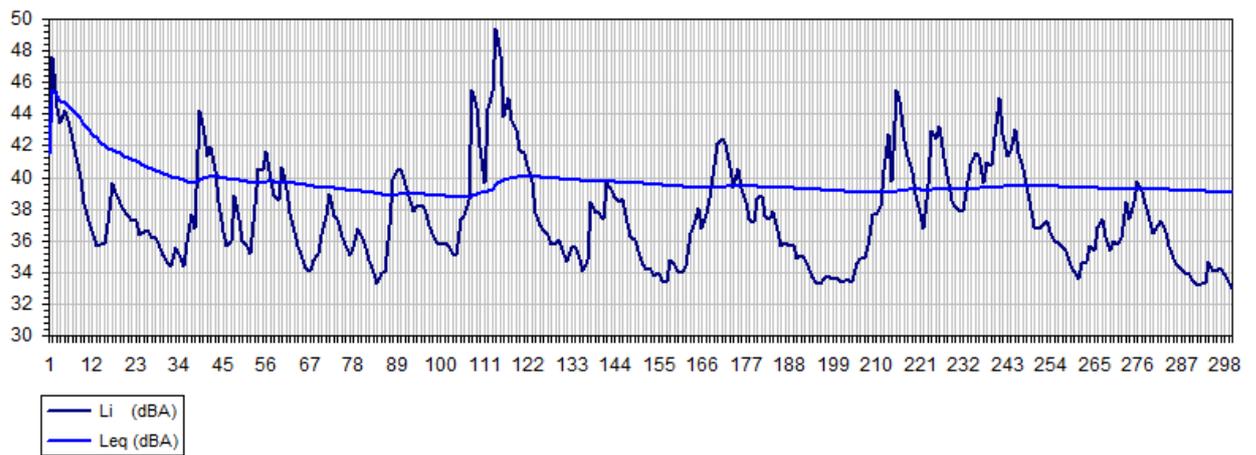
Velocidad del viento durante la medición: máx. 4.3 m/seg. - min. 2.4 m/seg. - Avg. 3.2 m/seg

PUNTO N°	MUESTRA	Leq	Li min	Li max
1	1	38.9	33.3	44.2
	2	39.0	33.0	49.4
	3	39.3	33.2	46.8

