

REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

# PARQUE EÓLICO TALAS DEL MACIEL

ASTIDEY S.A.



CSI Ingenieros

Este documento ha sido editado para ser impreso doble faz. Las hojas en blanco se han interpuesto para respetar la numeración del estilo de edición.

## ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	<b>1</b>
<b>SIGLAS Y ABREVIATURAS</b> .....	<b>7</b>
<b>1. MARCO GENERAL DEL INFORME AMBIENTAL RESUMEN</b> .....	<b>9</b>
1.1. OBJETIVO DEL INFORME AMBIENTAL RESUMEN Y MARCO INSTITUCIONAL .....	9
1.2. ESTRUCTURA DEL IAR .....	9
1.3. ANTECEDENTES .....	9
1.4. TITULARIDAD DEL PROYECTO Y TÉCNICOS INTERVINIENTES .....	10
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>11</b>
2.1. LOCALIZACIÓN Y ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....	11
2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL PARQUE .....	15
2.2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES A INSTALAR Y PROCESO CONSTRUCTIVO .....	15
2.2.2. CAMINERÍA .....	17
2.2.3. PLATAFORMAS .....	19
2.2.4. TENDIDO ELÉCTRICO .....	19
2.2.5. SUBESTACIÓN DE CONEXIÓN .....	20
2.2.6. INFRAESTRUCTURA PARA LA CONEXIÓN CON LA RED DE UTE .....	21
2.2.7. ILUMINACIÓN DEL PREDIO .....	23
2.3. ETAPA CONSTRUCTIVA .....	23
2.3.1. DURACIÓN .....	23
2.3.2. MAQUINARIA .....	25
2.3.3. MANO DE OBRA .....	25
2.3.4. INFRAESTRUCTURAS ADICIONALES .....	25
2.3.5. TRÁNSITO GENERADO .....	25
2.4. ETAPA DE OPERACIÓN .....	26
2.5. ETAPA DE ABANDONO .....	27
<b>3. CARACTERÍSTICAS DEL AMBIENTE RECEPTOR</b> .....	<b>29</b>
3.1. MEDIO FÍSICO .....	29
3.1.1. CLIMA .....	29
3.1.2. GEOLOGÍA .....	32
3.1.3. HIDROGEOLOGÍA .....	32
3.1.4. SUELOS .....	33
3.1.5. HIDROLOGÍA .....	34
3.1.6. PAISAJE Y VISUALES .....	34
3.2. MEDIO BIÓTICO .....	36
3.2.1. AMBIENTES REPRESENTADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO .....	36
3.2.2. FAUNA .....	37
3.3. MEDIO ANTRÓPICO .....	39
3.3.1. POBLACIÓN Y VIVIENDA .....	39
3.3.2. SOCIEDAD Y CULTURA DE LA ZONA DE IMPLANTACIÓN .....	41
3.3.3. USOS DEL SUELO .....	42

3.3.4.	INFRAESTRUCTURA VIAL.....	43
3.3.5.	PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL .....	45
<b>4.</b>	<b>MARCO JURÍDICO .....</b>	<b>47</b>
<b>4.1.</b>	<b>NORMATIVA NACIONAL APROBADA .....</b>	<b>48</b>
<b>4.2.</b>	<b>CRITERIOS DE LA DINAMA PARA INMISIÓN DE RUIDO Y SOMBRAS PARQUES EÓLICOS.....</b>	<b>54</b>
<b>5.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>55</b>
<b>5.1.</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>55</b>
5.1.1.	METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN .....	55
5.1.2.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN .....	55
<b>5.2.</b>	<b>EVALUACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN .....</b>	<b>59</b>
5.2.1.	IMPACTOS A SER EVALUADOS .....	59
5.2.2.	AIRE .....	60
5.2.3.	FAUNA .....	63
5.2.4.	PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL .....	65
5.2.5.	INFRAESTRUCTURA VIAL.....	66
5.2.6.	SEGURIDAD VIAL.....	68
<b>5.3.</b>	<b>EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN .....</b>	<b>70</b>
5.3.1.	IMPACTOS A SER EVALUADOS .....	70
5.3.2.	ENERGÍA ELECTROMAGNÉTICA .....	71
5.3.3.	AIRE .....	73
5.3.4.	PAISAJE .....	83
5.3.5.	AVIFAUNA Y MAMÍFEROS VOLADORES.....	103
5.3.6.	INSOLACIÓN .....	105
<b>5.4.</b>	<b>EVALUACIÓN DEL IMPACTO SOCIAL DEL PROYECTO.....</b>	<b>108</b>
5.4.1.	METODOLOGÍA .....	108
5.4.2.	OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO SOCIAL .....	108
5.4.3.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SOCIALES POTENCIALES .....	108
5.4.4.	EVALUACIÓN PARA PARQUE EÓLICO TALAS DEL MACIEL .....	110
5.4.5.	EVALUACIÓN DE IMPACTO ACUMULATIVA .....	115
<b>5.5.</b>	<b>LOS IMPACTOS POSITIVOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>115</b>
5.5.1.	IMPACTOS POSITIVOS A NIVEL PAÍS .....	115
5.5.2.	IMPACTOS POSITIVOS A NIVEL LOCAL.....	116
<b>6.</b>	<b>PLAN DE SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y AUDITORÍA.....</b>	<b>119</b>
<b>6.1.</b>	<b>PLAN DE MONITOREO DE LÍNEA DE BASE.....</b>	<b>119</b>
6.1.1.	MONITOREO DE RUIDO .....	119
6.1.2.	MONITOREO AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS .....	119
<b>6.2.</b>	<b>LINEAMIENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA FASE CONSTRUCTIVA.....</b>	<b>120</b>
6.2.1.	GESTIÓN DE OBRADORES.....	121
6.2.2.	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA DE OBRA .....	121
6.2.3.	MANEJO DE COMBUSTIBLE Y OTROS HIDROCARBUROS .....	122
6.2.4.	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO .....	122
6.2.5.	MANEJO DE CAMIONES MIXER.....	122
6.2.6.	MANEJO DE CONSTRUCCIONES EN HORMIGÓN ARMADO .....	122
<b>6.3.</b>	<b>LINEAMIENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA FASE DE OPERACIÓN .....</b>	<b>123</b>

6.3.1. PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	123
6.3.2. PROGRAMA DE MONITOREO DE EMISIONES SONORAS.....	124
6.3.3. PROGRAMA DE MONITOREO DE AVES .....	124
<b>7. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>125</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 2–1 MAQUINARIA EMPLEADA EN CADA ETAPA DE LA CONSTRUCCIÓN .....	25
CUADRO 1–2 ESTIMACIÓN DE VIAJES MÁXIMOS GENERADOS POR LA OBRA CIVIL DE TALAS DE MACIEL.....	26
CUADRO 3–1 TOTAL DE ESPECIES POTENCIALES Y CONFIRMADAS POR GRUPO .....	37
CUADRO 3–2 TPDA EN RUTA 3 POR TRAMO - AÑO 2009.....	44
CUADRO 3–3 TPDA EN RUTA 1 POR TRAMO - AÑO 2009.....	44
CUADRO 5–1 ATRIBUTOS PARA DETERMINAR LA MAGNITUD DE UN IMPACTO .....	56
CUADRO 5–2 CLASIFICACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE UN IMPACTO .....	56
CUADRO 5–3 CLASIFICACIÓN DE LA REVERSIBILIDAD DE UN IMPACTO .....	57
CUADRO 5–4 SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO EN FUNCIÓN DE LA MAGNITUD DEL IMPACTO Y DEL VALOR AMBIENTAL DEL FACTOR AFECTADO .....	58
CUADRO 5–5 IMPACTOS POTENCIALES A SER EVALUADOS .....	59
CUADRO 5–6 RESUMEN DE ACTIVIDADES QUE POTENCIALMENTE PODRÍAN IMPACTAR SOBRE EL AIRE – POBLACIÓN Y PERCEPCIÓN SOCIAL .....	60
CUADRO 5–7 RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE LOS ATRIBUTOS PARA DETERMINAR LA MAGNITUD DEL IMPACTO SOBRE EL AIRE – POBLACIÓN Y PERCEPCIÓN SOCIAL.....	62
CUADRO 5–8 RESUMEN DE ACTIVIDADES QUE POTENCIALMENTE PODRÍAN IMPACTAR SOBRE LA FAUNA .....	63
CUADRO 5–9 RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE LOS ATRIBUTOS PARA DETERMINAR LA MAGNITUD DEL IMPACTO SOBRE LA FAUNA .....	64
CUADRO 5–10 RESUMEN DE ACTIVIDADES QUE POTENCIALMENTE PODRÍAN IMPACTAR SOBRE EL PATRIMONIO HISTÓRICO .....	65
CUADRO 5–11 RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE LOS ATRIBUTOS PARA DETERMINAR LA MAGNITUD DEL IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL.....	66
CUADRO 5–12 RESUMEN DE ACTIVIDADES QUE POTENCIALMENTE PODRÍAN IMPACTAR SOBRE EL PATRIMONIO HISTÓRICO .....	66
CUADRO 5–13 RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE LOS ATRIBUTOS PARA DETERMINAR LA MAGNITUD DEL IMPACTO SOBRE LA INFRAESTRUCTURA VIAL .....	68
CUADRO 5–14 RESUMEN DE ACTIVIDADES QUE POTENCIALMENTE IMPACTARÁN SOBRE LA SEGURIDAD VIAL.....	68
CUADRO 5–15 RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE LOS ATRIBUTOS PARA DETERMINAR LA MAGNITUD DEL IMPACTO SOBRE LA SEGURIDAD VIAL .....	68
CUADRO 5–16 IMPACTOS POTENCIALES A SER EVALUADOS: ETAPA DE OPERACIÓN .....	70
CUADRO 5–17 RESUMEN DE ACTIVIDADES QUE IMPACTARÁN SOBRE LA ENERGÍA ELECTROMAGNÉTICA .....	71
CUADRO 5–18 RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE LOS ATRIBUTOS PARA DETERMINAR LA MAGNITUD DEL IMPACTO SOBRE LA ENERGÍA ELECTROMAGNÉTICA EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DE LOS DISTINTOS COMPONENTES .....	73
CUADRO 5–19 RESUMEN DE ACTIVIDADES QUE IMPACTARÁN SOBRE EL NPS .....	73
CUADRO 5–20 RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE LOS ATRIBUTOS PARA DETERMINAR LA MAGNITUD DEL IMPACTO SOBRE EL NPS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN.....	82

CUADRO 5–21 RESUMEN DE ACTIVIDADES QUE IMPACTARÁN SOBRE EL PAISAJE.....	83
CUADRO 5–22 RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE LOS ATRIBUTOS PARA DETERMINAR LA MAGNITUD DEL IMPACTO SOBRE EL PAISAJE EN LA ETAPA DE OPERACIÓN .....	83
CUADRO 5–23 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE PARA CUCHILLA DE VILLASBOAS - CAMPOS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA.....	84
CUADRO 5–24 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE PARA CUCHILLA DE VILLASBOAS - CAMPOS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA .....	85
CUADRO 5–25 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE PAISAJE PARA RINCÓN DE CHAMANGÁ - CAMPOS DE PRODUCCIÓN PECUARIA.....	86
CUADRO 5–26 RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA CALIDAD VISUAL .....	87
CUADRO 5–27 ESCALA DE REFERENCIA PARA LA ESTIMACIÓN DE LA CAV .....	87
CUADRO 5–28 VALORACIÓN DE ATRIBUTOS DE LA CAV PARA CUCHILLA DE VILLASBOAS - CAMPOS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y AGROPECUARIA .....	88
CUADRO 5–29 VALORACIÓN DE ATRIBUTOS DE LA CAV PARA RINCÓN DE CHAMANGÁ - CAMPOS DE PRODUCCIÓN PECUARIA.....	89
CUADRO 5–30 RESUMEN DE ACTIVIDADES QUE IMPACTARÁN SOBRE LA AVIFAUNA .....	103
CUADRO 5–31 RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE LOS ATRIBUTOS PARA DETERMINAR LA MAGNITUD DEL IMPACTO SOBRE LA AVIFAUNA .....	104
CUADRO 5–32 RESUMEN DE ACTIVIDADES QUE IMPACTARÁN SOBRE LA INSOLACIÓN.....	105
CUADRO 5–33 RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE LOS ATRIBUTOS PARA DETERMINAR LA MAGNITUD DEL IMPACTO SOBRE LA INSOLACIÓN .....	107
CUADRO 5–34 SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO .....	109
CUADRO 5–35 SIGNIFICANCIA DE LAS ALTERACIONES ASOCIADAS A DIMENSIONES GEOGRÁFICAS/DEMOGRÁFICAS .....	110
CUADRO 5–36 SIGNIFICANCIA DE LAS ALTERACIONES ASOCIADAS A LA DIMENSIÓN ANTROPOLÓGICA.....	111
CUADRO 5–37 SIGNIFICANCIA DE LAS ALTERACIONES ASOCIADAS A LA DIMENSIÓN SOCIOECONÓMICA.....	112
CUADRO 5–38 SIGNIFICANCIA DE LAS ALTERACIONES ASOCIADAS A LA DIMENSIÓN BIENESTAR SOCIAL.....	113
CUADRO 6–1 CORRESPONDENCIA DE ACTIVIDADES DE OBRA Y PROGRAMAS .....	120
CUADRO 6–2 CORRESPONDENCIA DE ACTIVIDADES DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y PROGRAMAS .....	123

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 2–1 AEROGENERADORES.....	15
FIGURA 2–2 TRAZADO DE CAMINERÍA INTERNA.....	18
FIGURA 2–3 TRAZADO DEL TENDIDO ELÉCTRICO INTERNO AL PARQUE .....	20
FIGURA 2–4 CORREDOR PARA LA LAT .....	21
FIGURA 2–5 CRONOGRAMA DE OBRA .....	24
FIGURA 3–1 VELOCIDAD MEDIA ANUAL DE VIENTO EN SUPERFICIE (M/S), PARA EL DEPARTAMENTO DE FLORES .....	29
FIGURA 3–2 UBICACIÓN DEL PROYECTO EN EL MAPA EÓLICO DEL URUGUAY .....	30
FIGURA 3–3 HISTOGRAMA DE VELOCIDADES.....	31
FIGURA 3–4 ROSA DE LOS VIENTOS .....	31
FIGURA 3–5 INSOLACIÓN MEDIA ANUAL (EN HORAS), PERÍODO 1961-1990.....	32
FIGURA 3–6 ÍNDICE CONEAT PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO .....	33
FIGURA 3–7 UNIDADES HOMOGÉNEAS DE PAISAJE .....	35
FIGURA 3–8 POBLACIÓN POR ZONA CENSAL RURAL.....	41
FIGURA 3–9 LOCALIZACIÓN DE LAS PICTOGRAFÍAS DENTRO DEL DEPARTAMENTO DE FLORES .....	45
FIGURA 5–1 FRENTE DE TRABAJO EN ESTUDIO.....	61

FIGURA 5–2 UBICACIÓN DE LAS VIVIENDAS (RECEPTORES) DE RUIDO, ETAPA DE OPERACIÓN .....	74
FIGURA 5–3 LAEQ PERÍODO DIURNO.....	75
FIGURA 5–4 PUNTO R3 1 - VISTA DE LOS DOS PARQUES EÓLICOS (EFECTO ACUMULATIVO) .....	91
FIGURA 5–5 PUNTO CCV 1-1 - VISTA DE LOS DOS PARQUES EÓLICOS (EFECTO ACUMULATIVO) .....	92
FIGURA 5–6 PUNTO CCV 1-2 - VISTA DE LOS DOS PARQUES EÓLICOS (EFECTO ACUMULATIVO) .....	93
FIGURA 5–7 PUNTO CCV 1-3 - VISTA DE LOS DOS PARQUES EÓLICOS (EFECTO ACUMULATIVO) .....	94
FIGURA 5–8 PUNTO CDA 1 - VISTA DE LOS DOS PARQUES EÓLICOS (EFECTO ACUMULATIVO) .....	95
FIGURA 5–9 PUNTO CPC 1-1 - VISTA DE LOS DOS PARQUES EÓLICOS (EFECTO ACUMULATIVO) .....	96
FIGURA 5–10 PUNTO CPC 1-2 - VISTA DE LOS DOS PARQUES EÓLICOS (EFECTO ACUMULATIVO) .....	97
FIGURA 5–11 PUNTO CPA 1-1 - VISTA DE LOS DOS PARQUES EÓLICOS (EFECTO ACUMULATIVO) .....	98
FIGURA 5–12 PUNTO CPA 1-2 - VISTA DE LOS DOS PARQUES EÓLICOS (EFECTO ACUMULATIVO) .....	99
FIGURA 5–13 PUNTO CPC 2-1 - VISTA DE LOS DOS PARQUES EÓLICOS (EFECTO ACUMULATIVO) ...	100
FIGURA 5–14 PUNTO CPA 2-1 - VISTA DE LOS DOS PARQUES EÓLICOS (EFECTO ACUMULATIVO) ...	101
FIGURA 5–15 PUNTO CPA 2-2 - VISTA DE LOS DOS PARQUES EÓLICOS (EFECTO ACUMULATIVO) ...	102

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 2-1 EXCAVACIONES .....	16
FOTOGRAFÍA 2-2 FUNDACIONES .....	17
FOTOGRAFÍA 2-3 MONTAJE .....	17
FOTOGRAFÍA 3-1 LOICA ( <i>STRURNELLA DEFILIPPII</i> ) .....	38
FOTOGRAFÍA 3-2 CERRO COLORADO.....	39
FOTOGRAFÍA 3-3 JUAN JOSÉ CASTRO .....	40
FOTOGRAFÍA 3–4 ESTANCIA ESPERANZA.....	43
FOTOGRAFÍA 5–1 ANFIBIOS SUSCEPTIBLES A LA INSTALACIÓN DEL PARQUE .....	64
FOTOGRAFÍA 5–2 UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN .....	90

## ÍNDICE DE LÁMINAS

LÁMINA IAR 2-1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO SOBRE CARTA GEOGRÁFICA .....	13
LÁMINA IAR 5-1 MAPA DE NPS ESCENARIO A .....	77

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 2–1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL MODELO G97-2.0 MW DE GAMESA.....	16
TABLA 2–2 RESTRICCIONES IMPUESTA POR LA SENSIBILIDAD DEL MEDIO.....	22
TABLA 2–3 RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS IMPACTOS POTENCIALES DEL PROYECTO .....	22
TABLA 3–1 DATOS METEOROLÓGICOS DE LA ESTACIÓN COLONIA .....	29
TABLA 3–2 ESPECIES POR TIPO DE AMBIENTE CONTENIDO EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL CORREDOR DE LA LAT .....	39
TABLA 5–1 DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE MAQUINARIA EN FRENTE DE ESTUDIO.....	61
TABLA 5–2 EMISIÓN DE MAQUINARIA DE OBRA.....	62
TABLA 5–3 ESTATUS DE CONSERVACIÓN PARA REPTILES POTENCIALMENTE PRESENTES .....	65
TABLA 5–4 RESUMEN DE TRÁNSITO GENERADO .....	67
TABLA 5–5 ESPECTRO DE EMISIÓN AEROGENERADOR GAMESA G97 .....	76
TABLA 5–6 ESPECTRO DE EMISIÓN DEL AEROGENERADOR VESTAS V112 .....	76
TABLA 5–7 NPS RESULTANTE Y VALOR DE INMISIÓN EN FRENTE DE FACHADA .....	79
TABLA 5–8 NPS RESULTANTE Y VALOR DE INMISIÓN EN INTERIOR DE VIVIENDA .....	79

TABLA 5-9 LÍMITES PARA DISTINTOS TIPOS DE RECEPTOR SEGÚN LA IFC .....	80
TABLA 5-10 LÍMITES DE REFERENCIA .....	81
TABLA 5-11 LÍMITES SEGÚN LA IFC PERÍODO DIURNO Y NOCTURNO.....	81
TABLA 5-12 RESULTADOS DEL MODELO .....	106
TABLA 5-13 VALORES DE REFERENCIA DE CANTIDAD DE PARPADEO DE SOMBRA .....	106
TABLA 5-14 RESUMEN DE INTENSIDAD DEL IMPACTO SOBRE LOS RECEPTORES .....	107

Nota: Las Figuras, Fotografías y Tablas no referenciadas al pie son propiedad de CSI Ingenieros.

## **SIGLAS Y ABREVIATURAS**

AA	Aspecto Ambiental.
AAP	Autorización Ambiental Previa.
CAV	Capacidad de Absorción Visual.
CONEAT	Comisión Nacional de Estudio Agronómico de la Tierra.
CPCN	Comisión del Patrimonio Cultural de la Nación.
DINAMA	Dirección Nacional de Medio Ambiente.
DINAMET	Dirección Nacional de Meteorología.
DINAMIGE	Dirección Nacional de Minería y Geología.
DNV	Dirección Nacional de Vialidad.
EsIS	Estudio de Impacto Social.
IAR	Informe Ambiental Resumen.
IdF	Intendencia de Flores.
IEC	International Electrotechnical Commission.
IFC	International Finance Corporation.
INE	Instituto Nacional de Estadística.
LAT	Línea de Alta Tensión.
MEC	Ministerio de Educación y Cultura.
MGAP	Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca.
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas.
MVOTMA	Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente.
NPS	Nivel de Presión Sonora.
SGM	Servicio Geográfico Militar.
TPDA	Tránsito Promedio Diario Anual.
URSEA	Unidad Reguladora de Servicios de Energía y Agua.
UTE	Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas.



**CAPÍTULO 1**  
**MARCO GENERAL DEL INFORME**  
**AMBIENTAL RESUMEN**



## **1. MARCO GENERAL DEL INFORME AMBIENTAL RESUMEN**

### **1.1. Objetivo del Informe Ambiental Resumen y marco institucional**

El presente documento contiene el Informe Ambiental Resumen (en adelante IAR) del proyecto Parque Eólico Talas del Maciel, el cual fue clasificado por la Dirección Nacional de Medio Ambiente (en adelante DINAMA) como categoría B. Este se enmarca en las disposiciones del sistema de Evaluación de Impacto Ambiental vigente en el país (Decreto 349/005).

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.

### **1.2. Estructura del IAR**

El informe se estructura en ocho Capítulos, a saber:

- Marco general del Informe Ambiental Resumen
- Descripción del proyecto
- Caracterización del medio receptor
- Marco jurídico
- Identificación, evaluación y mitigación de impactos
- Plan de seguimiento, vigilancia y auditoría
- Técnicos intervinientes
- Bibliografía

### **1.3. Antecedentes**

El presente proyecto de parque eólico se enmarca en el conjunto de esfuerzos que realiza el país con miras a la diversificación de la matriz energética nacional. Esta reciente decisión de la política nacional busca nuevas fuentes de energía renovables como estrategia en la disminución de la vulnerabilidad del sistema eléctrico en su conjunto. Para llevar a cabo las metas propuestas se creó el denominado *Plan estratégico de energía* con miras a ser completado en el año 2030, contemplando también objetivos intermedios, donde se espera poseer para el año 2015, 300 MW incorporados al sistema de distribución eléctrica nacional proveniente de plantas generadoras de energías renovables ubicadas en cualquier punto del país. Dentro del marco de este plan, la Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas (en adelante UTE) llevó a cabo el año pasado una licitación pública para incorporar globalmente 150 MW de energía eólica, dentro de la cual cada unidad de producción podría suministrar energía entre 30 MW y 50 MW. El resultado de la convocatoria fue de 22 proyectos presentados, mostrando las repercusiones positivas que el mercado procesa de las políticas de estado impulsadas por la Administración Central.

Se espera que la culminación de esta iniciativa lleve al país a poseer más del 15% de su matriz energética proveniente de energías renovables, convirtiendo a Uruguay en el país con mayor proporción de generación de energía eólica de las Américas. Este logro posicionará al país a la altura de Dinamarca, Alemania y España, países líderes en este concepto con proporciones ubicadas entre el 10 y el 18% aproximadamente.

#### **1.4. Titularidad del proyecto y técnicos intervinientes**

❑ **TITULAR DEL PROYECTO:**

Astidey S. A.

Dirección: Soriano 1180

❑ **RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO:**

Astidey S. A.

Dirección: Soriano 1180

❑ **TÉCNICOS RESPONSABLES DE LA ELABORACIÓN DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN AMBIENTAL PREVIA:**

Generalistas:

- Ing. Alessandra Tiribocchi (Representante técnico)
- Bach. Nartia Minini

Especialistas:

- Ing. Daniel Vignale: Paisaje
- Lic. Héctor Villaverde: Social
- Lic. Jacqueline Geymonat: Arqueología
- Lic. Juan Carlos Rudolf: Medio Biótico
- Ing. Marcelo Caimi: Tránsito

# **CAPÍTULO 2**

## **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**



## **2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **2.1. Localización y área de influencia del proyecto**

El Parque Eólico Talas del Maciel se localizará en el departamento de Flores, en el centro-este del departamento, a 18 km al sureste de la ciudad de Trinidad. El parque ocupará los padrones rurales 480, 481, 489, 530, 571, 1.491, 1.995, 2.044, 2.210, 2.772, 2.781 y 3.630 todos pertenecientes a la 6<sup>ta</sup> Sección Catastral, que abarcan en su conjunto una superficie aproximada de 2.848 ha 969 m<sup>2</sup>. La ocupación directa o real en el terreno será de aproximadamente 9,4 ha, teniendo en cuenta que la asignación de 272,25 m<sup>2</sup> (área de base) para cada uno de los 50 aerogeneradores y 1.600 m<sup>2</sup> destinados a la plataforma de trabajo.

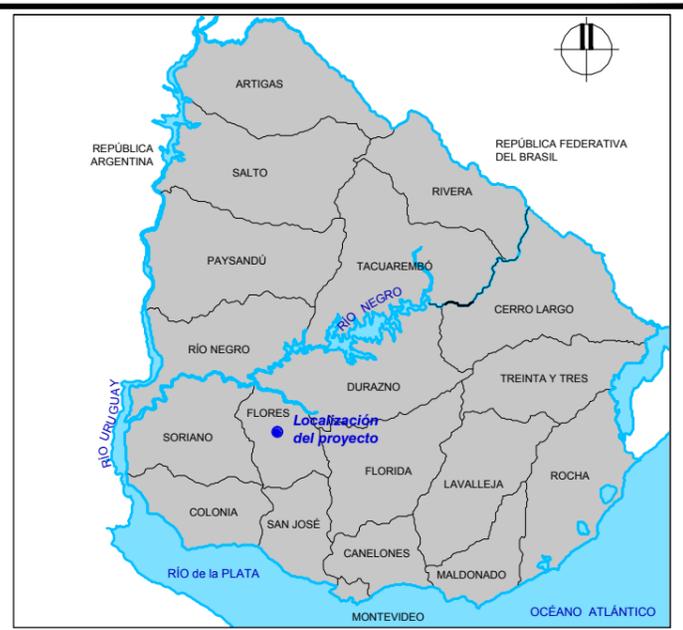
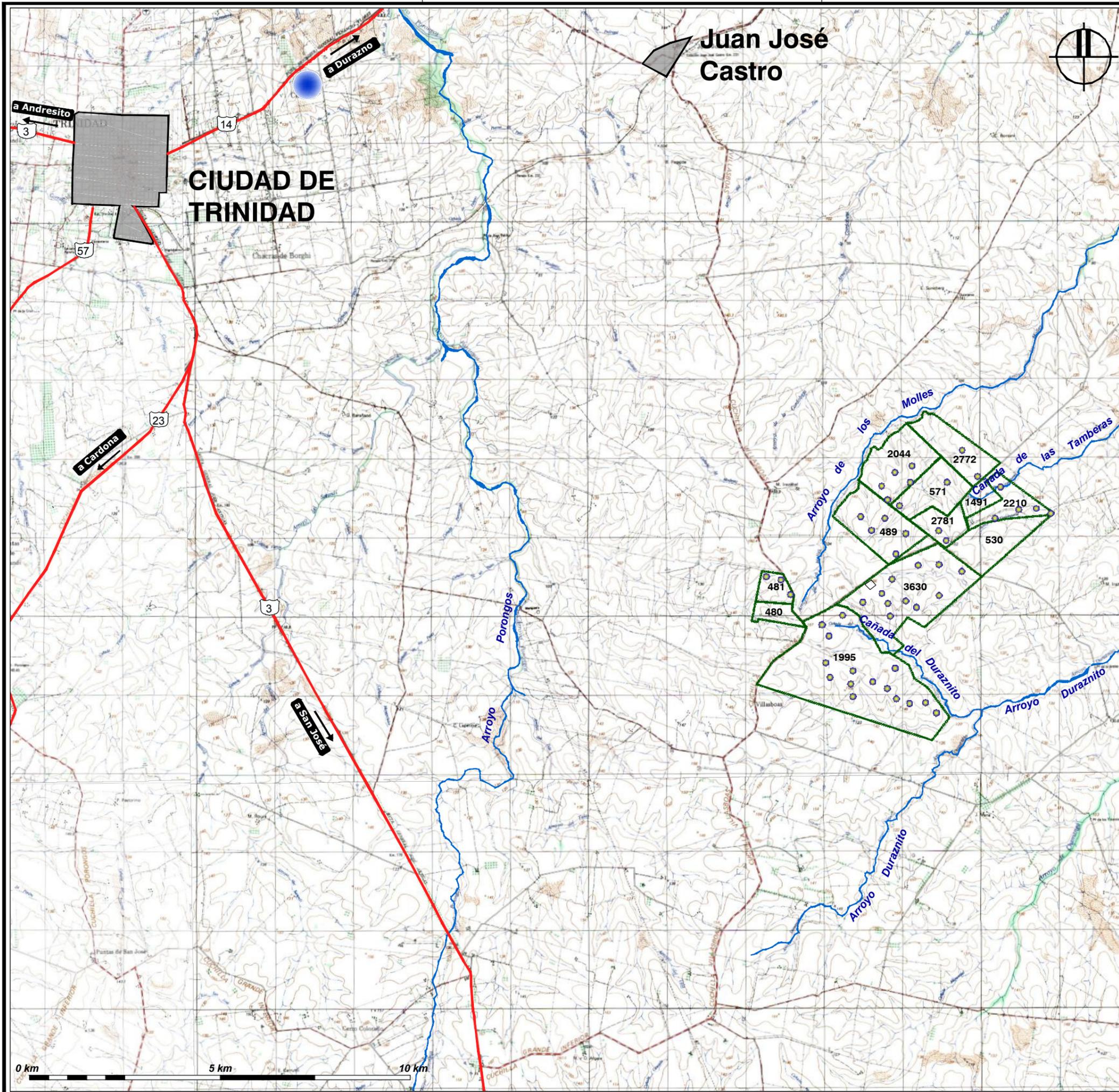
La elección de este sitio para la implantación del proyecto se basa en la información sobre las velocidades y distribución de los vientos indicadas en el mapa eólico elaborado por Facultad de Ingeniería (Instituto de Ingeniería Eléctrica e Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental) en conjunto con la Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear del Ministerio de Industria, Energía y Minería. Según este, se trata de un muy buen lugar para este tipo de emprendimiento con velocidades, a los 90 m de altura, entre los 7 y los 8 m/s. Según las mediciones realizadas in situ, para una altura de 10 m la velocidad media es de 4,6 m/s.

Se puede acceder a los padrones circulando hacia el noreste a través de 18 km de caminería departamental, con acceso desde el km 164 de la Ruta 3, en la localidad de Cerro Colorado. En la Lámina IAR 2-1 se presenta la localización del parque eólico en la carta de Servicio Geográfico Militar.

El área de influencia directa del proyecto estará dada en todas las etapas del proyecto por la propia presencia del parque eólico y de las instalaciones asociadas (caminería, tendido eléctrico y subestación), por lo que ocupará los predios del proyecto y la faja de servidumbre de la Línea de Alta Tensión (en adelante LAT). En la etapa de construcción se amplía a las zonas de extracción de materiales que serán en las inmediaciones del parque.

El área de influencia indirecta durante la etapa de construcción estará asociada a las poblaciones de las que provenga el personal involucrado en la obra. En este sentido se prevé que este personal sea mayoritariamente de la ciudad de Trinidad y de sus alrededores. El tráfico resultante será mayoritariamente local con excepción de las piezas que ingresarán por el puerto de Montevideo. Durante la etapa de operación, el área de influencia indirecta incluirá a la ciudad de Montevideo por la operación remota del parque, comprendiendo el mediano y largo plazo.





MAPA DE UBICACIÓN

REFERENCIAS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	RUTAS
	PADRONES A INTERVENIR
	CURSOS DE AGUA
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 150 KV
	AEROGENERADORES

**PARQUE EÓLICO TALAS DEL MACIEL**  
SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN AMBIENTAL PREVIA

**LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**  
**SOBRE CARTA GEOGRÁFICA**

	PROFESIONAL RESPONSABLE SAAP <i>Ing. Alessandra Tiribocchi</i>	DIBUJANTE <i>I. Cuello</i>	<b>A3</b>
	PROYECTISTA	ESCALA 1:50000	NÚMERO INT.
	PROYECTISTA	FECHA Enero 2013	LÁMINA N°
		REVISIÓN	<b>1AR 2-1</b>
	ARCHIVO MAGNETICO 1AR 2-1.dwg		



## 2.2. Descripción de los componentes del parque

El proyecto plantea la instalación de 50 aerogeneradores y la construcción de una subestación. También se plantea el trazado propuesto para la LAT asociada al parque.

### 2.2.1. Descripción de las unidades a instalar y proceso constructivo

Los aerogeneradores empleados serán del modelo G97-2.0 MW de Gamesa. Éstos son del tipo de rotor tripala a barlovento y su potencia nominal es de 2 MW. Este modelo está certificado como IEC II por la International Electrotechnical Commission (en adelante IEC), siendo el más adecuado para las condiciones climáticas existentes en la zona.

A grandes rasgos se compone por tres partes estructurales: góndola, rotor y torre (Figura 2-1). Serán pintados en color gris opaco de modo que no reflejen la luz.

**Figura 2-1 Aerogeneradores**



En la Tabla 2-1 se resumen las principales características las cuales se desarrollan por componente más adelante.

**Tabla 2-1 Características principales del modelo G97-2.0 MW de Gamesa**

Propiedad	Valor
Diámetro del rotor	97 m
Área de barrido	7.390 m <sup>2</sup>
Largo de aspas	47.5 m
Altura de torre	90 m
Velocidad mínima de rotación	9,6 rpm
Velocidad máxima de rotación	17,8 rpm

Los aerogeneradores cuentan con dos sistemas de freno. El freno principal es de tipo aerodinámico por puesta en bandera de las palas. El freno mecánico está compuesto por un freno de disco hidráulicamente activado que se monta a la salida del eje de alta velocidad de la multiplicadora. Este freno mecánico se utiliza únicamente como freno de emergencia.

Las palas poseen cambio de paso en la envergadura completa de la pala maximizando la producción energética, reduciendo las cargas y el ruido emitido. Este sistema es independiente para cada una de las palas, se cuenta con una seguridad en caso de fallo de alguna de ellas.

Disponen de un sistema de protección contra-rayos cuya misión es conducir el rayo desde el receptor hasta la raíz de pala donde es transmitido al aerogenerador para ser descargado a tierra. Adicionalmente las palas van equipadas con los drenajes necesarios para evitar la retención de agua en su interior que pudiese causar desequilibrios o daños estructurales por vaporización del agua al impactar un rayo.

Los aerogeneradores llegarán por vía terrestre desde el puerto de Montevideo al sitio del emprendimiento.

Para la instalación será necesaria la realización de fundaciones en hormigón. Estas se conformarán por una platea de hormigón subterránea de dimensiones 14,6 x 14,6 m y una profundidad de 2,20 m.

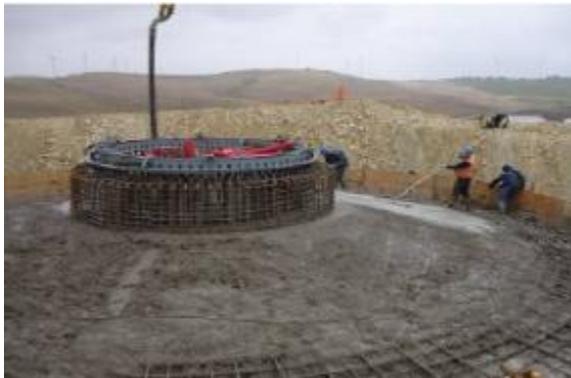
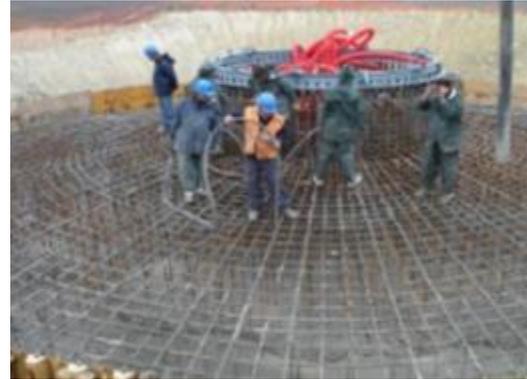
El movimiento de suelo proyectado para cada fundación es de 516 m<sup>3</sup>. Parte de este volumen de suelo se utilizará para rellenar la excavación una vez colocada la base para el aerogenerador. Dentro de la fundación se ubicará la primera sección del aerogenerador llamada anillo de fundación. El volumen total estimado de hormigón para las fundaciones es de 20.000 m<sup>3</sup>.

En las siguientes fotografías se muestra el proceso constructivo para la instalación de los aerogeneradores.

**Fotografía 2-1 Excavaciones**



**Fotografía 2-2 Fundaciones**



**Fotografía 2-3 Montaje**



## **2.2.2. Caminería**

Se mejorarán caminos de acceso al parque y construirán los caminos internos. En el diseño de ambos será importante evitar los cambios de rasante dada las características del transporte por estos caminos.

### **2.2.2.1. Caminería de acceso al parque**

El camino de acceso deberá ser acondicionado para cumplir con los requisitos mínimos para el transporte de los elementos del parque, como ser: peso máximo 150 t, ancho de 5 m ajustando en curvas y pendientes y un radio de giro de 68 m.

Para la apertura de caminos se requerirá realizar el despeje de la vegetación actualmente existente en el trazado de la caminería (desmonte), la remoción de la cobertura vegetal, excavaciones para formar la sección del camino según lo proyectado y préstamos para la obtención de los materiales para el terraplenado.

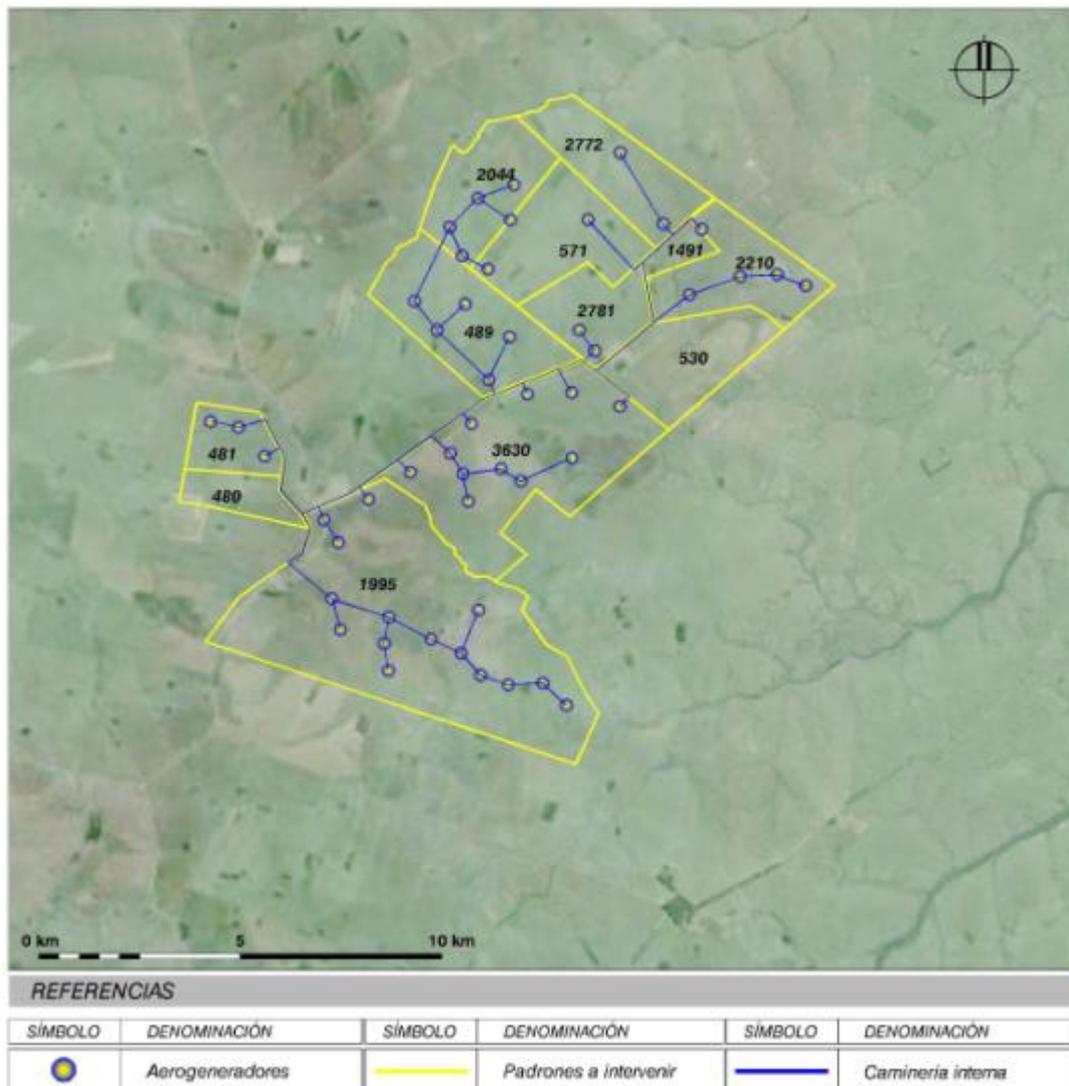
El requerimiento de material granular es de 29.700 m<sup>3</sup>.

### 2.2.2.2. Caminería interna

Esta caminería deberá construirse en su totalidad y serán 21 km de trazado sobre las lomas y se deberán adecuar 9 km de caminería ya existente. Su trazado se presenta en la Figura 2-2. Serán de balasto compactado, de ancho 5 m en tramos rectos y 12 m en las curvas, el radio de giro será de 68 m. Las características que deberá tener se presentan en la tabla 2-3.

El movimiento de suelo necesario es de 75.000 m<sup>3</sup> que es retirado y depositado en el mismo predio. El material para el paquete estructural representa un total de 90.000 m<sup>3</sup>.

**Figura 2–2 Trazado de caminería interna**



### **2.2.3. Plataformas**

Para el armado y montaje de los aerogeneradores será necesaria la construcción de plataformas en las que estarán definidas áreas de trabajo de grúas y vehículos, y el acopio de los distintos elementos del aerogenerador a ser montado.

Se requerirán dos tipos de plataformas: intermedias y de final de camino. Las primeras tendrán dimensiones de 40 x 40 m y un tramo anexo de 4 x 17,5 m, y para el caso de las plataformas de final de camino las dimensiones de la zona de trabajo de vehículos y grúas será de 38 x 38 m con dos semi-embudos de entrada y salida.

La cota superior de las plataformas estará al menos 90 cm por encima del nivel más alto previsible de la napa freática.