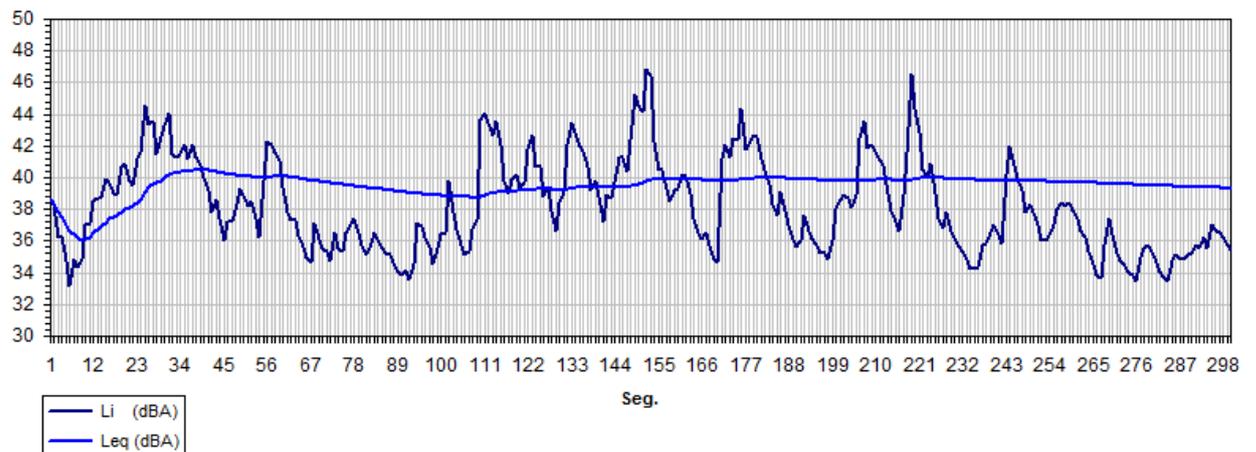
Serie N°1



Serie N°2



Serie N°3



PUNTO N° 2

Ubicación: LAT. 33° - 17' - 16'' SUR, LONG. 55° - 06' - 31'' OESTE



Figura 4,5,6

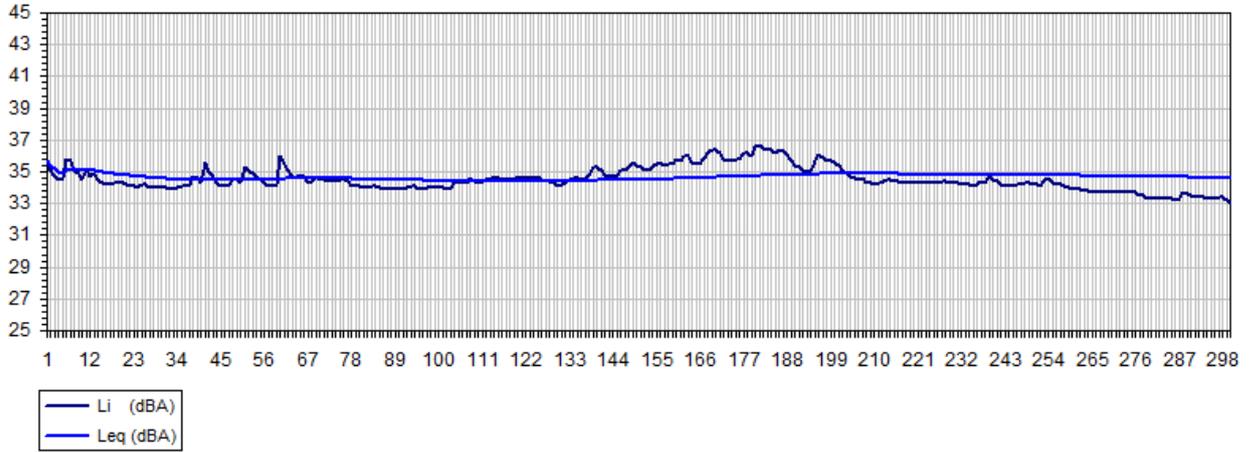
Vivienda rural, ubicada a 700 metros de la ruta 7, las principales fuentes de ruido son el sonido del viento en el follaje, el canto de grillos y otros animales nocturnos y el sonido lejano de vehículos transitando por la ruta 7, en el momento de la medición el lugar estaba tranquilo y no se detectó ninguna actividad.

Tabla 2. Niveles de presión sonora en dBA.

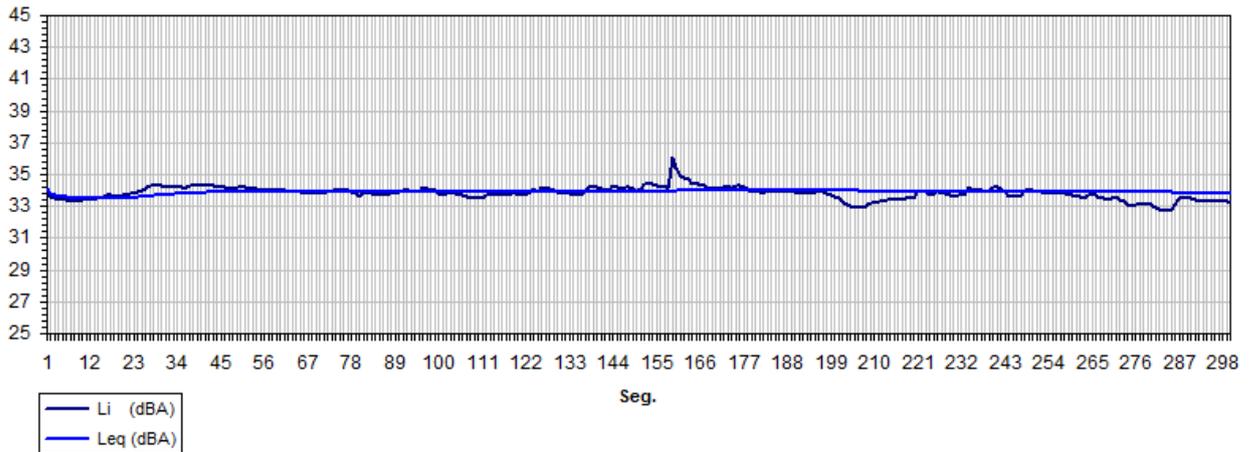
Velocidad del viento durante la medición: máx. 1.8 m/seg. - min. 0.3 m/seg. - Avg. 1.1 m/seg.