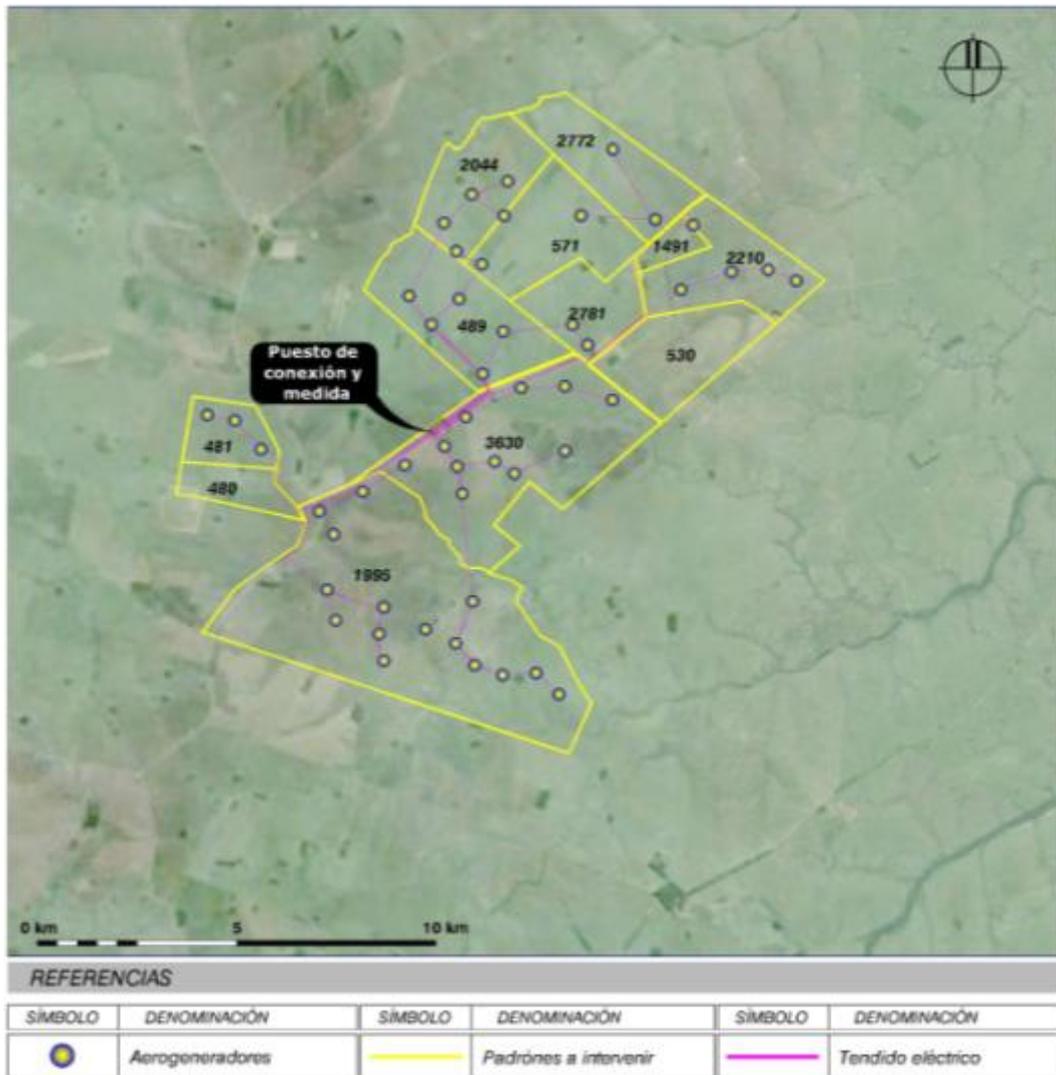
El movimiento de suelos estimado para realizar las plataformas es de 24.000 m<sup>3</sup>.

### **2.2.4. Tendido eléctrico**

Existirá un tendido interno del parque de media tensión el cual será subterráneo en zanjas de máximo 100 cm de profundidad, con anchos de 40 cm hasta 80 cm, dependiendo de la cantidad de cables del tramo. El trazado se presenta en la Figura 2-3.

Este trazado no coincide con el de la caminería interna en todo el recorrido debido a que se aprovechan las zanjas para dobles y triples tendidos en tramos de recorridos comunes. En total existirán 46 km de tendido subterráneo.

Figura 2-3 Trazado del tendido eléctrico interno al parque



### 2.2.5. Subestación de conexión

Será necesaria la construcción de una subestación en 150 kV de Tipo I. La misma se instalará en el padrón 3.630 y ocupará un área de 200 x 200 m (4 ha) y será cercada con cerco olímpico.

El principal equipamiento con el que contará serán dos transformadores los que tendrán su respectiva cuba de contención ya que trabajan con aproximadamente 25.000 L de aceite c/u. Estas cubas serán de aproximadamente 6 m x 5 m y contendrán piedra partida con un volumen libre igual o superior a los 25 m<sup>3</sup>, de esta forma no solo se contiene el derrame en caso de una incidencia sino que en caso de que se encienda el aceite, las piedras ayudan a sofocar el fuego.

Cada cuba contará con los drenajes para evacuación de pluviales de modo que siempre estén disponibles para poder contener un eventual derrame.

La subestación contará con sistemas de seguridad que incluyen el control de acceso, detección de intrusos en edificio, seguridad perimetral y detección temprana de incendio en tableros y circuito cerrado de tensión.

También se deberá instalar un sistema de iluminación de playa de maniobras, perimetral y de sus accesos.

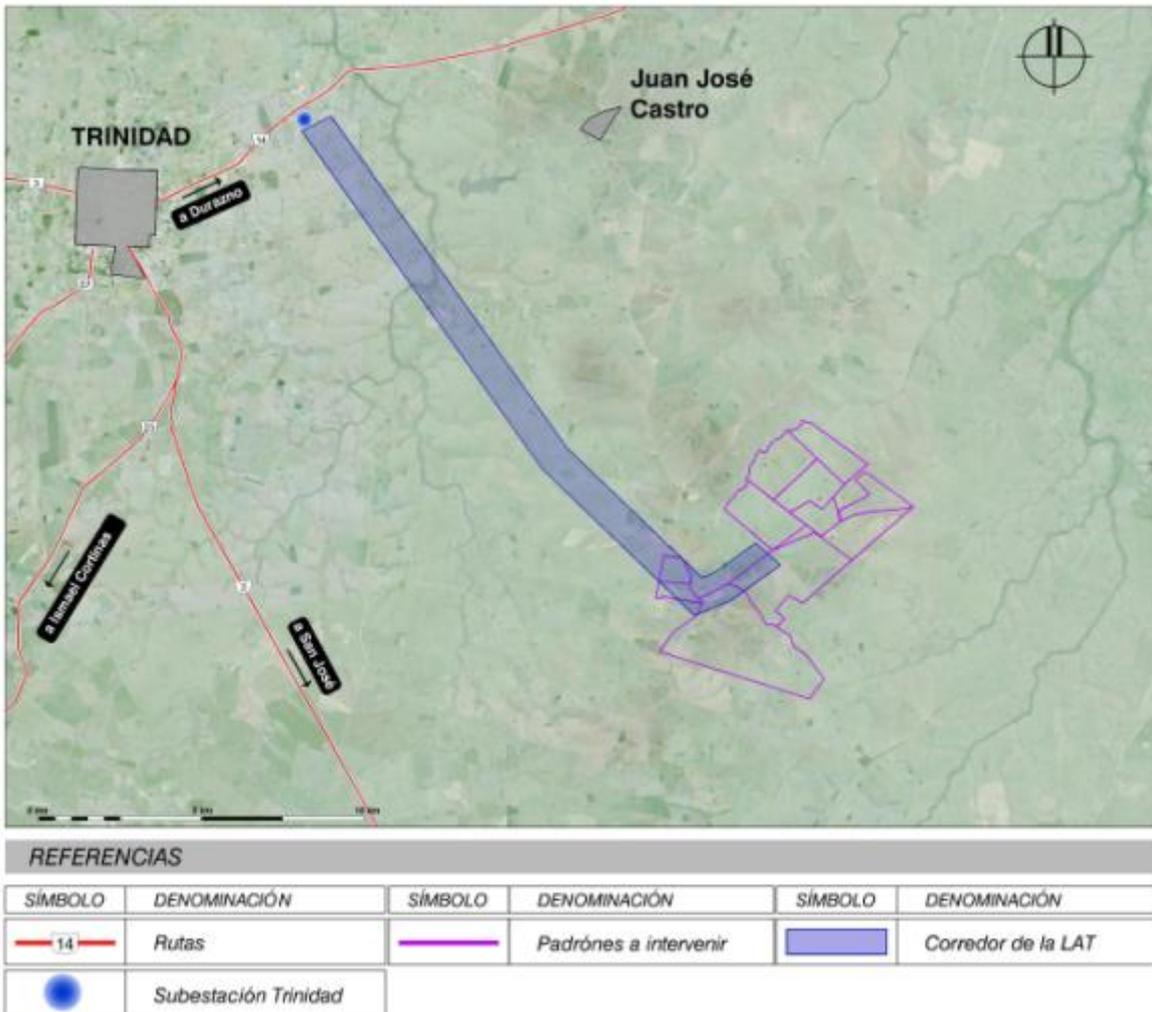
En este mismo predio se construirá un edificio de comando para el Puesto de Conexión y Medida donde se ubicará: comedor, servicios higiénicos, oficinas, taller de mantenimiento, depósito, sala de celdas, sala del generador, sala de baterías, sala de tableros de protección y control y sala de comunicaciones.

### 2.2.6. Infraestructura para la conexión con la red de UTE

La conexión del Parque Eólico Talas del Maciel será en 150 kV a la subestación de Trasmisión Trinidad, mediante una línea aérea de 150 kV de 24 km de longitud aproximadamente, de conductor Hawk, en torre de doble terna con una sola terna instalada.

Se definió el corredor presentado en la Figura 2-4 el cual presenta 24 km de longitud y 1 km de ancho.

**Figura 2-4 Corredor para la LAT**



Se analizaron las restricciones ambientales que puede presentar este corredor, ver Tablas 2-2 y 2-3 y se concluye que el corredor es ambientalmente viable para la instalación de la LAT, ya que es posible encontrar al menos una traza para la LAT que respete las restricciones analizadas.

**Tabla 2–2 Restricciones impuesta por la sensibilidad del medio**

Factor del medio	Dentro del corredor	Sensibilidad	Restricción
<b>Cursos de agua – Bajos y humedales - Causas</b>	✓ Arroyo Porongos ✓ Bajos y humedales asociados a la Cda. del Paraso		Minimizar cruces y criteriosa selección de puntos de cruce
<b>Campos</b>	✓ Praderas en todo el corredor		
<b>Bosque nativo</b>	✓ Asociado al A° Porongos		Minimizar o evitar que el trazado final afecte este factor del medio
<b>Pedregales</b>	✓ Ambientes abiertos pedregosos (asociados a la Cuchilla Villasboas) insertos en la matriz de campos		
<b>Paisaje</b>	✓ Cuchilla de Villasboas – Campos de producción agrícola		
	✓ Cuchilla de Villasboas – Campos de producción agropecuaria		
<b>Centros poblados</b>	✓ Edificaciones en la traza		Evitar las edificaciones
<b>Actividades turísticas</b>			

**Sensibilidad**

**Referencias**

 Alta

 Media Alta

 Media

 Baja

Como restricciones impuestas debidas a los impactos que pueden generar las distintas actividades implicadas en el proyecto, construcción y operación de la LAT se encuentran las que se resumen a continuación.

**Tabla 2–3 Restricciones impuestas por los impactos potenciales del proyecto**

Factor del medio impactado	Restricción
Edificaciones en la traza – Población	Mantener una distancia mínima de 50 m a la vivienda <sup>1</sup>
Estructuras históricas en la traza	Las actividades de obra deberán mantenerse a distancias no menores a los 5 m, deberán señalizarse y deberán inspeccionarse los afloramiento de granito en caso de ser bochas
Uso del suelo – Forestación	Faja de 80 m con eje la LAT

.Será necesario abrir las dos líneas Palmar-Rodríguez y Baygorria-Rodríguez en Trinidad, de esta forma la subestación Trinidad quedará conectada con secciones de maniobra completas a las dos líneas Palmar-Rodríguez y Baygorria-Rodríguez.

<sup>1</sup> UTE exige para estos proyectos mantener una distancia de 100 m a viviendas por lo que cumpliendo con lo requerido por UTE se da pleno cumplimiento a los valores de NPS tomados como referencia.

La línea aérea de conexión del parque seguirá las recomendaciones de la UTE en cuanto a selecciones de torres, fundaciones, etc.

### **2.2.7. Iluminación del predio**

Se prevé iluminar las áreas de trabajo del predio en la etapa de construcción como medida de seguridad para los operarios y personas en general que transiten por las inmediaciones del emprendimiento. Durante la etapa de operación este no será iluminado más allá de las luces de seguridad de los aerogeneradores, para el tránsito aéreo.

## **2.3. Etapa constructiva**

### **2.3.1. Duración**

Se estima que la obra podrá insumir 15 meses en total, dependiendo fundamentalmente de las condiciones climáticas. Los atrasos de los equipos en el puerto, y eventuales roturas de equipos podrán ser motivos de extensión del plazo previsto.



### 2.3.2. Maquinaria

En la construcción se pueden diferenciar tres etapas, en el cuadro siguiente se menciona la maquinaria que se utilizará en cada una de ellas.

**Cuadro 2-1 Maquinaria empleada en cada etapa de la construcción**

Etapa	Maquinaria	Mes de obra											
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Construcción de caminos y plataformas	Motoniveladoras	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2
	Retroexcavadora	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2
	Buldócer	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0
	Retroexcavadora combinada	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2
	Cargador frontal	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0
	Compactadores	6	6	6	6	6	6	2	2	2	2	2	2
Fundaciones	Excavadoras	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0
	Planta de hormigón móvil	2	4	6	6	6	6	6	6	4	2	0	0
	Camión motohormigonero	2	4	6	6	6	6	6	6	3	2	0	0
	Retroexcavadora	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Montaje de los aerogeneradores	Grúas	0	0	2	2	6	6	6	6	4	4	2	2

### 2.3.3. Mano de obra

Durante la etapa de construcción se prevé que se emplearán un máximo de 100 personas desde el mes 4 al mes 9 de la obra.

En la etapa de construcción y montaje existirán instalaciones para el personal dentro del predio (vestuario y comedor). El almuerzo se realizará en obra pero no existirán campamentos de pernocte, ya que se quedarán en la ciudad de Trinidad y serán diariamente trasladados en ómnibus.

Toda instalación accesoria en el obrador será removida dado que en la fase de operación no existirá personal permanente en el parque.

### 2.3.4. Infraestructuras adicionales

La construcción requerirá la instalación de un obrador el cual incluirá vestuarios, oficinas, talleres, herrería y laboratorio. El hormigón se construirá *in situ* empleando un pequeño sistema dosificador a un camión mixer en la base de cada aerogenerador.

El obrador se ubicará en el padrón 3.630 en el área donde se instalará la subestación ocupando en total unas 3 ha aproximadamente.

### 2.3.5. Tránsito generado

La estimación de cantidad de viajes originada se realizó únicamente para el período de construcción ya que en la operación la cantidad de viajes generados será marginal asociada al mantenimiento preventivo del mismo.

Para el cálculo de la cantidad diaria promedio de viajes se consideraron las etapas que involucran la mayor generación de viajes: caminería y fundaciones. La única actividad que generará viajes sobre la caminería departamental y las rutas nacionales será el traslado de material para confeccionar el paquete estructural de la caminería interna debido a que el resto de los movimientos (movimiento de suelos para plataformas, caminería y fundaciones) serán resueltos dentro de los mismos predios donde se localizará el parque eólico.

El resumen de la cuantificación de viajes a realizar se presenta en el siguiente cuadro

**Cuadro 1–2 Estimación de viajes máximos generados por la obra civil de Talas de Maciel**

Causa	Cantidad	Vehículo considerado	Vías Probables	Promedio diario de viajes cargados
Transporte de balasto para caminería y plataformas	119.700 m <sup>3</sup>	Camión simple	Ruta 3 y caminería local	130
Áridos para elaboración de hormigón	35.000 t	Camión simple	Ruta 3 y caminería local	24
Cemento portland para elaboración de hormigón	7.000 t	Tractor con semirremolque	Rutas 1, 3 y caminería local	2
Hierro a obrador y fundaciones	2.000 t	Tractor con semirremolque	Rutas 1, 3 y caminería local	<1
Total diario de viajes cargados				157
<b>Total diario de viajes ida y vuelta</b>				<b>314</b>

En relación al personal, también la etapa de construcción de caminería y fundaciones es la que demanda mayor cantidad de mano de obra ya que requiere entre 70 y 100 operarios. En el momento de mayor concentración, se estima que se generarán 60 viajes en auto y 140 en motocicletas (viajes de ida y vuelta). Se estima que los viajes en motocicletas se realizarán principalmente desde las localidades más cercanas a la ubicación del parque (Cerro Colorado y Juan José Castro).

Finalmente, la movilización de los distintos componentes de los aerogeneradores requerirá, debido a sus dimensiones y pesos, la utilización de vehículos especiales. Cada uno de los aerogeneradores determina la conformación de un convoy de 8 o 9 camiones.

#### **2.4. Etapas de operación**

El personal afectado a la operativa del parque realizará sus funciones en forma remota mayoritariamente, salvo en los casos de mantenimiento preventivo, el cual consiste en inspecciones visuales trimestrales y tareas de mantenimiento mayores que se realizan con una frecuencia de 5 años, o en caso de imprevistos.

Se estima un total de seis operarios para las tareas de mantenimiento.

Las tareas de mantenimiento implicarán:

- Mantenimiento de caminería y plataformas. Dentro de las tareas se encuentran:
  - Limpieza de cunetas y alcantarillas, dos veces al año.
  - Bacheos menores, cada cinco años.
  - Restauración de taludes, cuando sea necesario.

- Mantenimiento de los circuitos internos del Parque Eólico.
  - Verificación visual del recorrido en épocas de laboreo de tierras.
  - Medición de aislación de cables de media tensión cada 5 años.
  - Intervenciones puntuales de reparación en caso de falla, reparación del daño localizado.
- Mantenimiento de las instalaciones del puesto de conexión y medida
- Inspección visual del cerco perimetral, instalaciones de Alta Tensión de intemperie y equipos en salas de mando.
  - Limpieza de sala de mando, trimestral.
  - Limpieza de predio, trimestral.
  - Ensayos de funcionamiento de equipos de maniobra, trianual.
  - Ensayos de protecciones y automatismos, trianual.
  - Intervenciones sobre fallas intempestivas de operación, comando o control de equipos.
- Mantenimiento preventivo de los aerogeneradores, el cual consiste en:
  - Lubricación de los cojinetes, soportes y rodamientos.
  - Reapriete y comprobación de pernos.
  - Análisis y cambios de aceite de la caja de engranajes y del sistema hidráulico. Esta tarea se realizará cada cinco años aproximadamente.
  - Medidas de vibración, anuales.
- Mantenimiento correctivo de aerogeneradores, las principales causas de fallo en aerogeneradores podrán ser las siguientes:
  - Falla de alguno de los componentes, principalmente microfisuras en las aspas.
  - Fallas en el sistema de control.
  - Fallas por condiciones climáticas adversas: vientos muy fuertes, rayos, etc.
  - Fallos en la red.

La operación remota del parque consistirá en un sistema de transferencia de datos vía GPRS y sistema SCADA de monitoreo y control. Además los equipos contarán con microprocesadores que permitirán una operación controlada de acuerdo a las distintas situaciones climáticas y del sistema eléctrico. El control se realizará vía Internet y tendrá más de un punto de acceso y operación, basados en una escala de jerarquías de acceso y comando. Se estima entre 5 y 8 operarios afectados a las tareas de control.

## **2.5. Etapa de abandono**

La vida útil del parque se estima en 20 años que es el período de contratación de la compra de energía por parte de la UTE. La etapa de abandono consistirá en el desmontaje de los aerogeneradores, subestación, demolición de edificaciones y recuperación del terreno. Las fundaciones quedarán enterradas y cubiertas con tierra.

Es de estilo no desenterrar los cables del tendido eléctrico, el tendido de conexión a la red de nacional pertenece a la UTE y ésta será quien decida cómo proceder con él luego de que cese la actividad del parque.

Las celdas de media tensión y todo el equipamiento de alta tensión pueden ser reutilizados en instalaciones similares. Las torres de los aerogeneradores pueden ser reutilizadas. Las aspas no son reutilizables al igual que los componentes de la góndola que deberán ser desmantelados y gestionados según la tipología de residuos.



**CAPÍTULO 3**  
**CARACTERÍSTICAS DEL AMBIENTE**  
**RECEPTOR**



### 3. CARACTERÍSTICAS DEL AMBIENTE RECEPTOR

#### 3.1. Medio físico

##### 3.1.1. Clima

El clima de Flores se enmarca dentro de lo que son las características generales del país. La estación meteorológica de la Dirección Nacional de Meteorología (en adelante DINAMET) más cercana para usar de referencia es la de Colonia. Un resumen de los datos obtenidos de esta estación se observan en la siguiente tabla.

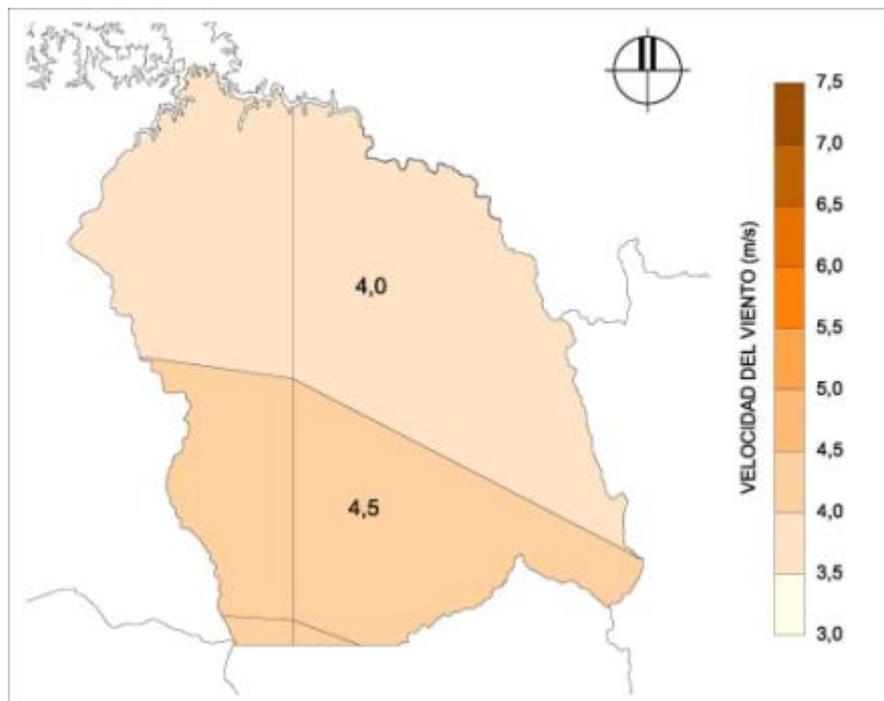
**Tabla 3–1 Datos meteorológicos de la estación Colonia**

Dato	Valor
Temperatura media anual (°C)	17,4
Temperatura máxima media anual (°C)	21,2
Temperatura mínima media anual (°C)	13,5
Precipitación media anual acumulada (mm)	1.099
Humedad relativa (%)	81 valor máximo 69 valor mínimo

Fuente: DINAMET

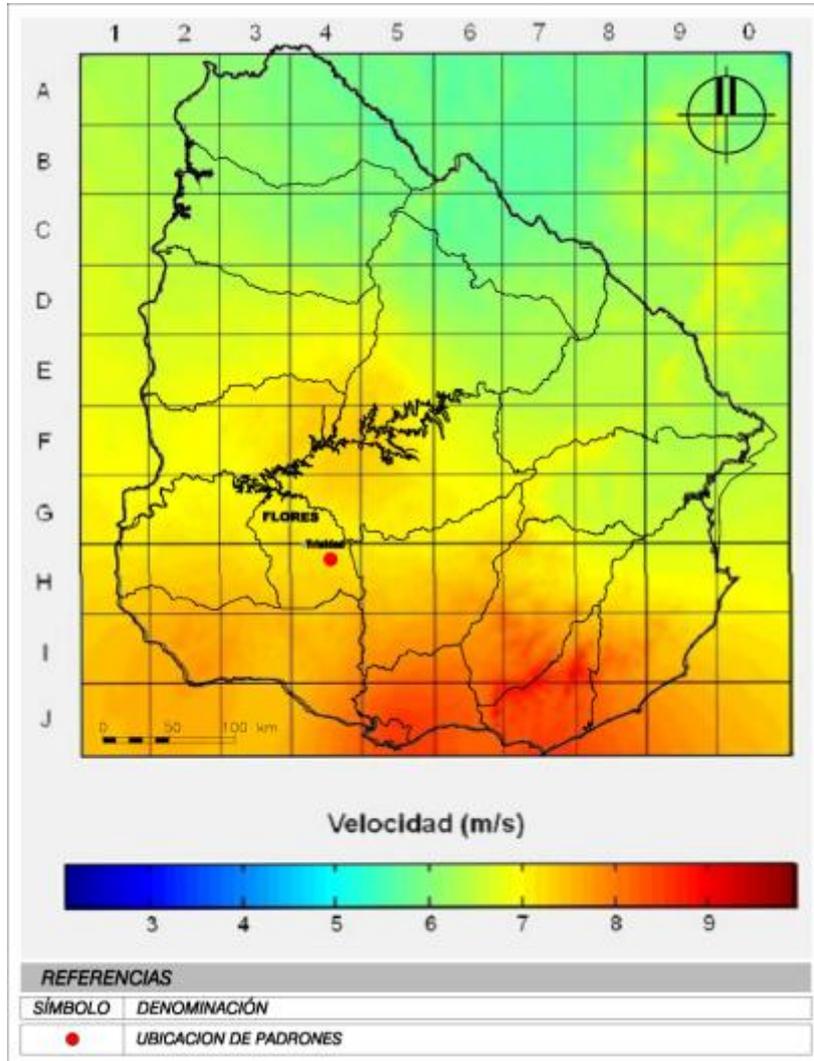
Uno de los parámetros climáticos más relevantes en este tipo de proyectos es la velocidad del viento. Según datos de la DINAMET, para el período de 1961-1990, la velocidad media anual del viento en superficie para el departamento de Flores se encuentra entre los 4 y 3,5 m/s (Figura 3-1).

**Figura 3–1 Velocidad media anual de viento en superficie (m/s), para el departamento de Flores**



Según el mapa eólico del Uruguay, la velocidad del viento a 90 m de altura para la zona del proyecto es del orden de los 7 m/s (Figura 3-2).

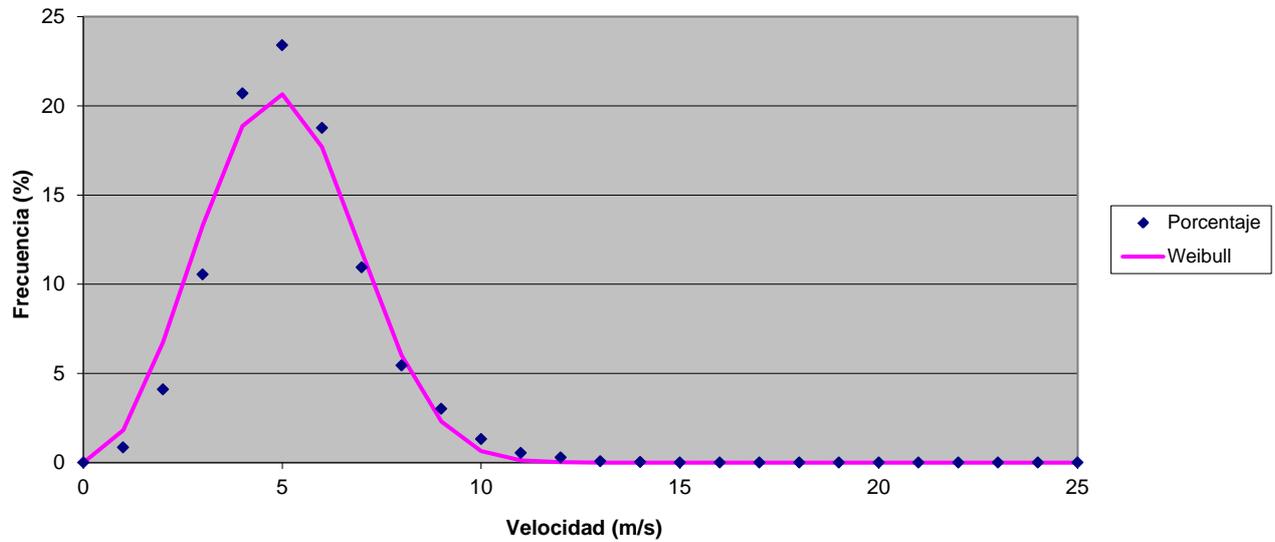
**Figura 3-2 Ubicación del proyecto en el mapa eólico del Uruguay**



Fuente: Ministerio de Industria Energía y Minería Universidad de la República

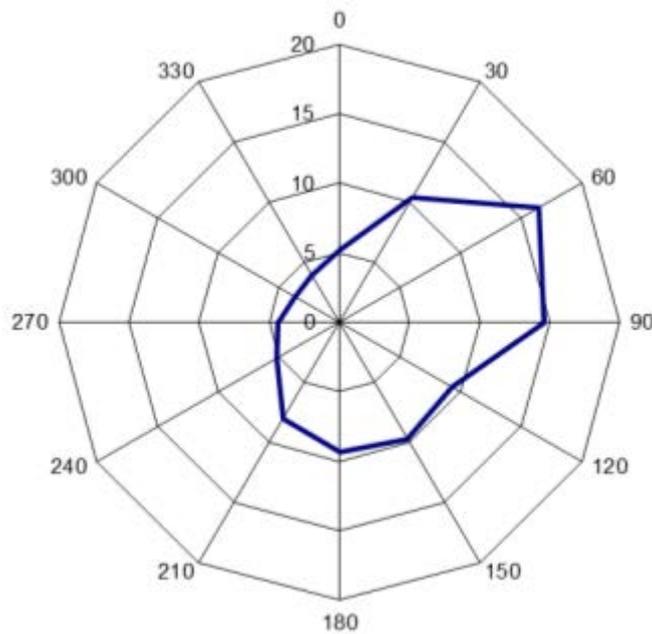
La empresa Astidey S.A. como parte de su proyecto ha realizado mediciones de viento en el sitio de implantación siendo la velocidad más frecuente en la zona de 5,6 m/s y la media 4,7 m/s con referencia a 10 m de altura. El histograma de velocidades se presenta en la Figura 3-3.

**Figura 3–3 Histograma de velocidades**



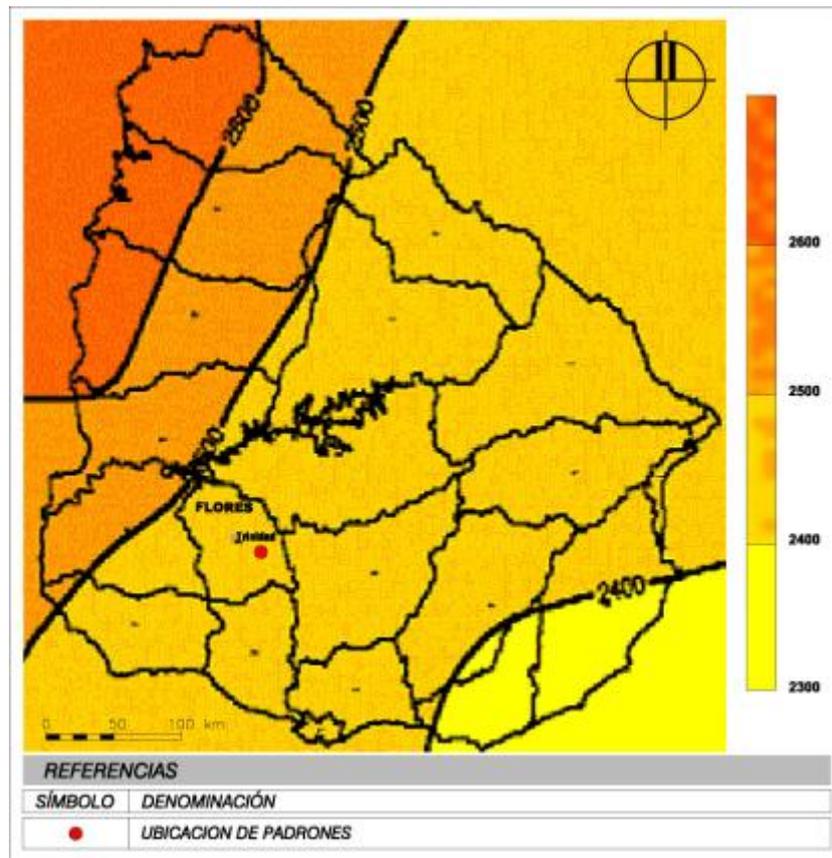
En cuanto a la dirección predominante del viento, tal como se observa en la Figura 3-4, es ENE.

**Figura 3–4 Rosa de los vientos**



Otro factor de importancia es la insolación media anual de la zona en estudio, en la Figura 3-5 se ubica el parque en la zona comprendida entre 2.400 y 2.500 horas anuales de luz.

Figura 3-5 Insolación media anual (en horas), período 1961-1990



### 3.1.2. Geología

Los predios destinados al emprendimiento se encuentran sobre la unidad geológica Terreno Nico Pérez, el cual corresponde a Batolito de Illescas. Este a modo general corresponde a metamorfitos epizionales del Cámbrico-Proterozoico (500-660 MA).

Los batolitos de Illescas son intrusiones asociadas a la Formación Valentines, conformado por una serie de plutones graníticos de afinidad rapakivi que exhiben como característica distintiva cuarzo automorfo de color celeste y fenocristales de feldespato potásico mesopertítico, localmente ovoides, rodeados por un manto de plagioclasa. Las facies más superficiales y asimismo más leucócratas (asociados a filones riolíticos) se ubican hacia el S mientras que al N se desarrollan los más profundos.

### 3.1.3. Hidrogeología

De acuerdo al mapa hidrogeológico del Uruguay elaborado por el Ministerio de Industria Energía y Minería en el año 2003, el emprendimiento se ubica en una 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.

Estos tipos de acuíferos son de baja productividad con caudales entre los 2 y los 5 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>.

### 3.1.4. Suelos

De acuerdo a la “Carta de Reconocimiento de Suelos del Uruguay” (Altamirano et al., 1976) la zona del emprendimiento corresponde a las unidades de suelo La Carolina y San Gabriel–Guaycurú.

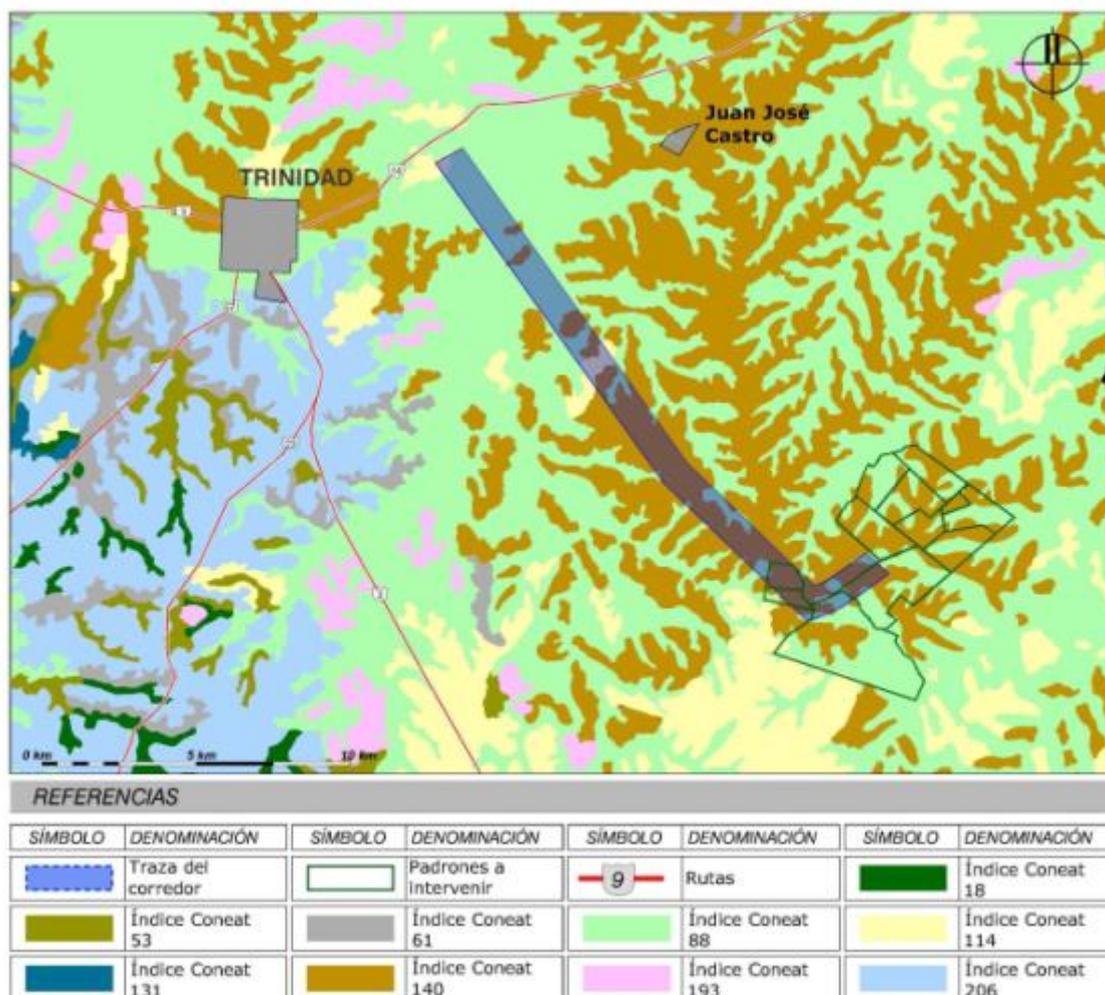
Los suelos de La Carolina se pueden clasificar como brunosoles éutricos típicos de manera dominante, con brunosoles éutricos lúvicos asociados. El riesgo de sequía es medio y el drenaje es de moderado a pobre para esta unidad.

Los suelos de San Gabriel–Guaycurú presentan de manera dominante brunosoles subéutricos (éutricos) hálpicos, y como suelos asociados brunosoles subéutricos típicos/lúvicos, éutricos lúvicos, éutricos típicos e inceptisoles ócricos. Presentan un riesgo de sequía medio a alto y drenaje bueno a moderado.

Los grupos CONEAT constituyen áreas homogéneas, definidas por su capacidad productiva en términos de carne bovina, ovina y lana en pie. Esta capacidad se expresa por un índice relativo a la capacidad productiva media del país, a la que corresponde el índice 100. Los índices de productividad corresponden a 188 agrupamientos de suelos con similar productividad y van desde 0 hasta 263.

A continuación se presenta un esquema de los grupos de suelo CONEAT para cada padrón del proyecto y su respectivo índice global.

**Figura 3–6 Índice CONEAT para el área de influencia directa del proyecto**



### 3.1.5. Hidrología

El emprendimiento se encuentra situado en la cuenca hidrográfica del Río Negro, la cual ocupa la mayor parte del área del departamento de Flores. Uno de los cursos de aguas principales del departamento es el Río San José, el cual nace en la Cuchilla Grande Inferior, corre de NO a SE atravesando el departamento de San José y desemboca en el Río Santa Lucía, extendiendo su cuenca por más de 3.543 km<sup>2</sup>.

Dentro del área del emprendimiento se encuentran los cursos de los Arroyos Duraznito y de los Moles, y las cañadas del Duraznito y Tamberas.

### 3.1.6. Paisaje y visuales

Regionalmente, el paisaje predominante corresponde a campos o praderas naturales que poseen un mediano grado de modificación de su estructura de base por sucesivos laboreos agrícolas o mejoras en las coberturas vegetales de campos naturales, es un territorio relativamente homogéneo de corte rural, escasa densidad de población y bien interconectado por una extensa red de caminos secundarios. Las sucesivas cuencas visuales generan paisajes rurales armónicos y equilibrados a veces entrecortados por plantíos forestales, pero con buena continuidad general que evoluciona de zonas agrícolas desde el oeste hacia zonas ganaderas hacia el este.

La macro zona se encuentra en la interfase de las regiones paisajísticas identificadas como unidades de paisaje Praderas del Centro Sur, correspondiente a campos con cobertura vegetal permanente orientados a la ganadería sobre suelos cristalinos y la Litoral Sur Oeste, compuesta de campos agrícolas de alta productividad y que poseen un alto grado de intervención por el uso intensivo del suelo.

Se proponen tres unidades homogéneas para describir el paisaje local que integran la totalidad del paisaje percibido. Estas unidades poseen independencia temática con áreas visuales auto contenidas, delimitadas por franjas poco precisas y a las que se le asignó una denominación meramente descriptiva. Para su delimitación se adoptaron las recomendaciones de trabajos en campo propuestas por Litton y fotografías satelitales del año 2011. A partir de este compendio se identificaron las zonas con rasgos paisajísticos homogéneos principalmente en texturas.

#### □ Cuchilla Villaboas - Campos de producción agrícola

Se compone de un conjunto importante de campos con agricultura de doble ciclo anual intercalados con cultivos de pasturas forrajeras de ciclo estival. Es una zona en plena producción que se presenta por parches paisajísticos claramente delimitados, la caminería secundaria posee un rol relevante en la conectividad de la zona y aporta importante componentes paisajísticos en la totalidad de las horizontes perceptibles.

Este conjunto de componentes del paisaje presenta escenas armoniosas con continuidad temática y de carácter, pero la falta de referencias geográficas que operen como atractores paisajísticos no permite obtener una clara noción de su ubicación.

#### □ Cuchilla Villaboas - Campos de producción agropecuaria

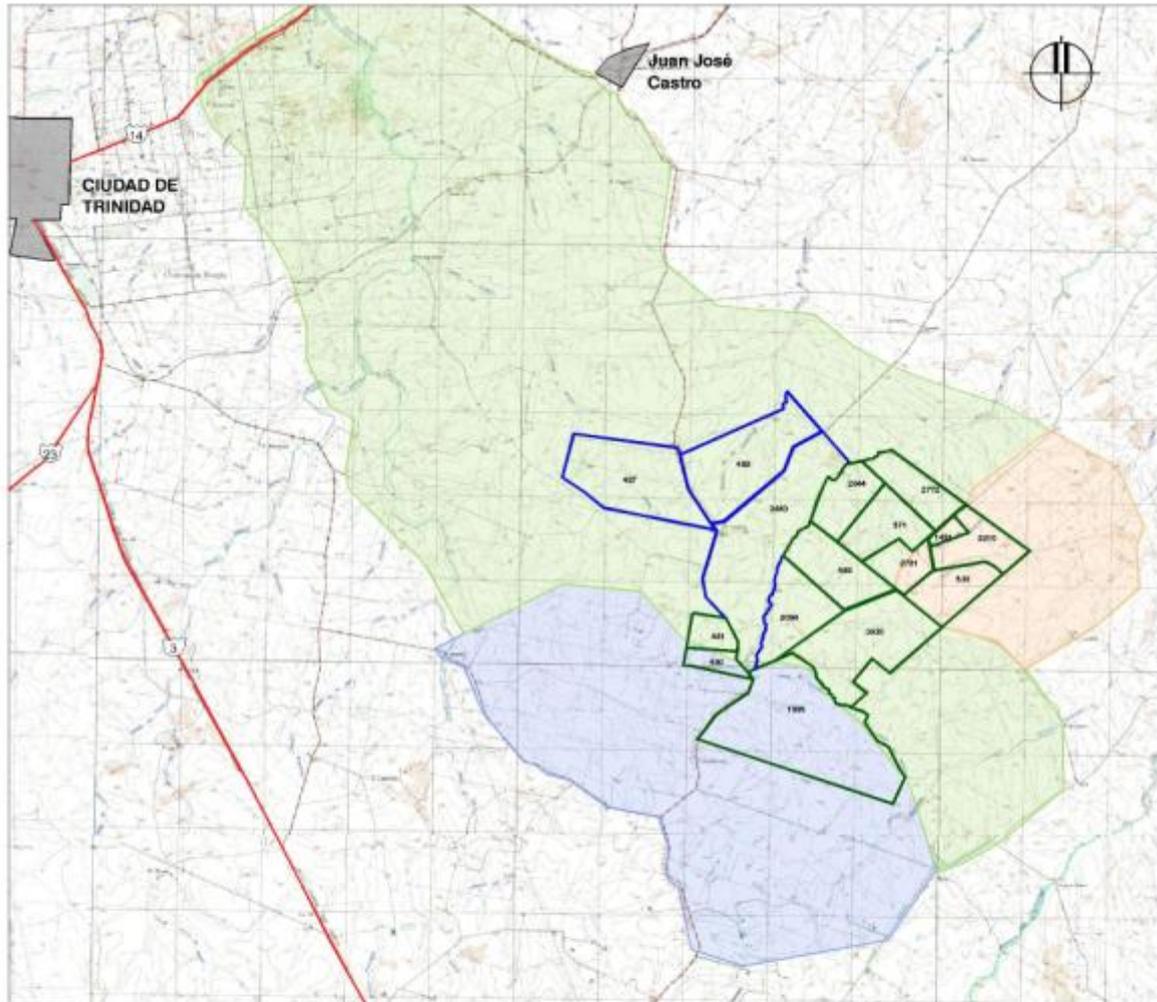
Se integra por campos dedicados históricamente a la producción de pasturas mejoradas para la producción pecuaria, pero que actualmente han sido alcanzadas por la expansión de la frontera agrícola. Conviven alternadamente las dos expresiones de producción con interesantes composiciones paisajísticas propias de cada actividad.

En forma casi constante y salpicadamente, se observan islas de montes de abrigo destinados al ganado como registro histórico de un estilo de producción pecuaria.

□ Rincón de Chamangá - Campos naturales de producción pecuaria

Integra la zona este del área de estudio dedicadas mayoritariamente a la ganadería con abundantes parcelas de pasturas mejoradas, e instalaciones acordes a este tipo de producción. Se observan pendientes mayores que en el resto del área con abundantes afloraciones de la geología, cursos intermitentes de agua y ejemplares aislados de monte nativo.