PUNTO N°	MUESTRA	Leq	Lmin	Lmax
2	1	34.6	33.0	36.7
	2	33.8	32.9	36.1
	3	34.4	33.2	36.3

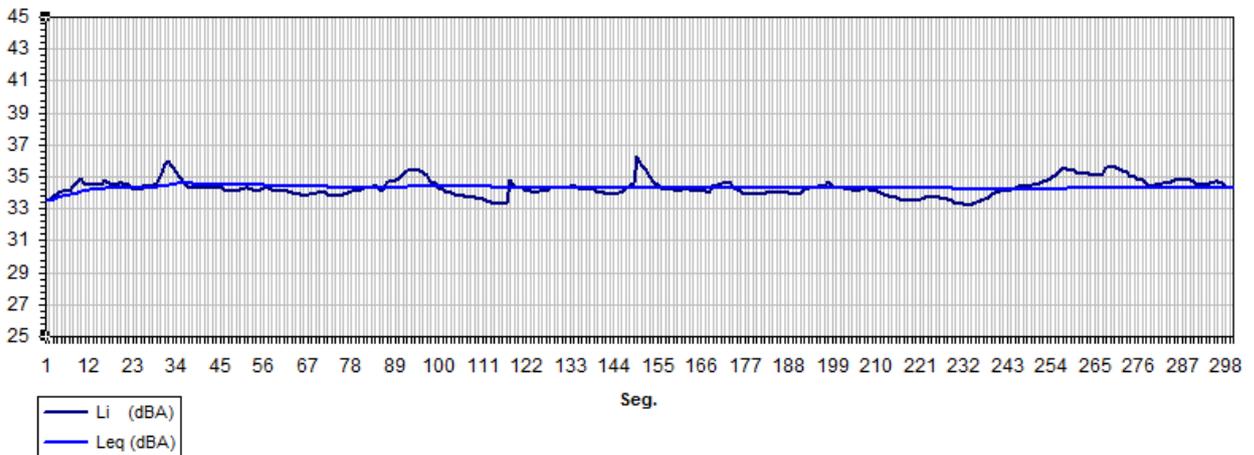
Serie N°1



Serie N°2



Serie N°3



PUNTO N°3

Ubicación: LAT. 33° - 15' - 56'' SUR , LONG. 55° - 05' - 56'' OESTE



Figura 7,8,9

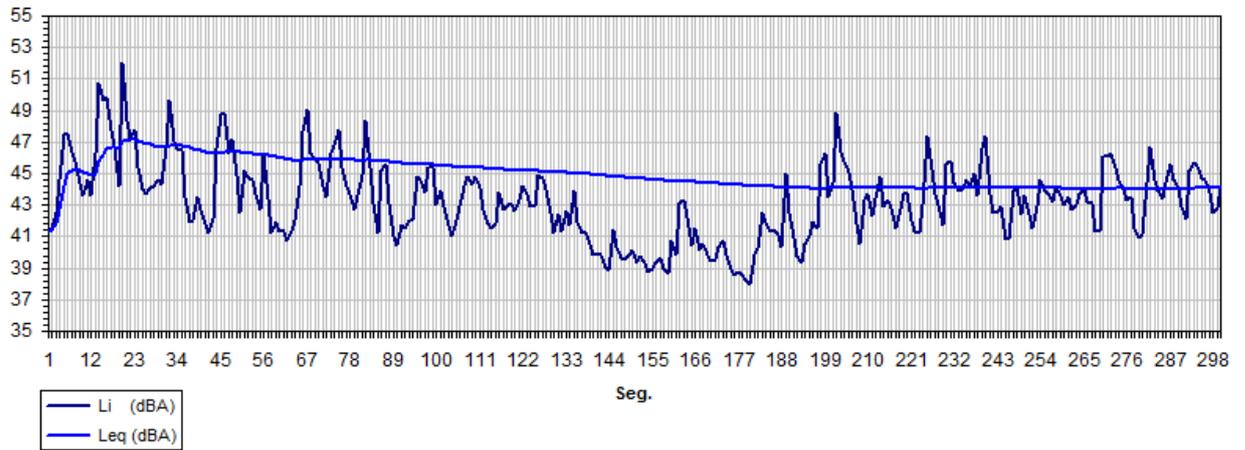
Vivienda rural, ubicada aproximadamente a 900 metros del centro del pueblo de Valentines, las