**Figura 3–7 Unidades homogéneas de paisaje**



**REFERENCIAS**

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN	SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	Padrónes Parque Eólico Talas del Maciel		Padrónes Parque Eólico Ensol
	Aerogeneradores del Parque Eólico Talas del Maciel		Aerogeneradores del Parque Eólico Ensol
	Campos de producción agropecuaria		Campos de producción agrícola
	Rincón de Chamanga		

## 3.2. Medio biótico

### 3.2.1. Ambientes representados en el área de estudio

El área de estudio se presenta, en forma general, como de bajo nivel de naturalidad, habiendo sido impactada acumulativamente por diferentes formas de producción: ganadería de ovinos y bovinos, producciones agrícolas de sorgo, trigo y soja así como la forestación. Se pueden distinguir cinco tipos de ambientes en el área de estudio.

- ❑ Campos: los campos del área de estudio están fuertemente modificados, no detectándose valores relevantes y menos aun teniendo en cuenta las modificaciones que puedan surgir de la instalación de los aerogeneradores e infraestructuras asociadas.

Para el corredor de la LAT este ambiente ocupa la mayor parte de la superficie considerada, en algunos casos están afectados a la producción agrícola y en el resto a la ganadera, con diferentes grados de alteración (desde praderas naturales pastoreadas a praderas artificiales). No se observan relictos de campo natural.

- ❑ Cursos de agua y monte nativo asociado: los pequeños cauces en el área de los padrones (nacientes del Arroyo Carpintería, Arroyo de los Molles, Cañadas de las Tamberas y del Duraznito) no presentan riberas marginadas por vegetación nativa arbustiva (bosques nativos). En el caso de otros cauces de menor grado (sangradores, pequeñas cañadas, etc.) los márgenes se muestran altamente modificados por la presencia de ganado y el uso de los mismos como abrevaderos.

Para el corredor de la LAT, se identifican los Arroyos Porongos, de los Molles, de la Cordobesa, Cañada de la Pedrera, de Modesto, de Paraso). La mayoría de los cauces son de pequeño porte y no presentan vegetación arbustiva asociada.

Se observan en el corredor definidos pequeños cuerpos de agua naturales (charcos temporales y permanentes) y artificiales (tajamares). Estos son sitios de importancia biológica como lugar de reproducción y alimentación para especies de tetrápodos, entre ellos algunos particularmente sensibles al impacto proyectado (aves migratorias).

- ❑ Pedregales: los ambientes abiertos pedregosos (asociados a la Cuchilla Villasboas) insertos en la matriz de campos son relativamente frecuentes en la zona de los padrones del proyecto. También están fuertemente impactados y no presentan cobertura vegetal específica.

Para el corredor de la LAT se observan pedregales en superficies muy acotadas principalmente asociados a la Cañada de la Pedrera. Este tipo de ambiente sostiene una vegetación particular y una fauna también específica, el estado de conservación de los mismos (afectados al igual que la matriz de campos en la que se encuentran emplazados) les resta trascendencia. Es posible que en pedregales o en praderas de zonas altas se encuentre la especie *Cereus uruguayanus* R. Kiesling (Cardón).

- ❑ Bosques de especies exóticas: como variación de la matriz de ambientes abiertos de campo se observan algunos bosques de abrigo para el ganado (eucaliptos) y algún álamo plantado en las zonas bajas. Por la escasa extensión de estos, y por tratarse de especies exóticas, no revisten trascendencia como sitios de albergue de fauna autóctona o como valores ambientales a conservar.

- ❑ Bajos y humedales: se ubican en el entorno de los cauces y en depresiones del terreno. Algunos tienen vegetación y característica de permanentes ("bañaditos") mientras que otros son temporales ("charcos"). Pueden ser de origen natural o artificial (tajamares, aguadas). Cumplen un rol fundamental como sitios de alimentación y reproducción de diversas especies.

Para el corredor de la LAT las planicies de inundación cercanas a los cauces se perciben como fuertemente impactadas por la actividad agropecuaria. Aparentemente, los humedales asociados a la Cañada del Paraso, en el cruce con el tendido proyectado de la LAT, son los ambientes que mantienen una cobertura más cerca de a la natural.

### 3.2.2. Fauna

#### 3.2.2.1. Fauna potencial y confirmada para los padrones del proyecto

Para el análisis de la fauna potencial se emplearon datos sobre la distribución de especies, tanto bibliográficas como los extraídos de materiales depositados en las colecciones de referencia (Museo Nacional de Historia Natural; Facultad de Ciencias, Universidad de la República).

Se consideran como potenciales las especies cuya área de distribución incluye la cuadrícula cartográfica L22 del Servicio Geográfico Militar (en adelante SGM), aunque no hayan sido colectadas particularmente en la zona estudiada.

En el Cuadro 3-1 se presentan los totales de especies por grupo potencialmente esperables (en las 66.000 ha correspondientes a la descripción disponible) y las especies confirmadas para el área de estudio, así como la cantidad de especies prioritarias para la conservación según distintos criterios.

**Cuadro 3-1 Total de especies potenciales y confirmadas por grupo**

Grupo	Total de especies potenciales	Total de especies confirmadas	Especies amenazadas (LEPC <sup>1</sup> )	Especies amenazadas (SNAP <sup>2</sup> )	Especies amenazadas (UICN <sup>3</sup> )
Anfibios	19	2	2	1	0 o 1 NT <sup>4</sup>
Reptiles	32	0	4	3	1 VU <sup>5</sup>
Aves	218 + 1	48	41	16	2 NT, 1 EN <sup>6</sup> , 1VU
Mamíferos	31	5	16	0	2 NT, 1DD <sup>7</sup>

<sup>1</sup> Lista de Especies Prioritarias para la Conservación

<sup>2</sup> Sistema Nacional de Áreas Protegidas

<sup>3</sup> Unión Mundial para la Naturaleza

<sup>4</sup> Casi amenazado

<sup>5</sup> Vulnerable

<sup>6</sup> En peligro

<sup>7</sup> Datos insuficientes

En Brazeiro y col. (2008) se establecen categorías según cantidad de especies potenciales y presencia de especies amenazadas. La cuadrícula L22 se ubica para los dos criterios y todos los grupos entre la última y la penúltima categorías más bajas.

En la visita al área realizada en setiembre de 2011 se avistaron las siguientes especies: *Zonotrichia capensis* (chingolo), *Columbina picui* (palomita de la virgen), *Sicalis flaveola* (doradito), *Gallinago paraguaiiae* (becasina), *Tachycineta leucorrhoa* (golondrina rabadilla blanca), *Tyrannus melancholicus* (benteveo real), *Plegadis chihi* (cuervillo de cañada), *Progne tapera* (golondrina parda grande), *Colaptes melanolaemus* (carpintero nuca roja), *Syrigma sibilatrix* (garza amarilla), *Camptostoma obsoletum* (piojito silbón), *Turdus rufiventris* (zorzal), *Ciconia maguari* (cigüeña común), *Aramus guaraúna* (carao), *Lessonia rufa* (sobrepuesto), *Geothlypis aequinoctialis* (arañero cara negra).

En campo se pudo registrar la presencia de un ejemplar de Loica o Pecho colorado (*Strurnella defilippii*) (Fotografía 3-1), especie prioritaria para la conservación, que requiere estar contenida en áreas silvestres protegidas del SNAP para viabilizar su conservación (Soutullo y col., 2009). Esta es considerada vulnerable en toda su distribución global por UICN (IUCN, 2010). Desde 1958 no se tenían registros de la especie para el departamento de Flores, solo contándose con registros para una zona muy acotada del departamento de Salto.

**Fotografía 3-1 Loica (*Strurnella defilippii*)**



De los cursos de agua el único que mantiene condiciones capaces de albergar diversidad de tetrápodos es el arroyo Porongos, el que además, ha de funcionar como un corredor biológico.

### **3.2.2.2. Fauna potencial en la zona del corredor de la LAT**

Al igual que para los padrones del proyecto, la fauna potencial para el corredor de la LAT se basa en la fauna que se estima puede estar presente en la cuadrícula L22 del SGM, fundamentada en registros de colecciones científicas nacionales y distribuciones conocidas de las especies. El grado de naturalidad que presenten los ambientes influye sin duda en la potencialidad de albergar fauna autóctona, por lo que es de prever que no todas las especies potenciales habiten la zona. En la siguiente tabla se resume el número de especies potenciales por grupos para la cuadrícula L22:

A cada especie se le asignó uno o más ambientes de los representados en el área, con el fin de cuantificar la cantidad de especies potenciales y así poder asignarle un valor ambiental a cada uno. Sin embargo hay que tener en cuenta que el número de especies no es el único factor a tener en cuenta, ya que pueden existir ambientes con pocas especies pero que alberguen algunas particularmente sensibles, migradoras o con problemas de conservación.

La asignación de los ambientes es una decisión artificial, todas las especies necesitan más de un tipo de ambiente para el desarrollo de sus actividades vitales, la única finalidad es la de percibir la importancia relativa de cada tipo de ambiente considerado, para la conservación de la biodiversidad.

**Tabla 3–2 Especies por tipo de ambiente contenido en el área de estudio del corredor de la LAT**

	<b>Campos</b>	<b>Cauces</b>	<b>Bajos y humedales</b>	<b>Cuerpos de agua</b>	<b>Pedregales</b>
<b>Anfibios</b>	10	1	17	15	2
<b>Reptiles</b>	18	11	12	5	10
<b>Aves</b>	86	83	81	40	20
<b>Mamíferos</b>	14	15	10	5	7
<b>TOTAL</b>	128	110	120	65	39

El tipo de ambiente que mayor superficie ocupa en el área de estudio, es a la vez aquel en el que es de esperar encontrar la mayor riqueza específica. También coincide con el ambiente receptor del principal impacto registrado (actividad agropecuaria). Cuantitativamente los cuerpos de agua y los pedregales son los que menos especies aportan al total de la fauna, y a su vez la superficie que involucran es la menor.

### **3.3. Medio antrópico**

#### **3.3.1. Población y vivienda**

Dado que aún no se cuenta con todos los datos oficiales del censo del año 2011 se emplearán los datos del censo anterior en el año 2004.

La ciudad de Trinidad se ubica en la primera Sección Censal del departamento de Flores, en la intersección de las Rutas 3 y 14. Según datos del Censo de Población, Viviendas y Hogares Fase I del año 2004 del Instituto Nacional de Estadística (en adelante INE), cuenta con una población de 20.982 habitantes y presentó una tasa de crecimiento intercensal del 5,7 por mil. Es la ciudad más grande del departamento y concentra el 93% de la población urbana de este y el 84% de la población total.

Dentro del área de influencia del parque eólico se encuentran las localidades de:

- Cerro Colorado a 11,5 km al suroeste de los predios del parque, la que posee una población de 99 personas según datos del INE.

Fue inaugurada en 2001 como un centro poblado constituido por 38 viviendas del plan MEVIR. El predio que hoy ocupa la localidad fue donado por la familia Castaingdebat Colombo.

**Fotografía 3-2 Cerro Colorado**



- Juan José Castro, ubicada a 11 km al noroeste del límite del padrón más cercano involucrado, según datos del mismo censo cuenta con una población de 63 habitantes.

### Fotografía 3-3 Juan José Castro



Otras localidades más alejadas a los predios son: Goñi, Puntas del Maciel y Sarandí Grande.

La zona rural del departamento de Flores cuenta con un total de 837 hogares particulares y una población de 2.439 habitantes, representando un 9,7% de la población total, según datos del INE.

El emprendimiento se ubica en la Sección Censal número seis, esta presenta una población total de 317 habitantes y una densidad de población de menos de 1 hab/km<sup>2</sup>.

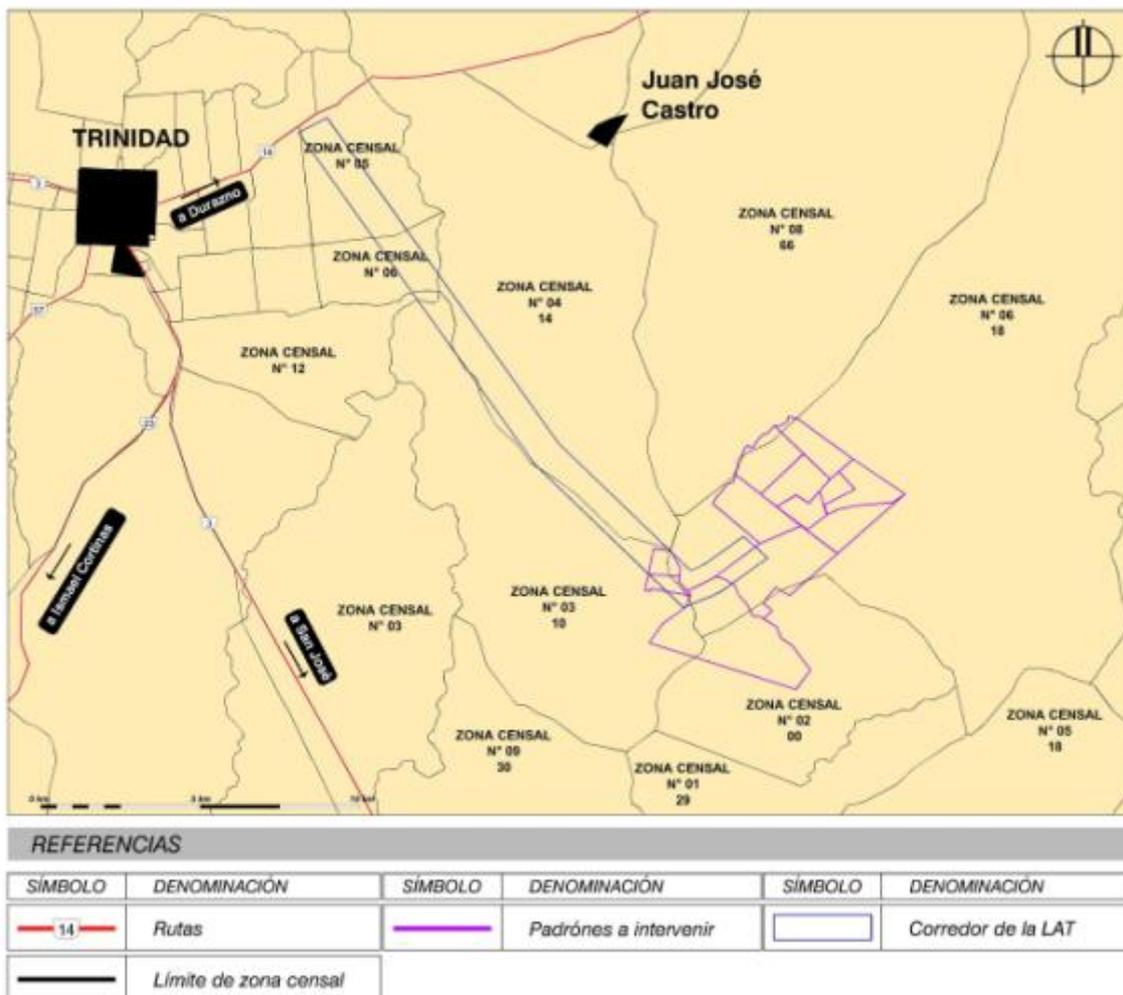
En el corredor no existen urbanizaciones, solo edificaciones aisladas y escasas, unas 13 edificaciones (identificadas por foto satelital) en los 24 km de longitud del corredor. Estas edificaciones pueden corresponder a viviendas habitadas, deshabitadas o a galpones.

En la Figura 3-8 se muestra la población dentro de la Sección Censal N°6, por zona censal. Se observa para el área de los padrones del parque un total de 57 habitantes. Cabe destacar que para la zona censal que abarca la mayor cantidad de padrones (zona censal N°2) la población es nula.

Para el corredor definido para la LAT la población corresponde a 24 habitantes para un área mucho mayor a la efectivamente abarcada por el corredor.

En base a estos datos la zona de implantación del parque y de la LAT es rural con casi nulo asentamiento de población.

Figura 3–8 Población por zona censal rural



### 3.3.2. Sociedad y cultura de la zona de implantación

La población de estas localidades es escasa y con un perfil netamente rural. A nivel económico el departamento de Flores es el cuarto con mayor PBI per cápita en el país. Es un departamento donde el mayor porcentaje de empleo es en el sector primario y su tasa de empleo es superior al promedio nacional.

En referencia al nivel educacional el departamento se encuentra en una posición intermedia a nivel país en cuanto al porcentaje de población sin instrucción, entre la población de 25 y 65 años un 53% cursó secundaria estando el departamento por encima del promedio nacional en este parámetro. A su vez posee la menor tasa de repetición de primaria y la mayor tasa de asistencia a ciclo básico de secundaria de todo el país.

Como puntos notables del patrimonio cultural de la zona se pueden mencionar el área protegida Localidad Rupestre de Chamangá, la reserva de flora y fauna Dr. Rodolfo Tálce, ubicada en la Ruta 3 a tres kilómetros de la capital departamental y el balneario Don Ricardo sobre el A° Porongos. Este arroyo es vital para la vida de los trinitanos ya que es la fuente de agua para potabilizar, sirve de lugar de esparcimiento, para la práctica de deportes acuáticos como canotaje, nado, paseos en bote.

Para la zona donde se emplazará el proyecto la percepción social acerca de los proyectos eólicos se relevó por medio de entrevistas a actores sociales relevantes. De las entrevistas realizadas se desprende que no se manifiesta mayor preocupación por este tipo de emprendimiento en la zona aunque esta opinión está formada con ciertas carencias de información acerca de las características de los proyectos y a una expectativa con la generación de empleos y desarrollo económico local.

- ❑ 88% de los vecinos encuestados manifiesta aprobación hacia las energías renovables y la energía eólica siendo los principales motivos de aprobación los beneficios económicos (para un 56%), seguido por argumentos medioambientales para un 46% de las respuestas.
- ❑ 13% de los encuestados ha manifestado no contar con la información suficiente sobre la generación eólica.

En cuanto a la instalación puntual de un parque eólico en la zona un 83% de los vecinos consultados aprueba la instalación, un 17% se manifiesta indeciso por falta de información o supeditado al precio de los arrendamientos.

Respecto a la postura de la sociedad local en cuanto a los posibles impactos que puedan generar este tipo de instalaciones, la mayoría considera que no existirán impactos negativos (71%), un 5% menciona posible perjuicio por ruidos y un 2% a posibles perjuicios a las aves y otro 5% considera que podría generar impactos negativos.

En cuanto a organización social, en el entorno del parque son básicamente organizaciones de orden gremial relacionadas con las actividades ganaderas y agrícolas. Se entrevistó al representante de la Sociedad Fomento de Flores quien no manifestó tener mayor información del proyecto, ni que la instalación de estos fuera motivo de consideración de la directiva.

### **3.3.3. Usos del suelo**

#### **3.3.3.1. Ordenamiento territorial**

La Ley de Ordenamiento Territorial Ley N°18.308 de 2008 aún no se encuentra reglamentada. Por otra parte, esta indica que será de aplicación aun cuando no estén aprobados los instrumentos de ordenamiento territorial departamentales.

La Ley N°18.729 de 2010, Ley de presupuesto nacional 2010-2014, en su Artículo 610 excluye de las prohibiciones establecidas por el artículo 39 de la Ley de Ordenamiento Territorial, ("En el suelo rural quedan prohibidas las edificaciones que puedan generar necesidades de infraestructuras y servicios urbanos, representen el asentamiento de actividades propias del medio rural o hagan perder el carácter rural o natural de paisaje."), para la construcción de parques y generadores eólicos.

Para el departamento de Flores en cuanto a ordenación del territorio se cuenta únicamente con un decreto, Decreto 0442 de la Junta Departamental, el cual delimita una zona de uso industrial y agroindustrial ubicada al este de la ciudad de Trinidad sobre la Ruta 14 hacia Durazno, no estando el proyecto en estudio dentro de ella.

#### **3.3.3.2. Usos agroproductivos**

Los principales usos de los suelos para el área de enumeración que abarca el parque eólico y la LAT son en primer lugar los vacunos de carne con un 94,9% de la superficie total explotada, lo sigue la explotación de vacunos de leche con un 4,6% del parea total explotada.

Cabe destacar que estos datos del censo son del año 2000. A la fecha se han incorporado los cultivos zafrales de soja, maíz, sorgo y girasol, siendo hoy día parte fundamental de los usos productivos del suelo.

### 3.3.3.3. Turismo rural

El establecimiento más cercano que incluye actividades turísticas es la Estancia Esperanza, a unos 3,5 km al norte de los límites del predio del parque más cercano.

**Fotografía 3-4 Estancia Esperanza**



Este establecimiento se ubica dentro del Área Protegida Localidad Rupestre de Chamangá. Ofrece servicios de pesca embarcada, cabalgatas individuales y grupales, visita a las pictografías con guía especializado, navegación por los ríos Yí, Chamangá, Porongos y Lago de Andresito. Tiene una capacidad locativa de 5 habitaciones.

Los restantes establecimientos dedicados al turismo rural y vinculados al turismo arqueológico por el área protegida se ubican a más de 5 km de los límites de los predios del parque.

### 3.3.4. Infraestructura vial

#### 3.3.4.1. Ruta 3

La Ruta 3 se extiende entre el km 67 de la Ruta 1 hasta la ciudad de Bella Unión y atraviesa los departamentos de San José, Flores, Río Negro, Paysandú, Salto y Artigas. Perteneció a la categoría de corredor internacional, de acuerdo a la clasificación de la Dirección Nacional de Vialidad (en adelante DNV).

El volumen de tránsito de esta ruta se incrementa en las cercanías de grandes capitales como ser Paysandú y Salto, debido a la influencia del tránsito local de cada ciudad. Luego de Salto disminuye incrementándose hacia el norte, debido a la incorporación de los flujos locales de las agroindustrias radicadas en la periferia de Bella Unión, así como los tránsitos entre esta ciudad y Tomás Gomensoro y Artigas.

En el Cuadro 3-2 se presenta el Tránsito Promedio Diario Anual (en adelante TPDA) por tramo de la Ruta 3.

**Cuadro 3–2 TPDA en Ruta 3 por tramo - Año 2009**

Tramo	TPDA	Autos	Ómnibus	Camiones Medianos	Camiones Semipesados	Camiones Pesados
Ruta 1 – San José	3.180	2.049	223	386	110	412
San José – Trinidad	2.444	1.476	122	362	95	389
Trinidad – A° Juncal	2.193	1.406	106	343	86	252
A° Juncal – Paso del Puerto	1.918	1.199	102	299	80	238
Paso del Puerto – Young	2.029	1.164	110	319	110	326
Young – Ruta 24	2.075	1.379	104	223	77	292
Ruta 24 – Paysandú	3.221	1.967	141	392	125	596
Paysandú – Ruta 26	2.364	1.530	101	340	94	299
Ruta 26 – Río Daymán	1.439	840	77	269	62	191
Río Daymán – Salto	5.110	4.292	147	285	59	327
Salto – Ramal Ruta 3 a T. Gomensoro	361	211	18	58	12	62
Ramal Ruta 3 a T. Gomensoro – Bella Unión	1.656	1.249	56	224	14	113

Fuente: Relevamiento Estadístico del Tránsito 2009 – DNV

### 3.3.4.2. Ruta 1

Dado que el ingreso a la planta urbana de Montevideo se realiza a través de la Ruta 1, se presenta también el TPDA de esta ruta. Esta ruta también pertenece a la categoría de corredor internacional.