principales fuentes de ruido son el sonido del viento sobre el follaje, canto de grillos, ranas y otros animales nocturnos, al momento de la medición el lugar estaba tranquilo y no se detectó ninguna actividad.

Tabla 3. Niveles de presión sonora en dBA.

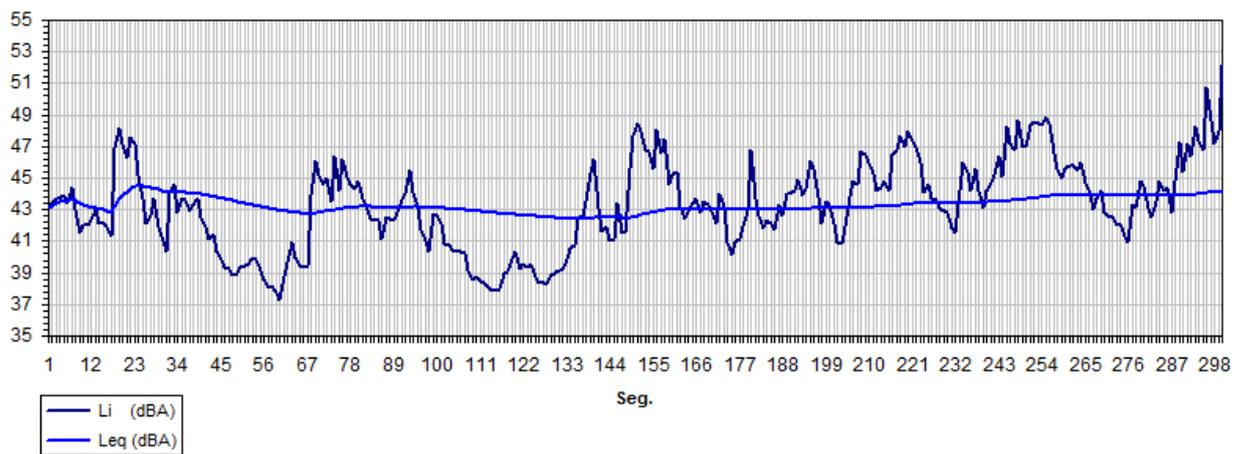
Velocidad del viento durante la medición: máx. 5.2 m/seg. - min. 2.9 m/seg. - Avg. 3.9 m/seg.