**Cuadro 3–3 TPDA en Ruta 1 por tramo - Año 2009**

Tramo	TPDA	Autos	Ómnibus	Camiones Medianos	Camiones Semipesados	Camiones Pesados
Ruta 5 – Rincón de la Bolsa	8.724	5.976	620	1.145	258	725
Rincón de la Bolsa – Ruta 3	6.489	4.379	457	801	188	664

Fuente: Relevamiento Estadístico del Tránsito 2009 – DNV

### 3.3.4.3. Caminos locales

El estado general de la caminería que da acceso al parque presenta una superficie en estado regular, con algunos sectores erosionados, y si bien se interna en la zona de serranía donde se instalarán los aerogeneradores, la mayor parte de su trazado se desarrolla por las crestas de la Cuchilla Grande Inferior y la Cuchilla Villasboas, lo cual tiene como resultado que las rampas y pendientes existentes no sean excesivamente pronunciadas. Debido a esto, al procurar seguir las partes altas del terreno, el camino presenta varias curvas horizontales, algunas de ellas con radios muy reducidos. En estas curvas es donde más frecuentemente aparece erosión en forma de surcos radiales en la parte interior de la curva.

El tránsito dentro de la caminería departamental de acceso a la zona de influencia del parque eólico se encuentra totalmente relacionado con las actividades agrícola - ganaderas de la zona. Por tanto, el tránsito está compuesto en su mayor parte por camiones de hacienda y camionetas tipo pick-up. A esto se suman viajes en moto y a caballo de la gente que trabaja en los establecimientos de la zona.

Cabe mencionar que el mayor volumen de tránsito de la zona afectada al proyecto se desarrolla entre las rutas 3 y 14, debido a la conectividad que brinda con la red vial nacional, por su estado completamente transitable con cualquier tipo de vehículo y por los diversos establecimientos que tienen su entrada a través del camino.

### 3.3.5. Patrimonio histórico y cultural

Para el departamento de Flores se ha identificado un único tipo de sitio arqueológico: las pictografías. La localización de este tipo de manifestación arqueológica dentro del departamento de Flores se indica en la Figura 3-9.

Figura 3–9 Localización de las pictografías dentro del departamento de Flores



En el departamento de Flores, la mayor concentración de pictografías se produce en la “Localidad Rupestre de Chamangá”, incluida en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas como Paisaje Protegido desde el año 2010 (Decretos del Poder Ejecutivo 2/2010 y 7/2011). Dicha área se concentra en 28 padrones abarcando una superficie de 12.661 ha.

En esta localidad, se encuentran 41 pictografías ubicadas en soportes que presentan alta visibilidad (bochas de granito con una superficie alisadas). Además se han identificado yacimientos arqueológicos estratificados enterrados en el subsuelo, los cuales son invisibles desde la superficie.

El proyecto se encuentra fuera del área protegida y fuera del área buffer propuesta. Los resultados de la revisión bibliográfica y el relevamiento en campo, evidencian que en el área a ser ocupada por el emprendimiento, no se han identificado hasta el presente, sitios con arte rupestre ni otros elementos del registro arqueológico. A su vez ya cuenta con la VAL para su localización.

# **CAPÍTULO 4**

## **MARCO JURÍDICO**



#### **4. MARCO JURÍDICO**

En este capítulo se identifica el marco jurídico aplicable al proyecto respecto al aspecto ambiental. A efectos de exponer de manera sencilla el vínculo entre la norma y el proyecto, estas se presentan en una estructura de cuadros donde se identifica:

- ❑ El componente del ambiente al cual aplica la norma.
- ❑ El instrumento jurídico de aplicación.
- ❑ Los aspectos que regula el instrumento jurídico y el contenido relevante al proyecto de la norma.
- ❑ La entidad competente en dicho control.
- ❑ La relación del instrumento jurídico con el proyecto y los instrumentos de control que se utilizan para el cumplimiento del aspecto regulado (autorización, permisos, etc.).

#### 4.1. Normativa nacional aprobada

Componente del ambiente	Instrumento jurídico	Aspecto y contenido relevante al proyecto	Entidad competente	Aplicabilidad
Medio físico: aire	Ley 17.852	<p>Define al ruido y a la contaminación acústica. Atribuye al Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (en adelante MVOTMA) la coordinación de acciones y el establecimiento de normas de inmisión y emisión.</p> <p>Atribuye a las autoridades locales y departamentales el establecimiento de zonificación acústica, el otorgamiento de permisos a las actividades emisoras de sonido y su control.</p>	MVOTMA -DINAMA	En las etapas de construcción y operación del parque eólico existirán emisiones sonoras.
	Decreto 0432-12/002 Intendencia de Flores (en adelante IdF)	<p>Prohíbe dentro de los límites de las zonas urbanas y suburbanas, paseos públicos no comprendidos dentro de las anteriores zonas y en los centros poblados del Departamento de Flores, sean ambientes públicos o privados, producir, causar o estimular ruidos molestos, innecesarios, excesivos o perjudiciales para la salud, sea cual fuere su origen, cuando por razón de la hora, lugar o intensidad, afecten o sean capaces de afectar a la población en su tranquilidad, en su reposo, en su salud y cuando determinen perjuicios al medio ambiente. Establece los límites permitidos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Casa Habitación (área relax) horario diurno: 45 dB</li> <li>• Casa Habitación (área relax) horario nocturno: 30 dB</li> <li>• Oficinas de Administración: 45 dB</li> <li>• Aulas de Enseñanza: 40 dB</li> <li>• Salas velatorias: 35 dB</li> <li>• Hospitales y sanatorios: 35 dB</li> </ul>	IdF	Se producirán emisiones sonoras durante la obra pero esta normativa no es de aplicación al referirse solo a zonas urbanas y suburbanas.
	Propuesta Gesta Aire	Establece los parámetros de control de inmisiones y sus valores máximos admisibles.	MVOTMA –DINAMA	En la etapa de construcción del parque eólico se producirán emisiones principalmente de material particulado y de gases de combustión de la maquinaria empleada.

Componente del ambiente	Instrumento jurídico	Aspecto y contenido relevante al proyecto	Entidad competente	Aplicabilidad
Medio físico: suelos	Decreto – Ley 15.239/81	<p>Declara de Interés Nacional el uso y la conservación de los suelos y de las aguas superficiales destinadas a fines agropecuarios.</p> <p>Determina que en todos los casos de extracción de materiales para obras, una vez concluida la actividad extractiva, el ejecutor deberá proceder a reintegrar estas áreas al paisaje, bajo las condiciones que determine la reglamentación.</p>	Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (en adelante MGAP), Decreto 284/1990	<p>El proyecto se instalará en suelos cuyo uso actual es agropecuario.</p> <p>Para la fabricación de hormigón para las fundaciones serán necesarios agregados finos que se extraerán de canteras en la zona que deberán cumplir con lo establecido en el mencionado Decreto. Lo mismo para la construcción de caminos internos al parque que se extraerá balasto de canteras de la zona a los efectos de componer el firme superficial exigido para el tránsito de camiones, máquinas y grúas.</p>
Medio físico: agua	Decreto–Ley N° 14.859/1978 y modificaciones posteriores (Ley N° 15.903/1987) Código de Aguas	Código de Aguas. El mismo establece el régimen jurídico de las Aguas en la República Oriental del Uruguay; y define que el Poder Ejecutivo es la autoridad nacional en materia de agua. Entre sus competencias se encuentran, establecer prioridades para el uso, y conceder permisos de uso.	MVOTMA–DINAMA	<p>El agua se obtendrá de perforaciones en el sitio o se transportará en tanques desde la ciudad de Flores, obtenida de la red de OSE.</p> <p>Durante la construcción del proyecto se generarán efluentes líquidos, provenientes de distintas actividades.</p>
	Decreto 253/79 y modificativos (Decretos 446/80 232/88 y 698/89)	Aprueban normas técnicas para prevenir la contaminación ambiental mediante el control de la contaminación de las aguas.	MVOTMA–DINAMA	

Componente del ambiente	Instrumento jurídico	Aspecto y contenido relevante al proyecto	Entidad competente	Aplicabilidad
Medio físico: recursos no renovables	Decreto N° 535/1969	Normas para la explotación o extracción de arena, canto rodado y minerales en los cauces, costas, riberas y orillas correspondientes al Océano Atlántico, Río de la Plata y ríos, arroyos y lagos, así como dentro del territorio nacional.	MGAP, Dirección Nacional de Minería y Geología (en adelante DINAMIGE)	Se requerirá de estos materiales en la construcción del parque.  Tramitaciones de explotación de canteras para el material necesario en la construcción del parque. Podrá obtenerse también el material de canteras ya autorizadas para explotación industrial.
Gestión de residuos sólidos	Propuesta Gesta Residuos	Gestión integral de residuos sólidos industriales, agroindustriales y de servicios.  Lineamientos de gestión de residuos peligrosos.	DINAMA	En la etapa de construcción se generarán residuos de oficinas, comedor y de obra. Además se generarán residuos de la propia obra, como restos de madera, hierros, etc.  Se deberá elaborar un Plan de Gestión de Residuos.
	Decreto 373/2003	Lineamientos de gestión de baterías.	DINAMA	Se realizarán cambios de baterías en el obrador y las baterías usadas deberán gestionarse según la normativa.
	Ley N° 17.849 de 2004. Ley de envases	Normas para la protección del ambiente contra toda afectación que pudiera derivarse de los envases cualquiera sea su tipo, así como del manejo y disposición de los residuos de los mismos.	DINAMA	Los envases generados en el obrador y en las tareas de mantenimiento del parque deberán gestionarse adecuadamente siguiendo la normativa.

Componente del ambiente	Instrumento jurídico	Aspecto y contenido relevante al proyecto	Entidad competente	Aplicabilidad
Medio físico: Energía eléctrica	Ley N° 14.694 Ley nacional de electricidad	<p>Establece que las actividades de la industria eléctrica, tendrán el carácter de servicio público en cuanto se destinen total o parcialmente a terceros en forma regular y permanente.</p> <p>Cuando estas tengan el carácter de servicio público, estarán sometidas al control técnico y económico del Poder Ejecutivo. Quienes ejerzan actividades de la industria eléctrica, y que no constituyan servicio público de electricidad, deberán ajustarse a las normas técnicas que dicte la autoridad competente.</p> <p>La UTE tendrá por cometido, realizar las actividades que constituyen "servicio público de electricidad".</p> <p>Cuando el Poder Ejecutivo lo considere conveniente para la mejor explotación del sistema, los suministradores del servicio público de electricidad que a su vez sean generadores de energía, deberán interconectar sus instalaciones.</p>	Unidad Reguladora de Servicios de Energía y Agua (en adelante URSEA)  UTE	El parque eólico generará energía eléctrica y deberá realizar sus obras de interconexión.
	Ley N° 15.031 de julio de 1980 Ley Orgánica de UTE	Establece que la UTE es un ente descentralizado que tiene por cometido la prestación del servicio público de electricidad, de acuerdo con las previsiones de la Ley Nacional de Electricidad.		

Componente del ambiente	Instrumento jurídico	Aspecto y contenido relevante al proyecto	Entidad competente	Aplicabilidad
Medio físico: Energía eléctrica	Ley N° 16.832 Ley del marco regulatorio del sector eléctrico.	<p>Plantea la separación de las distintas etapas del sector eléctrico, eliminando el carácter de servicio público de la generación, manteniéndose dicho carácter para la transmisión y la distribución.</p> <p>En el Art 1º establece: "A los efectos de esta ley, las actividades de transmisión, transformación y distribución, tendrán el carácter de servicio público en cuanto se destinen total o parcialmente a terceros en forma regular y permanente, quedando excepcionada la actividad de generación. Esta podrá realizarse por cualquier agente, inclusive para su comercialización total o parcial a terceros en forma regular y permanente, siempre que en este último caso lo realice a través del Despacho Nacional de Cargas y de acuerdo con las normas del mercado mayorista de energía eléctrica".</p>	URSEA, UTE	El parque eólico generará energía eléctrica que volcará a la red eléctrica nacional.
	Decreto N° 77/06	La UTE promoverá la celebración de contratos especiales de compraventa de energía eléctrica con proveedores a instalarse en territorio nacional, que produzcan dicha energía a partir de la fuente eólica, de biomasa, o de pequeñas centrales hidráulicas. La potencia total instalada en centrales asociadas a dichos contratos no superará los 60 MW.	UTE	El Parque eólico tendrá una capacidad máxima de generación de 100 MW.
Medio humano: Patrimonio histórico	Ley N° 14.040/1971 (modificada por Ley 15.903/1987 y por Ley 16.736/1996.	<p>Crea la Comisión del Patrimonio Cultural de la Nación (en adelante CPCN). Esta funcionará bajo la dependencia del Poder Ejecutivo, en la órbita del Ministerio de Educación y Cultura.</p> <p>Establece que: "La Comisión tendrá a su cargo la preservación de los sitios arqueológicos como paraderos, túmulos, vichaderos y tumbas indígenas, así como los elementos petrográficos y pictográficos del mismo origen. Su autorización será requerida para toda exploración y prospección de dichos sitios."</p>	Ministerio de Educación y Cultura (en adelante MEC)	"Si en el curso de trabajos de movilización de terrenos se descubriera algún sitio de los referidos, dichos trabajos deberán ser suspendidos y, notificada la comisión serán reanudados una vez tomadas las medidas de preservación necesarias."

Componente del ambiente	Instrumento jurídico	Aspecto y contenido relevante al proyecto	Entidad competente	Aplicabilidad
Medio humano: Patrimonio histórico	Decreto 536/1972 (modificado por los Decretos 372/1983, 144/1984, 303/1990, 294/1996, 237/1997, 63/1998 y 255/1998).	Otorga a la CPCN el rol de fiscal de los trabajos arqueológicos.  Establece que: "Las piezas de carácter arqueológico o paleontológico extraídas por los trabajos realizados por particulares e instituciones privadas u oficiales serán propiedad del Estado el que, por decisión del Poder Ejecutivo, les dará el destino que considere más adecuado."	MEC – CPCN	El Plan de Gestión Ambiental de la etapa de construcción deberá prever la forma de actuación en caso de un hallazgo.  Autorización vinculante: aprobación del Plan de Actuación Arqueológica.
Medio humano: Uso de suelos.	Ley N°18.308 de 2008  Ley de Ordenamiento Territorial	Establece el marco regulador general para el ordenamiento territorial y desarrollo sostenible.	MVOTMA	
	Ley N°18.729 de 2010  Ley de presupuesto nacional 2010-2014.  Artículo 610	Se excluyen de las prohibiciones establecidas por el artículo 39 de la Ley de Ordenamiento Territorial, Ley N° 18.308 ("En el suelo rural quedan prohibidas las edificaciones que puedan generar necesidades de infraestructuras y servicios urbanos, representen el asentamiento de actividades propias del medio rural o hagan perder el carácter rural o natural de paisaje."), para la construcción de parques y generadores eólicos.	MVOTMA	La implantación del proyecto en suelo rural no contradice lo establecido en la Ley de Ordenamiento Territorial, por lo que no requiere una recategorización del suelo.
Medio humano: Infraestructura vial	Decreto 488/005	Limita las dimensiones de los vehículos de carga.	Ministerio de Transporte y Obras Públicas (en adelante MTOP)	Se necesitarán vehículos de carga para el transporte de los aerogeneradores y del material de obra.
	Decreto 311/007	Determina los pesos brutos máximos absolutos permitidos.	MTOP	Se transportarán elementos pesados y de gran volumen como ser grúas y los propios aerogeneradores.

Componente del ambiente	Instrumento jurídico	Aspecto y contenido relevante al proyecto	Entidad competente	Aplicabilidad
Medio humano: Infraestructura vial	Resolución N°1260/08	Determina los pesos máximos permitidos para el departamento de Montevideo, así como rutas de circulación para vehículos de carga.	Intendencia de Montevideo	Se transportarán elementos pesados y de gran volumen como ser grúas y los propios aerogeneradores.

#### 4.2. Crterios de la DINAMA para inmisión de ruido y sombras parques eólicos

Componente del ambiente	Instrumento jurídico	Aspecto y contenido relevante al proyecto	Instrumento de control y entidad competente	Relación del instrumento jurídico con el proyecto e instrumento de control a aplicar
Medio físico: Aire	Criterios sugeridos por la DINAMA	La DINAMA sugiere valores de referencia de inmisión de ruido:  45 dBA en frente de fachada para viviendas habitadas si el ruido de fondo es inferior a 42 dBA.  Para ruido de fondo superior a 42 dBA, el valor máximo de inmisión en frente de fachada no podrá superar en 3 dBA el ruido de fondo.	DINAMA	Se generan emisiones provenientes del funcionamiento de los aerogeneradores
Medio físico: Insolación	Criterios sugeridos por la DINAMA	Estándar de referencia anual: 30 h/año  Estándar de referencia diario: 30 min/día	DINAMA	Se genera parpadeo de sombra por el funcionamiento de los aerogeneradores

**CAPÍTULO 5**  
**IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y**  
**MITIGACIÓN DE IMPACTOS**  
**AMBIENTALES**



## **5. IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

### **5.1. Marco metodológico**

#### **5.1.1. Metodología de identificación**

La identificación de impacto ambiental implica la identificación de las interacciones entre las actividades del proyecto y el medio.

Para ello se realizó la identificación de los aspectos ambientales (en adelante AA) para las distintas actividades del proyecto en las distintas etapas de vida (construcción, operación). Finalmente, se determinan los impactos potencialmente significativos.

Estos últimos serán los impactos que se evaluarán, y deberán contar con la descripción de la gestión a realizar, ya sea para eliminar o atenuar el AA, o; mitigar, restaurar o compensar el impacto.

La metodología de identificación de impactos distingue los impactos de primer orden, directos, e impactos de segundo orden, indirectos.

Los aspectos ambientales (AA) considerados fueron:

- Residuos sólidos.
- Efluentes líquidos.
- Ruido.
- Emisiones gaseosas y de material particulado.
- Presencia física.

#### **5.1.2. Metodología de evaluación**

##### **5.1.2.1. Magnitud del impacto**

La metodología que se describe a continuación aplica sobre aquellos impactos identificados como negativos potencialmente significativos.

La evaluación de impactos ambientales se realiza usando una metodología de tipo cualitativa. Esta converge a una evaluación del impacto identificado, en función de dos variables:

- Magnitud del impacto.
- Valor del factor ambiental afectado.

Para los aspectos ambientales generadores de impactos potencialmente significativos se determinó la magnitud de la potencialidad del impacto, es decir el grado de manifestación cualitativa del efecto. Esta variable explicita las características del efecto sobre un determinado factor ambiental, de acuerdo a los atributos que se presentan en el Cuadro 5-1.

**Cuadro 5–1 Atributos para determinar la magnitud de un impacto**

<b>Atributo</b>	<b>Definición</b>	<b>Calificación</b>
Signo	Define si el AA produce un impacto positivo o negativo.	Negativo Positivo
Intensidad	Se refiere al grado de incidencia o intervención de la acción que genera el AA, sobre el factor.	Baja Media baja Media Media alta Alta
<i>Extensión</i>	<i>Define el área de influencia del impacto considerado.</i>	<i>Puntual Parcial Total</i>
<i>Persistencia</i>	<i>Define el tiempo que supuestamente permanecerá el efecto sobre un factor a partir del inicio de la acción.</i>	<i>Temporal Permanente</i>
Manifestación	Describe el tiempo que transcurre entre que se da la actividad que genera el AA y la aparición del efecto sobre el factor ambiental.	Inmediata Corto plazo Mediano plazo Largo plazo
<i>Reversibilidad</i>	<i>Representa la posibilidad de reconstruir en forma natural las condiciones ambientales previas al inicio de la acción.</i>	<i>Fugaz Reversible Irreversible Irrecuperable</i>
<i>Probabilidad</i>		<i>Certera Probable Poco probable</i>

*Nota: las filas notadas en cursiva consideran lo solicitado por la Guía de Solicitud de Autorización Ambiental Previa (en adelante AAP) DINAMA (2009).*

**Cuadro 5–2 Clasificación de la manifestación de un impacto**

<b>Manifestación</b>	<b>Descripción</b>
Inmediato	t = 0
Corto plazo	Menor a 1 año
Mediano plazo	Entre 1 y 5 años
Largo plazo	Mayor a 5 años

**Cuadro 5–3 Clasificación de la reversibilidad de un impacto**

<b>Clasificación</b>	<b>Descripción</b>
<i>Fugaz</i>	<i>Impacto reversible. La reconstitución se da en forma inmediata tras el cese de la actividad y no precisa medidas de mitigación específicas.</i>
<i>Reversible</i>	<i>Impacto reversible. La alteración puede ser asimilada por el ambiente en forma mensurable, a corto, mediano o largo plazo, por la acción del ambiente.</i>
<i>Irreversible</i>	<i>Impacto irreversible. Supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación del ambiente anterior a la acción que lo produce.</i>
<i>Irrecuperable</i>	<i>La alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar.</i>

*Nota: las filas notadas en cursiva consideran lo solicitado por la Guía de Solicitud de AAP, DINAMA, 2009.*

La magnitud de un impacto se clasificará en las siguientes categorías:

- Muy baja
- Baja
- Media
- Alta
- Muy alta

La clasificación en una u otra categoría resulta del juicio del consultor.

#### **5.1.2.2. Valor ambiental del factor ambiental impactado**

Aspectos tales como la diversidad, fragilidad, estado de conservación del factor ambiental a considerar, son atributos vitales para poder determinar su valor ambiental. Se plantean cinco categorías:

- Bajo
- Medio bajo
- Medio
- Medio alto
- Alto

### 5.1.2.3. Significancia de un impacto

El juicio inicial acerca de la significancia del impacto responde al criterio establecido en el siguiente Cuadro.

**Cuadro 5-4 Significancia del impacto en función de la magnitud del impacto y del valor ambiental del factor afectado**

		Magnitud				
		Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta
Valor ambiental	Bajo	Significancia muy baja	Significancia muy baja	Significancia muy baja/baja	Significancia baja	Significancia baja/media
	Medio bajo	Significancia muy baja	Significancia muy baja/baja	Significancia baja	Significancia baja/media	Significancia media/alta
	Medio	Significancia muy baja/baja	Significancia baja	Significancia media	Significancia media/alta	Significancia alta
	Medio alto	Significancia baja	Significancia baja/media	Significancia media/alta	Significancia alta	Significancia muy alta
	Alto	Significancia baja/media	Significancia media/alta	Significancia alta	Significancia alta/muy alta	Significancia muy alta

### 5.1.2.4. Mitigación de impactos

Esta etapa dentro del proceso de la Evaluación de Impacto Ambiental tiene como objetivo presentar las medidas de mitigación para los impactos evaluados como significativos o medianamente significativos, y determinar el impacto residual que podría generarse.

## 5.2. Evaluación de impactos negativos en la etapa de construcción

### 5.2.1. Impactos a ser evaluados

Se resume en el siguiente cuadro los impactos ambientales negativos potenciales identificados.

**Cuadro 5-5 Impactos potenciales a ser evaluados**

AA	Descripción del AA	Factor ambiental de interacción	Descripción del impacto potencial
<b>Actividades</b>			
<b>Implantación, operación y retiro del obrador</b>			
<b>Operación de maquinaria</b>			
Ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Emisiones sonoras provenientes de equipamiento manual</li> <li>✓ Emisiones procedentes del funcionamiento de motores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aire</li> <li>Población</li> <li>Percepción social</li> </ul>	El impacto se genera por el cambio de nivel sonoro a nivel local, el que puede afectar a la población local. Ello constituye además un motivo de percepción social.
<b>AA</b>			
<b>Descripción del AA</b>			
<b>Factor ambiental de interacción</b>			
<b>Descripción del impacto potencial</b>			
<b>Actividad</b>			
<b>Remoción de cobertura vegetal</b>			
Presencia física	✓ Uso del suelo	Fauna	Ahuyentamiento de fauna debido a destrucción de hábitat.
<b>AA</b>			
<b>Descripción del AA</b>			
<b>Factor ambiental de interacción</b>			
<b>Descripción del impacto potencial</b>			
<b>Actividad</b>			
<b>Movimiento de suelo (banco y préstamo)</b>			
Presencia física	✓ Ejecución de la actividad	Patrimonio H&C	Probabilidad de afectación de sitios de valor histórico.
<b>AA</b>			
<b>Descripción del AA</b>			
<b>Factor ambiental de interacción</b>			
<b>Descripción del impacto potencial</b>			
<b>Actividad</b>			
<b>Tránsito generado</b>			
Presencia física	✓ Uso de la infraestructura vial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Infraestructura vial</li> <li>Seguridad vial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posible afectación estructural a las vías de acceso</li> <li>Afectación del estándar de seguridad para las rutas de acceso.</li> </ul>

De estos impactos negativos potencialmente significativos se evaluará bajo la óptica acumulativa únicamente la afectación estructural a las vías de acceso y la afectación al estándar de seguridad para las rutas de acceso, el NPS y la afectación a la fauna.

## 5.2.2. Aire

### 5.2.2.1. Evaluación

Dado que se supone que las obras del Parque eólico Talas del Maciel se realizarán en simultáneo con las del Parque Santa Catalina, se deberá evaluar el impacto acumulativo de ambas obras. No se cuenta con datos de distribución y cantidad de maquinaria en obra para el parque Santa Catalina; por otra parte en el documento de VAL presentado por la empresa Ensol a la DINAMA no hay cuantificación de las emisiones sonoras durante la etapa de construcción.

Dada esta imposibilidad de cuantificar la magnitud del impacto del Parque Eólico Santa Catalina se asumirá que las emisiones serán del orden de las calculadas para el parque Talas del Maciel y se sugerirán medidas de mitigación para que el impacto acumulativo no resulte significativo.

El resumen de actividades que potencialmente podrían impactar sobre este factor ambiental se observa en el siguiente cuadro:

**Cuadro 5-6 Resumen de actividades que potencialmente podrían impactar sobre el aire – población y percepción social**

Obras: todos los rubros definidos				
Actividad	Descripción del AA	Cualificación del impacto		
		Descripción	Directo/Indirecto	Simple/Acumulativo
Operación de maquinaria Implantación, operación y retiro del obrador	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Emisiones sonoras provenientes de equipamiento manual</li> <li>✓ Emisiones procedentes del funcionamiento de motores</li> </ul>	El impacto se genera por el cambio de nivel sonoro a nivel local, el que puede afectar a la población local. Ello constituye además un motivo de percepción social.	Directo	Acumulativo

La obra implicará un total de 15 meses y se desarrollará únicamente en período diurno (de 7 a 17 h), por lo que el impacto es temporal. Dado que ni bien comience la obra y la maquinaria a operar se comenzará la generación de ruidos el impacto es de manifestación inmediata. Con la misma idea, cuando deje de operar la maquinaria al finalizar la obra, el AA generado desaparece y se reconstruyen de modo natural las condiciones ambientales previas sin necesidad de medidas de mitigación específicas por lo que el impacto es de reversibilidad fugaz.

Se considera al cambio en los Niveles de Presión Sonora (en adelante NPS) como un impacto de extensión parcial ya que se considerará para la evaluación el área del parque y los receptores cercanos (comprendidos en el área de influencia directa del proyecto).

Para la evaluación de la intensidad del impacto se empleará un modelo de la *Federal Highway Administration, el Roadway Construction Noise Model* de enero de 1996.

Se asumió que el nivel de ruido general de la construcción estará influenciado principalmente por aquella maquinaria que emite mayor nivel de ruido. La maquinaria de menor ruido, si bien no afecta el nivel general de ruido de la construcción, reduce la magnitud de las variaciones o fluctuaciones en el nivel general de ruido. Por tal motivo, el cálculo estimado del nivel de ruido general de las distintas máquinas operando en simultáneo incluye únicamente aquellas identificadas como generadoras de niveles de ruido mayores.

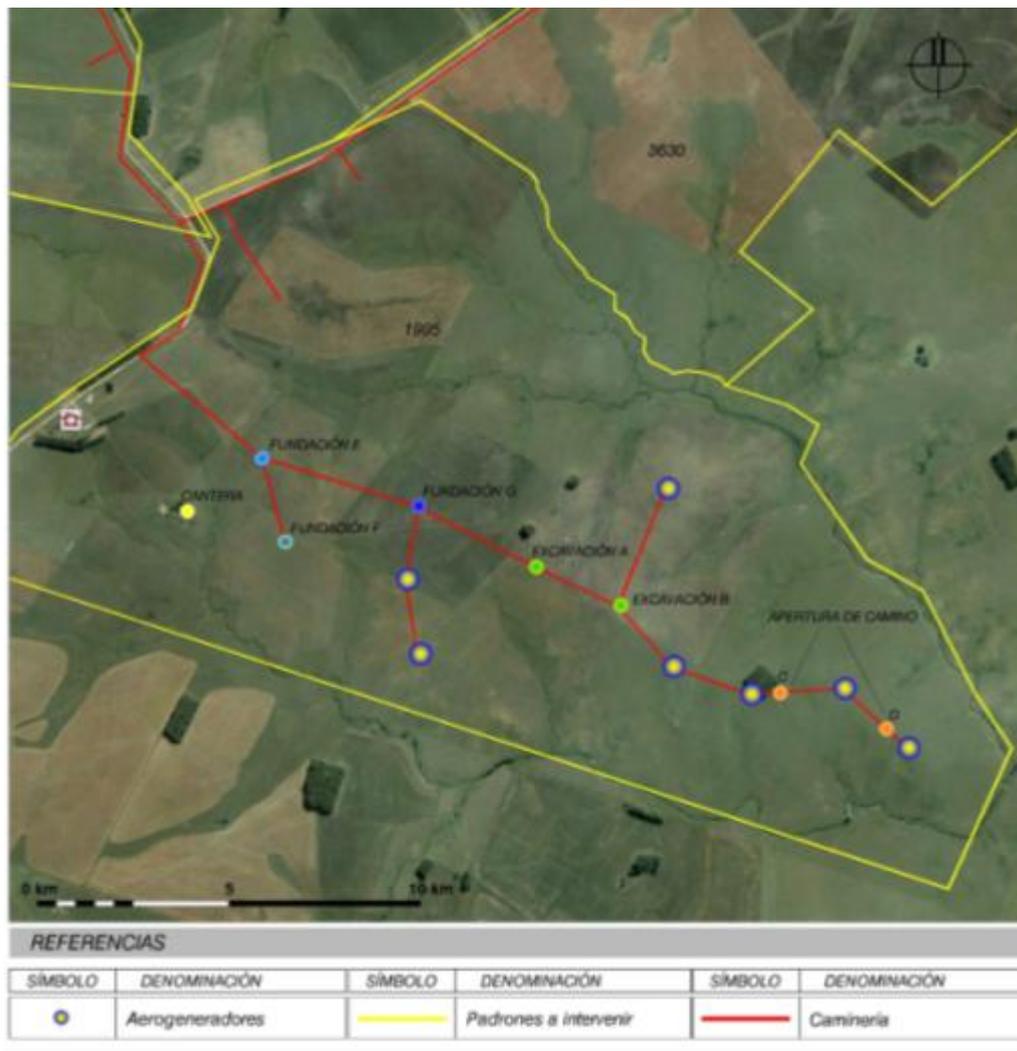
Durante la obra existirán varios frentes de obra, en el caso más comprometido se tendrá operando en simultáneo:

- Zona cantera: un cargador frontal, dos retroexcavadoras y un buldócer.

- Apertura de caminos: cuatro motoniveladoras, un compactador.
- Fundaciones: dosificador a camión mixer, un camión mixer, una excavadora.

Se tomará en consideración el frente de trabajo que se muestra en la Figura 5-1 y el receptor 4 será el evaluado por ser el más comprometido. Este escenario, dada la cercanía de la cantera es el más conservador. Esta cantera se encuentra inactiva al momento, de reabrirse se gestionarán todos los permisos ante DINAMA y DINAMIGE.

**Figura 5–1 Frente de trabajo en estudio**



Para ese frente de trabajo compuesto por 12 aerogeneradores se tendrá la distribución que se presenta en la siguiente Tabla.

**Tabla 5–1 Distribución temporal de maquinaria en frente de estudio**

<b>Tiempo total</b>	40 días
<b>Funcionamiento en simultáneo de toda la maquinaria</b>	25 días
<b>Solo caminería y cantera</b>	8 días
<b>Solo fundaciones y cantera</b>	7 días

Se evaluará la situación más crítica por cantidad de maquinaria y tiempo de trabajo en simultáneo correspondiente a los 25 días de toda la maquinaria operando en simultáneo distribuida según la Figura 5-1 y Tabla 5-1.

A continuación se presentan en la Tabla 5-2 los valores de emisión y el factor de uso para la maquinaria implicada en la obra.

**Tabla 5–2 Emisión de maquinaria de obra**

Maquinaria	Nivel de presión sonora a 15 m (dBA)	Factor acústico de uso (%)
Motoniveladoras	85	20
Retroexcavadora	78	40
Buldócer	82	40
Retroexcavadora combinada	78	40
Cargador frontal	79	40
Compactadores	83	20
Excavadoras	80,7	40
Planta de hormigón móvil	83	15
Camión motohormigonero	78,8	40
Grúas	85	16

Se tomarán como referencia los criterios sugeridos por la DINAMA que establecen para período diurno y nocturno 45 dBA en frente de fachada siempre que el NPS de residual<sup>2</sup> no supere los 42 dBA, en cuyo caso el NPS resultante no deberá exceder en 3 dBA al residual. De las mediciones realizadas en campo (ver punto 2.4.2) para el receptor 4, los valores actuales de NPS son de 50,8 dBA, por lo que el límite de referencia será 53,8 dBA.

Para los 25 días de trabajo en simultáneo de toda la maquinaria, según la distribución de la Figura 5-1, para el receptor 4 se tiene una inmisión de 51 dBA. Para los restantes días de trabajo la emisión será menor a la calculada por lo que se da cumplimiento al límite de referencia durante todo el período de construcción de ese frente de trabajo.

Con este escenario el NPS resultante (suma logarítmica del valor actual más el de inmisión de la obra), es de 53,9 dBA dando cumplimiento al límite de referencia si consideramos una atenuación de 10 dBA para interior de vivienda (43,9 < 45 dBA). Al cumplirse el estándar de referencia para este escenario se considera válida la conclusión para otros frentes de obra menos comprometidos.

La intensidad del impacto para el Parque Eólico Talas del Maciel se considera baja.

**Cuadro 5–7 Resumen de la valoración de los atributos para determinar la magnitud del impacto sobre el aire – población y percepción social**

Atributo	Signo	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Persistencia	Manifestación	Reversibilidad
<b>Implantación, operación y retiro del obrador // Operación de maquinaria</b>							
<b>Valoración</b>	–	Certero	Baja	Parcial	Temporal	Inmediata	Fugaz

<sup>2</sup> NPS existente sin la fuente de evaluación, en este caso sin los aerogeneradores en operación.

Dado todo lo presentado anteriormente la magnitud del impacto para el Parque Eólico Talas del Maciel se considera muy baja.

El valor ambiental que se le asigna a la población y a la percepción social es alto.

En base al Cuadro 5-4, dado que la magnitud del impacto es muy baja y que el valor ambiental es alto, la significancia del impacto es baja. A pesar de ello dado que existirá un cambio en la calidad ambiental, se plantean medidas preventivas a los efectos de prevenir la potencial generación de percepción social

Las medidas de prevención apuntan a una disminución de la percepción social negativa fomentando vías de comunicación y manteniendo a la población cercana a la obra lo más informada posible acerca de las molestias que la obra podría generarles, duración y cronograma de obra, entre otros. Esto se implementa mediante un Plan de Comunicación Social.

Por otra parte, se deberá coordinar con el Parque Eólico Santa Catalina de modo de mantener los frentes de trabajo de cada parque lo más alejado posible de los receptores que se ubican cercanos a ambos parques, como ser el 4, 5, y 6.

### 5.2.3. Fauna

#### 5.2.3.1. Evaluación

Se describe a continuación el impacto sobre la fauna susceptible a la instalación de los aerogeneradores, esta se puede ver afectada por la destrucción de su hábitat por las actividades de obra como ser la remoción de cobertura vegetal.

**Cuadro 5–8 Resumen de actividades que potencialmente podrían impactar sobre la fauna**

Obras: Caminería, fundaciones, construcciones y tendidos				
Actividad	Descripción del AA	Cualificación del impacto		
		Descripción	Directo/Indirecto	Simple/Acumulativo
Remoción de cobertura vegetal	✓ Uso del suelo	Ahuyentamiento de fauna debido a destrucción de hábitat.	Directo	Acumulativo

Este impacto se considera acumulativo bajo el supuesto de que las obras del Parque Eólico Talas del Maciel y el Parque Eólico Santa Catalina se den en simultáneo.

El área de influencia del impacto estará integrada por los ambientes característicos de cada especie amenazada aquí considerada por lo que se considera puntual. En cuanto a la permanencia se considera temporal ya que dada la envergadura de las obras no se dará una afectación permanente a los hábitats de estas especies, la cobertura vegetal será recompuesta luego de finalizada la obra, la probabilidad de afectación a cursos de agua se reduce con la buenas prácticas de manejo de obra que se implementarán y será también temporal en caso de existir.

Las especies que potencialmente podrían estar presentes y ser afectadas por modificaciones en su hábitat son: para los anfibios, la Rana criolla (*Leptodactylus ocellatus*) y la Ranita de Bibron (*Pleurodema bibroni*), siendo esta última escasamente registrada, por lo cual su presencia en la zona del proyecto es poco probable.

### Fotografía 5–1 Anfibios susceptibles a la instalación del parque



Rana criolla



Ranita de Bibrón

Las especies de reptiles que al menos potencialmente pueden estar presentes en el área de estudio, corresponden a una “lagartija” arborícola (*Anisolepis undulatus*), dos especies de “culebras” (*Boiruna maculata* y *Pseudablabes agassizii*) y lagarto overo (*Tupinambis merianae*).

La probabilidad de afectación es poco probable ya que es baja la potencialidad de hallazgo de estas especies y es bajo el potencial grado de afectación a los ambientes de interés, por lo que la intensidad del impacto se considera baja.

La manifestación será en el corto plazo y el impacto es reversible ya que no se considera que puedan generarse problemas serios de cambios de comportamiento en la fauna considerada que lleven a modificaciones en los hábitos alimenticios, reproductivos, etc., dada la corta duración y baja magnitud de las obras. Solo se estima un alejamiento temporal de la fauna del sitio de obra que abarcará el área comprendida por los dos parques en estudio.

#### Cuadro 5–9 Resumen de la valoración de los atributos para determinar la magnitud del impacto sobre la fauna

Atributo	Signo	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Persistencia	Manifestación	Reversibilidad
<b>Remoción de cobertura vegetal</b>							
<b>Valoración</b>	–	Poco probable	Baja	Puntual	Temporal	Corto plazo	Reversible

La magnitud del impacto se considera muy baja.

El valor ambiental de la fauna se considera alto debido a que las especies descritas como potencialmente presentes poseen algún estatus de conservación.

La Ranita criolla está integrada al listado de especies prioritarias para la conservación, fundamentalmente por soportar una determinada presión por el consumo y por la potencialidad de su producción y no por presentar problemas de conservación actuales. La Ranita de Bibrón se encuentra amenazada en su distribución global por la pérdida de hábitat natural.

De los reptiles descritos se resume su estatus de conservación en la Tabla 5-4. El lagarto overo (*Tupinambis merianae*) ha sido integrado en las Listas de Especies Prioritarias para la Conservación por ser objeto de caza para consumo (y por la potencialidad como especie para ser explotada racionalmente) y no porque actualmente presente riesgos específico o amenazas.

**Tabla 5–3 Estatus de conservación para reptiles potencialmente presentes**

ESPECIE	LEPC <sup>1</sup>	SNAP <sup>2</sup>	UICN <sup>3</sup>
<i>Anisolepis undulatus</i> Lagartija de los árboles	1	1	Vulnerable
<i>Boiruna maculata</i> Musurana	1	1	Preocupación Menor
<i>Pseudablabes agassizii</i> Culebra verde listada	1	1	Preocupación Menor
<i>Tupinambis merianae</i> Lagarto overo	1		Preocupación Menor

<sup>1</sup> Lista de Especies Prioritarias para la Conservación

<sup>2</sup> Sistema Nacional de Áreas Protegidas

<sup>3</sup> Unión Mundial para la Naturaleza

El impacto se evalúa como de significancia baja.

## 5.2.4. Patrimonio histórico y cultural

### 5.2.4.1. Evaluación

El impacto potencial se podría generar durante la actividad de movimiento de suelos para construcción de caminería interna, fundaciones de aerogeneradores, subestación y tendidos eléctricos, a ejecutar mediante maquinaria vial.

**Cuadro 5–10 Resumen de actividades que potencialmente podrían impactar sobre el patrimonio histórico**

Obras: Construcción de caminos, fundaciones y tendidos eléctricos				
Actividad	Descripción del AA	Cualificación del impacto		
		Descripción	Directo/Indirecto	Simple/Acumulativo
Movimiento de suelos (banco y préstamo) para construcción de caminería, fundaciones de aerogeneradores y tendidos eléctricos	✓ Ejecución de la actividad	Probabilidad de afectación de sitios de valor histórico.	Directo	Simple

El área de influencia directa del impacto está delimitada por las zonas donde se realizará trabajo directo con maquinaria vial, para el acondicionamiento y construcción de caminería, construcción del zanjeado necesario para los tendidos eléctricos, para la construcción de las plataformas y fundaciones de los aerogeneradores.

El relevamiento de campo permitió constatar la ausencia de afloramientos de granito en forma de bocha en el área a ser afectada por las obras del parque eólico. Es importante también señalar que todos los aerogeneradores se encuentran a cotas de altura por encima de las cotas donde se han encontrado pictografías en las inmediaciones del área de estudio. Tampoco se encontró ningún tipo de elemento del registro arqueológico en la superficie del suelo.

La intensidad del impacto se considera alta, dado que de afectar un registro, la afectación tiene alta probabilidad de ser total. Igualmente es poco probable impactar un hipotético sitio arqueológico superficial (incluidas las pictografías) o enterrado por los resultados del relevamiento de campo ya mencionados.

El impacto se considera de persistencia permanente en virtud de que la acción que lo genera es permanente (remoción de suelo), la manifestación sería inmediata y la reversibilidad de carácter irrecuperable.

**Cuadro 5–11 Resumen de la valoración de los atributos para determinar la magnitud del impacto sobre el patrimonio histórico y cultural**

Atributo	Signo	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Persistencia	Manifestación	Reversibilidad
<b>Movimiento de suelo (banco y préstamo)</b>							
<b>Valoración</b>	–	Poco probable	Alta	Puntual	Permanente	Inmediata	Irrecuperable

La magnitud del impacto se considera baja en función de la baja probabilidad de hallazgos arqueológicos en los padrones afectados al parque eólico.

El valor ambiental del potencial patrimonio arqueológico en esta zona, es considerado alto.

El impacto se considera de significancia media.

Como medida de mitigación se plantea realizar el seguimiento y control de las obras que afectarán el subsuelo por parte de un arqueólogo y en el caso de hallazgos de valor cultural-arqueológico se propondrán las medidas correctivas, preventivas y mitigatorias, necesarias para la preservación y protección de los mismos en concordancia con la CPCN. En virtud de esto se entiende que se reduce sustancialmente la significancia del impacto potencia por este concepto.

Se considera que las medidas de mitigación propuestas reducirán sensiblemente la ya baja probabilidad de afectación sobre el patrimonio arqueológico, por lo que el impacto se torna no significativo.

**5.2.5. Infraestructura vial**

**5.2.5.1. Evaluación**

La afectación a la infraestructura vial debido al tránsito generado por los proyectos eólicos en evaluación es un impacto acumulativo, ya que al encontrarse tan cerca uno de otro emplearán la misma infraestructura vial para el traslado de materiales y equipos a las obras.

**Cuadro 5–12 Resumen de actividades que potencialmente podrían impactar sobre el patrimonio histórico**

<b>Obras: todos los rubros considerados</b>				
Actividad	Descripción del AA	Cualificación del impacto		
		Descripción	Directo/Indirecto	Simple/Acumulativo
Tránsito generado	✓ Uso de la infraestructura vial	Posible afectación estructural a las vías de acceso	Directo	Acumulativo

Se asume que las obras se dan en simultáneo coincidiendo los picos de tránsito de materiales y personal. Se considerará el tránsito de materiales para acondicionamiento de caminería para el parque Talas del Maciel, aunque el parque Santa Catalina empleará la misma caminería de acceso, por lo que en la realidad este tránsito es compartido para ambos proyectos. Otra diferencia considerable en la estimación de viajes generados es que Santa Catalina estima que podrá retirar todo el material para caminería interna de una cantera dentro de los predios de su proyecto, mientras que Talas del Maciel asume el traslado de parte de estos materiales desde una cantera autorizada de la zona (viajes cortos).