PUNTO N°	MUESTRA	Leq	Lmin	Lmax
3	1	44.1	38.0	52.0
	2	44.2	37.3	52.1
	3	44.0	39.4	52.6

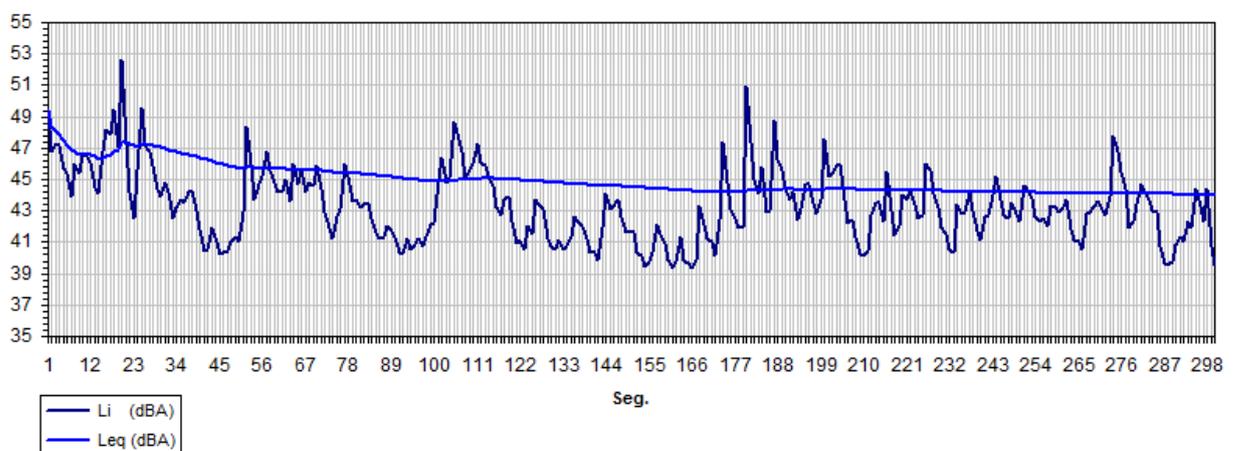
Serie N°1



Serie N°2



Serie N°3



PUNTO N° 4

Ubicación: LAT. 33° - 18' - 29.29'' SUR, LONG. 55° - 08' - 03.47'' OESTE



Figura 10,11,12

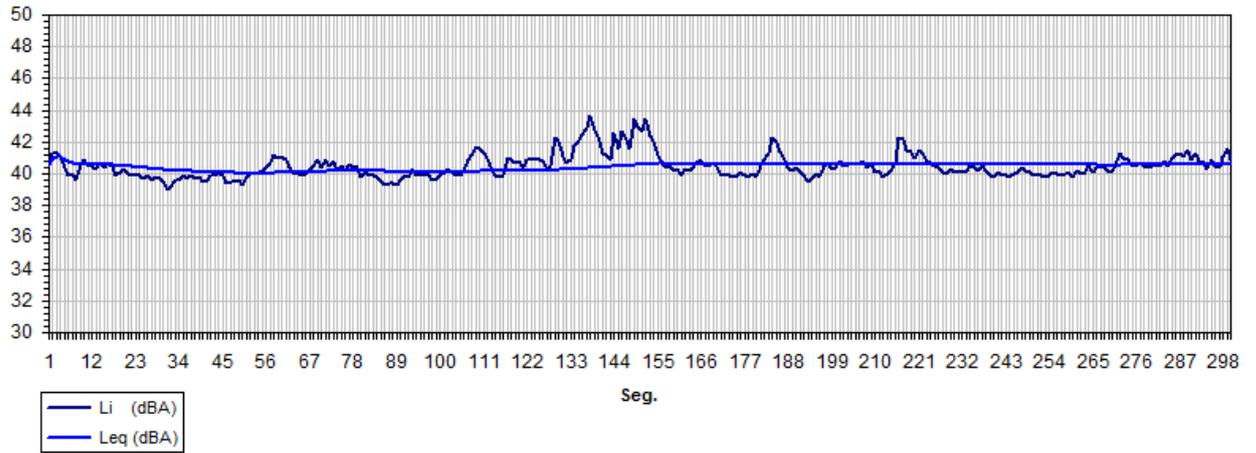
Vivienda y taller mecánico situado a 300 m. en línea recta de la ruta 7, las principales fuentes de ruido son el canto de grillos ranas y otros animales nocturnos y sonido lejano del tránsito de vehículos por la ruta 7.

Tabla 4. Niveles de presión sonora en dBA.

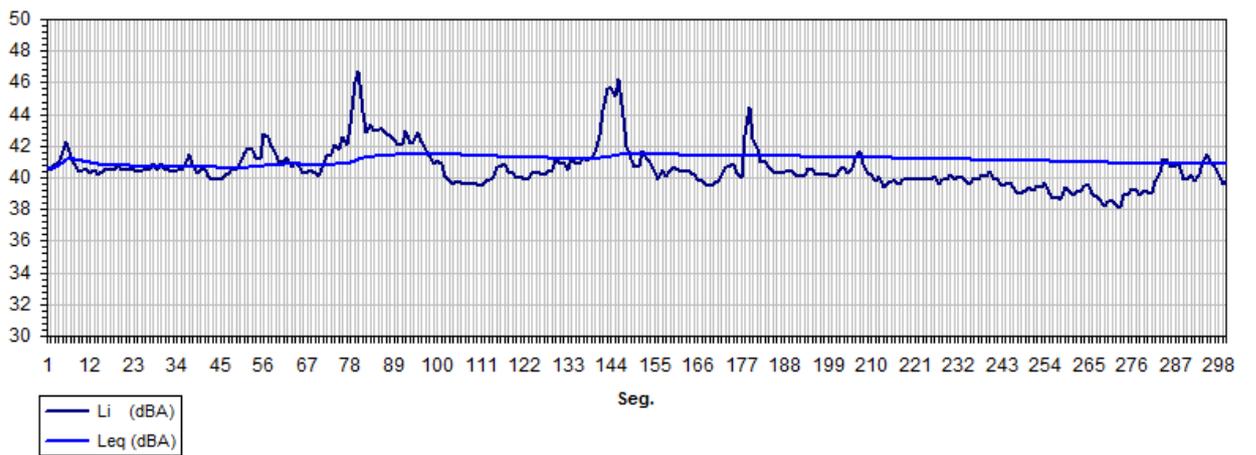
Velocidad del viento durante la medición: máx. 0.8 m/seg. - min. 0.1 m/seg. - Avg. 0.8 m/seg

PUNTO N°	MUESTRA	Leq	Lmin	Lmax
4	1	40.6	39.2	43.7
	2	40.9	38.1	46.7
	3	40.0	38.6	41.7

Serie N°1



Serie N°2



Serie N°3

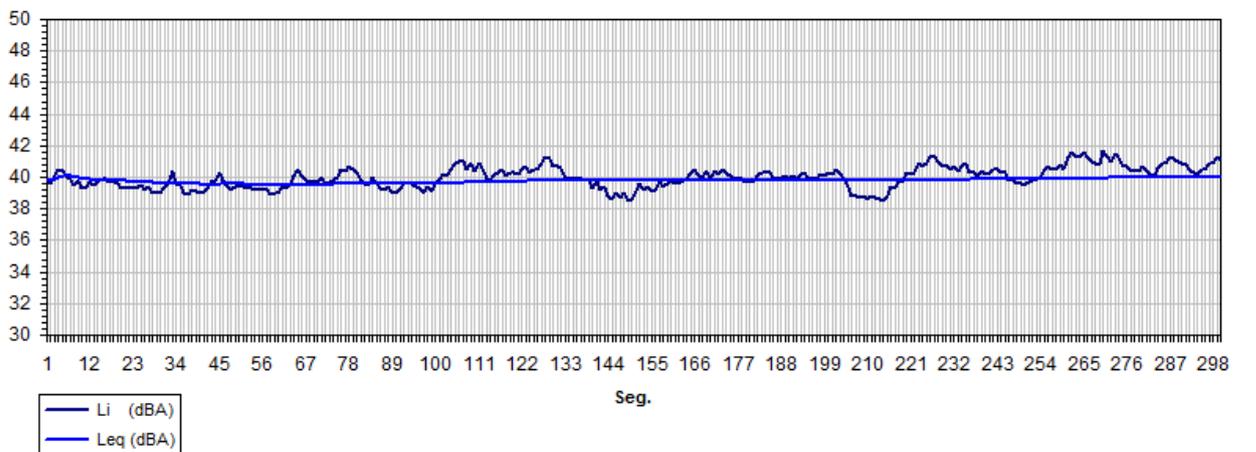
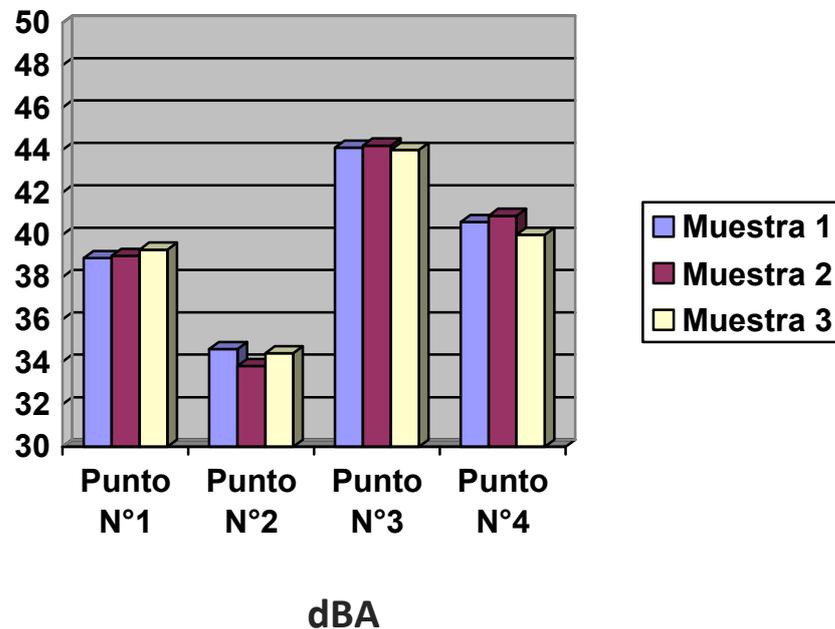


Gráfico 1 Resumen comparativo entre los puntos de medición



ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Las principales fuentes de ruido que se escucharon, fueron el viento sobre el follaje, canto de grillos, ranas y otros animales nocturnos, no se detectó actividad en ninguno de los puntos medidos.

En general se pudo notar, que los niveles de ruido fluctúan considerablemente con las variaciones del viento, estimando de modo aproximado que con una velocidad del viento superior a los 2 m/seg. el ruido del viento sobre el follaje es dominante, mientras que por debajo de ese valor la fuente principal son los sonidos emitidos por los animales nocturnos.

Como las cuatro mediciones se realizaron en condiciones de viento diferentes, en las cuales están representadas las dos situaciones mencionadas consideramos conveniente expresar dos valores medios, uno para cada situación siendo los siguientes los valores medios registrados

Velocidad del viento entre 0 y 2 m/seg. = 37.4 dBA

Velocidad del viento entre 2 y 5 m/seg. = 41.6 dBA

Tec. Sergio Clavelli

Agilidad, Adaptabilidad y Flexibilidad
en soluciones de Ingeniería



Bv. Artigas 990
Tel/Fax: 2708 1216
C.P. 11300
Montevideo, Uruguay
www.lksur.com.uy
www.lks.es
lksur@lksur.com.uy