La extensión del impacto se considera puntual ya que afectará principalmente a la caminería local, y en menor proporción la Ruta 3 y Ruta 1.

Con estos supuestos se resumen a continuación los viajes generados por ambos proyectos.

**Tabla 5-4 Resumen de tránsito generado**

	<b>Etapas</b>	<b>Detalle</b>	<b>Cantidad de viajes (ida y vuelta)</b>	<b>Rutas y/o caminos empleados</b>
<b>TALAS DEL MACIEL</b>	Construcción de caminería y de las fundaciones de los aerogeneradores.	Transporte de materiales granulares para la construcción de los caminos y por el transporte de insumos para elaborar el hormigón.	314	Caminería local y segmentos cortos de la Ruta 3.
<b>SANTA CATALINA</b>	Elaboración de hormigón y montaje de aerogeneradores.	Transporte de insumos para la elaboración in situ de hormigón armado y al transporte de los aerogeneradores.	60	Caminería local y segmentos cortos de la Ruta 3.
<b>AMBOS</b>	Transporte personal de obra.	Autos. Birrodados.	120 280	Caminería local y segmentos cortos de la Ruta 3.
<b>TOTAL DE VIAJES DIARIOS</b>			<b>774</b>	<b>Caminería local, Ruta 3 y Ruta 1</b>

En la Ruta 3, el incremento estimado del TPDA asociado a ambos emprendimientos en los meses que duren las obras, será del 20% del TPDA existente en el tramo comprendido entre las ciudades de San José y Trinidad. Con este incremento, el TPDA total, que alcanzaría un valor del orden de 2.940 vehículos por día, representa un volumen bajo respecto a la capacidad de este tipo de carreteras, lo que determina que no se produzca una significativa reducción del nivel de servicio. En este sentido, se menciona que, de acuerdo a los criterios incluidos en el HCM2000<sup>3</sup>, la capacidad para carreteras de 2 carriles es de 3.200 vehículos ligeros por hora en ambos sentidos. Dicho valor está lejos de alcanzarse en los tramos de ruta involucrados y que tienen relación con el tránsito agregado por los parques eólicos analizados en este estudio.

En la Ruta 1 la variación de volumen a consecuencia del tránsito generado por ambos emprendimientos durante la obra es del entorno del 7%, lo que representa un incremento no significativo.

Para la caminería local no se evalúa ya que se adecuará y llevará a un estado donde pueda soportar el incremento de tránsito generado por ambos parques. Es en realidad un impacto positivo que será evaluado en el punto 5.5.

En base a esto la intensidad del impacto se considera baja.

Si se agrega a esto que el impacto es temporal, al estar relacionado con la superposición de los períodos más críticos de las obras de ambos parques y que no supera los 3 meses, que la manifestación del impacto es inmediata y que es reversible se considera que el impacto ocasionado por el proyecto es compatible con su entorno.

<sup>3</sup> Transportation Research Board, Highway Capacity Manual, versión 2000. Capítulo 12.

**Cuadro 5–13 Resumen de la valoración de los atributos para determinar la magnitud del impacto sobre la infraestructura vial**

Atributo	Signo	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Persistencia	Manifestación	Reversibilidad
<b>Tránsito generado</b>							
<b>Valoración</b>	–	Certero	Baja	Puntual	Temporal	Inmediata	Fugaz

La magnitud del impacto se considera muy baja.

El valor ambiental que se le asigna a la infraestructura vial es medio.

Dado que la magnitud es muy baja y el valor ambiental medio, según el Cuadro 5-13 la significancia del impacto es muy baja.

**5.2.6. Seguridad vial**

El tránsito generado por la construcción del Parque Eólico Talas del Maciel y del Parque Eólico Santa Catalina potencialmente generará una disminución de la seguridad vial.

**Cuadro 5–14 Resumen de actividades que potencialmente impactarán sobre la seguridad vial**

<b>Obras: todos los rubros considerados</b>				
Actividad	Descripción del AA	Cualificación del impacto		
		Descripción	Directo/Indirecto	Simple/Acumulativo
Tránsito generado	✓ Uso de la infraestructura vial	Afectación del estándar de seguridad para las rutas de acceso	Directo	Acumulativo

El área de influencia del impacto coincide con la evaluada en el punto anterior (infraestructura vial).

La intensidad del impacto dado el flujo de vehículos diario se considera alta para los caminos locales y baja para rutas nacionales. Es un impacto certero, de extensión puntual, manifestación inmediata y reversibilidad fugaz.

**Cuadro 5–15 Resumen de la valoración de los atributos para determinar la magnitud del impacto sobre la seguridad vial**

Atributo	Signo	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Persistencia	Manifestación	Reversibilidad
<b>Tránsito generado</b>							
<b>Valoración</b>	–	Certero	Alta	Puntual	Temporal	Inmediata	Fugaz

La magnitud del impacto se considera alta para caminos locales y muy baja para rutas nacionales.

El valor ambiental asignado a la seguridad vial es alto.

El impacto se evalúa de significancia alta para caminería local y baja para rutas nacionales.

Como medidas de mitigación se plantean diversas estrategias:

- Elaboración de un Plan de Comunicación Social
- Mejora de la señalización vial
- Reducción de la velocidad en tramos críticos

El pasaje seguro de los camiones con los aerogeneradores implica el acondicionamiento de la caminería departamental involucrada y de diversas intervenciones de mejora. Dado que este transporte se produce hacia el final de la obra, es esperable que una vez terminada, estos caminos presenten un estado general igual o mejor al estado inicial.

La cantidad de personal requerido durante la fase de obra y el hecho de que se espera un alto porcentaje de utilización de vehículos tipo ciclomotores y motos, determina la necesidad de adoptar políticas de personal que incentiven y promuevan la utilización de cascos y ropa reflectiva, a los efectos de mejorar las condiciones de seguridad en el traslado del personal y además permita que sean correctamente percibidos durante la noche.

Asimismo, se les debe transmitir la necesidad de circular con precaución y adoptando una actitud responsable durante la conducción, evitando excesos de velocidad, circulación en pelotón y conversando, o cualquier otra práctica que aumente la posibilidad de ocurrencia de accidentes.

En la medida de lo posible se debe coordinar el ingreso de los vehículos que transportan insumos y material granular de forma de evitar la circulación de camiones por la caminería local en los momentos de ingreso y egreso del personal.

El traslado de los componentes de los aerogeneradores determina la utilización de vehículos especiales. La correcta determinación de sus características y su interrelación con la infraestructura disponible a lo largo de la totalidad del recorrido es clave para evitar inconvenientes durante el traslado.

Se considera que aplicando las medidas planteadas se reduce la significatividad del impacto siendo el residual no significativo.

### 5.3. Evaluación de impactos ambientales negativos en la etapa de operación

#### 5.3.1. Impactos a ser evaluados

Los impactos a evaluar se resumen en el siguiente Cuadro.

**Cuadro 5–16 Impactos potenciales a ser evaluados: etapa de operación**

AA	Descripción del AA	Factor ambiental de interacción	Descripción del impacto potencial
<b>Actividad</b>			
<b>Existencia y funcionamiento de la subestación</b>			
Campos electromagnéticos	✓ Generación de campos electromagnéticos vinculados al transporte de energía eléctrica en conductores y al funcionamiento del equipamiento de la subestación.	<i>Población</i> <i>Telecomunicaciones</i> Percepción social	El impacto se genera por la incorporación de nuevos campos de energía. Potencialmente se puede interferir en la calidad de las telecomunicaciones y podría afectarse la salud de la población.
<b>Actividad</b>			
<b>Existencia y operación de aerogeneradores</b>			
Ruido	✓ Emisiones sonoras procedentes del funcionamiento los aerogeneradores.	<i>Aire</i> <i>Población</i> Percepción social	El impacto se genera por el cambio de nivel sonoro, el que podría ser percibido por la población y fauna cercana. Las emisiones sonoras podrían ser motivo de percepción social.
Presencia física	✓ Presencia física del parque eólico.	<i>Paisaje</i> <i>Población</i> Percepción social	La presencia del parque determinará un cambio del paisaje y visuales, respecto a la situación actual. Ello generará percepción social para la población cercana.
		<i>Avifauna y mamíferos voladores</i>	Muerte o disminución de la población de avifauna y mamíferos voladores por colisión, destrucción de su hábitat o cambios en los hábitos reproductivos o alimenticios.
	✓ Funcionamiento de aspas y presencia física de las torres.	<i>Insolación</i> <i>Población</i> Percepción social	Cambio del patrón de iluminación en las zonas de proyección de conos de sombra de los aerogeneradores.

## 5.3.2. Energía electromagnética

### 5.3.2.1. Magnitud del impacto

La afectación al sistema de comunicaciones estará asociado a:

- La existencia propia de un parque de generación de energía con sus respectivos componentes.
- La existencia de un sistema de comunicaciones interno entre torres.
- La existencia de la subestación.

**Cuadro 5–17 Resumen de actividades que impactarán sobre la energía electromagnética**

Operación				
Actividad	Descripción del AA	Cualificación del impacto		
		Descripción	Directo/Indirecto	Simple/Acumulativo
Existencia y funcionamiento de la subestación	✓ Generación de campos electromagnéticos vinculados al transporte de energía eléctrica en conductores y al funcionamiento del equipamiento de la subestación.	El impacto se genera por la incorporación de nuevos campos de energía. Potencialmente se puede interferir en la calidad de las telecomunicaciones y podría afectarse la salud de la población.	Directo	Simple

La altura total de la estructura de los aerogeneradores es del orden de los 138,5 metros sobre el nivel del terreno desde la base a la punta de pala. Cada aerogenerador dispone de un generador eléctrico del tipo electromecánico y dispositivos de electrónica de potencia.

En cada aerogenerador se transforma la tensión generada para adecuarla a la transmisión de energía por cable subterráneo que colecta el aporte de energía eléctrica de los distintos generadores. El tendido inter-torres se colecta en la subestación del parque.

Se identifican como modalidades de uso del sistema de telecomunicaciones a las tecnologías denominadas como: enlaces de radio punto a punto, radiodifusión en AM y FM, televisión y telefonía celular.

Los sistemas de radiocomunicación mencionados operan en distintas bandas de frecuencia del espectro electromagnético, estas son:

- En la banda de frecuencias medias MF operan las estaciones de radiodifusión en AM
- En la banda de muy alta frecuencia VHF operan las estaciones de radiodifusión en FM, los canales de televisión abierta y sistemas móviles.
- En la banda de frecuencias ultra altas UHF operan sistemas móviles, canales de televisión, la telefonía celular y enlaces punto a punto.

Respecto a la potencial interferencia producida por los componentes del parque eólico a los sistemas de radiocomunicación se puede clasificar en dos tipos, pasiva y activa respectivamente.

Se denomina del **tipo activo** si resulta de la mezcla en los equipos receptores de los sistemas de comunicaciones de las señales deseadas con la de los campos provenientes del sistema de generación eólica.

Los campos electromagnéticos principales de funcionamiento normal de los aerogeneradores tienen una frecuencia de variación sinusoidal de 50 Hz, a estos se le agregan otros con frecuencias de variación múltiplos enteros de la fundamental, 50 Hz, llamados componentes armónicos cuya intensidad se reduce a medida que la frecuencia, múltiplo entero de la fundamental, es más elevada.

La experiencia práctica muestra que los armónicos que tienen intensidad no despreciable a los efectos de interferencia con sistemas de comunicaciones se encuentran en la banda de MF (frecuencias medias) donde operan radios de amplitud modulada AM y HF (frecuencias altas) donde operan radios de FM.

Esta interferencia puede ser provocada por:

- ❑ Generadores: la posible fuente de interferencia será por parte de los sistemas de control. El sistema generador-control es certificado como construido y ensayado según la norma IEC 61400-1 relativa a requisitos de compatibilidad electromagnética.
- ❑ Líneas de distribución interna: serán cables enterrados a 100 cm de profundidad aproximadamente. Estos podrán ser tripolares o unipolares. Para ambos tipos de cables la intensidad del campo es despreciable a distancias elevadas respecto a la correspondiente a la separación de las fases.

Se entiende entonces que los cables de distribución subterráneos, unipolares o tripolares, no deberían ser fuente de interferencia a los sistemas de comunicación radioeléctrica.

- ❑ Transformadores y aparatos de conexión a la red externa: son equipos eléctricos estáticos que si bien introducen componentes armónicos de corriente en la red, son de valor relativamente bajo y están acotados por prescripciones establecidas en las normas de construcción y ensayo de los mismos.

Los aparatos de conexión a la red de distribución externa normalmente no introducen componentes armónicos. Normalmente estos equipos se sitúan en playas de maniobra donde no se accede normalmente por lo que es poco probable la existencia de equipos receptores susceptibles de ser interferidos.

Además en general están rodeados por estructuras metálicas y cables de acero conectados a tierra lo cual cumple las funciones de blindaje.

Es del **tipo pasivo** si resulta de la alteración de la trayectoria de las señales de radiocomunicación por las estructuras elevadas de los aerogeneradores del sistema de generación eólica. Este tipo de interferencia afecta a las señales radioeléctricas de frecuencia relativamente elevada, VHF, UHF, SHF. En estas frecuencias se tienen servicios de radiodifusión (broadcasting) y enlaces fijos punto a punto. El problema es más agudo en estos últimos pues el haz de energía de las señales es más estrecho, próximo a la línea recta que une los puntos transmisor y receptor.

Este efecto de apantallamiento sobre las señales es menor debido a que las palas de los aerogeneradores serán construidas con materiales no conductores, como ser fibra de vidrio, fibra de carbono y preimpregnados.

En el caso de señales de radiodifusión o televisión la antena emisora tiene propiedades de emisión multidireccionales, no en haz estrecho, con lo cual es de esperar menos perturbación. Además en estos casos es relativamente fácil modificar la orientación de la antena receptora a los efectos de solucionar el problema.

**Cuadro 5–18 Resumen de la valoración de los atributos para determinar la magnitud del impacto sobre la energía electromagnética en la etapa de construcción de los distintos componentes**

Atributo	Signo	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Manifestación	Reversibilidad
<b>Existencia y funcionamiento de la subestación</b>							
<b>Valoración</b>	–	Certero	Baja	Parcial	Corto plazo	Inmediata	Corto plazo

La magnitud del impacto se considera baja.

El valor ambiental que se le asigna a la población, su salud y la generación de percepción social es alto.

El impacto generado por la energía electromagnética se considera de significancia media.

Como medidas preventivas se propone la aislación de los componentes de control y generación de energía se instalarán dentro de gabinetes metálicos puestos a tierra (góndola superior ubicada en el extremo de la torre).

**5.3.3. Aire**

**5.3.3.1. Evaluación**

Durante la operación del parque las únicas fuentes de emisión sonora significativa incorporadas por el proyecto serán los aerogeneradores. En ellos, el ruido se genera por dos motivos:

- Ruido aerodinámico: producido por el flujo del viento sobre las palas
- Ruido mecánico: producido por los engranajes del sistema de transmisión y generación.

Siendo el primero, el de mayor relevancia.

Los aumentos de presión sonora locales esperables podrán ser motivo de molestias y por ende de percepción local.

**Cuadro 5–19 Resumen de actividades que impactarán sobre el NPS**

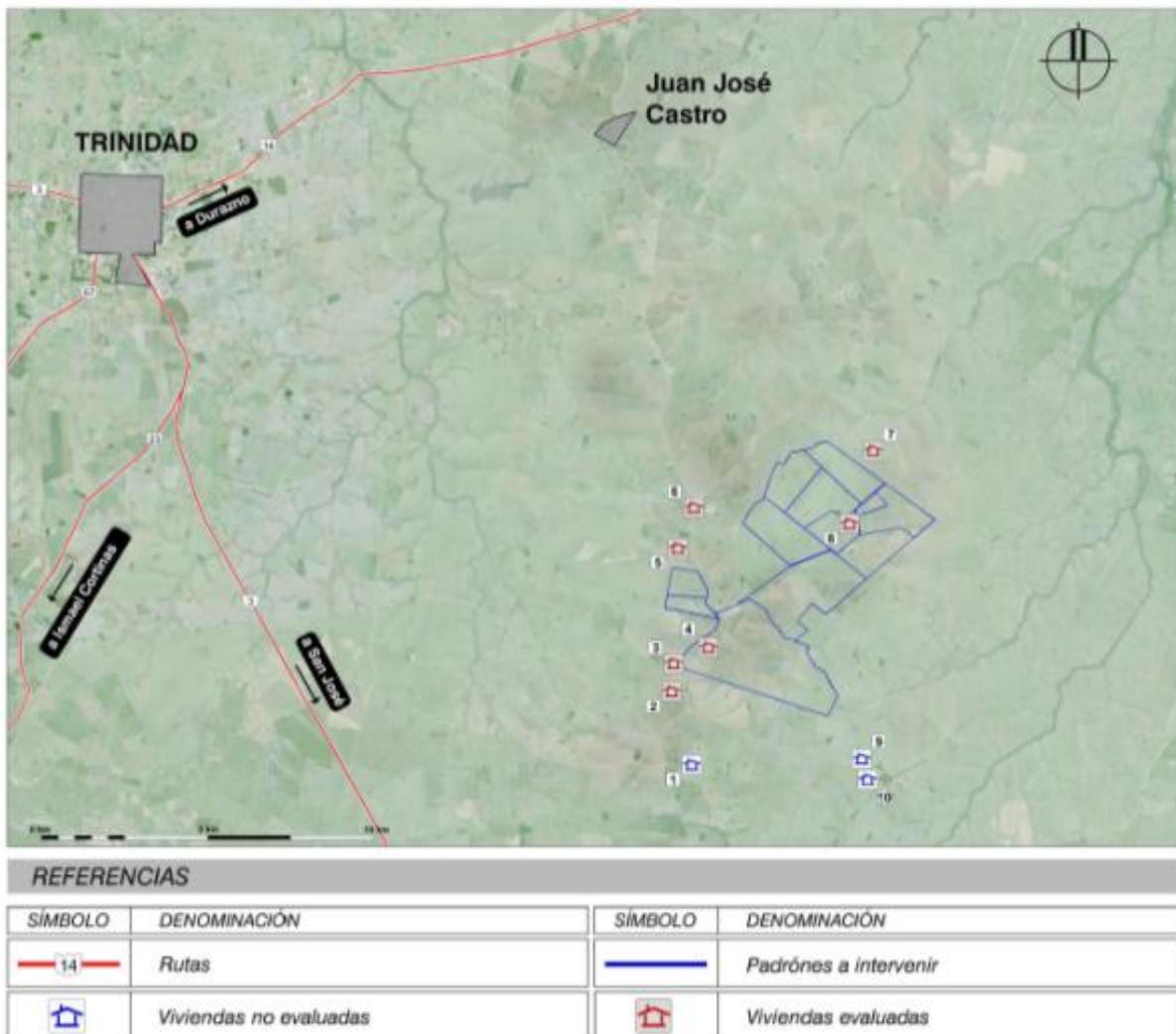
<b>Operación</b>				
<b>Actividad</b>	<b>Descripción del AA</b>	<b>Cualificación del impacto</b>		
		<b>Descripción</b>	<b>Directo/Indirecto</b>	<b>Simple/Acumulativo</b>
Existencia y operación de aerogeneradores	✓ Emisiones sonoras procedentes del funcionamiento los aerogeneradores.	El impacto se genera por el cambio de nivel sonoro, el que podría ser percibido por la población y fauna cercana. Las emisiones sonoras podrían ser motivo de percepción social.	Directo	Acumulativo

Para evaluar la intensidad de este impacto se realizaron tres etapas de estudios:

**a) Etapa 1: determinación del ruido residual<sup>4</sup>, línea de base**

Para ello se seleccionaron por imagen satelital 10 puntos con al menos un aerogenerador en un radio de 3 km y en campo se constató que tres de ellos correspondían viviendas deshabitadas y tapeadas (1, 2 y 7), para los puntos 9 y 10 no se permitió el acceso. Se realizó una campaña de medición compuesta por 7 medidas diurnas de 30 minutos de duración. Para la caracterización acústica del ruido residual se seleccionó como parámetro el  $LA_{eq}$ <sup>5</sup>, también se registran el nivel percentil 90, el  $LA_{máx}$  y el  $LA_{mín}$  así como el espectro en bandas de octava para cada medida.

**Figura 5–2 Ubicación de las viviendas (receptores) de ruido, etapa de operación**

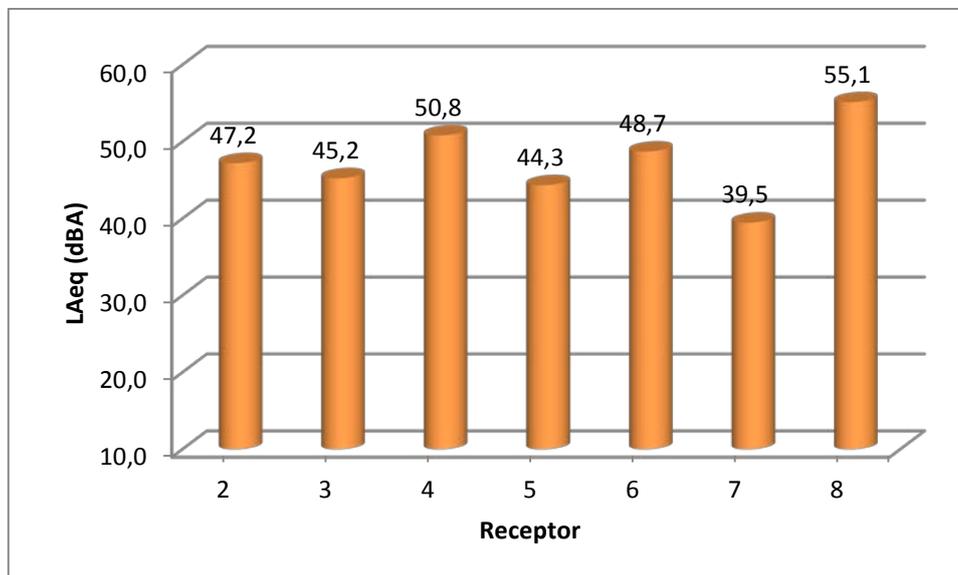


<sup>4</sup> Según la Norma ISO 1996:1993, se define como sonido total persistente en una posición dada, en una situación dada, cuando el sonido específico que se está evaluando no está presente. Para la situación de estudio, el ruido residual es el ruido existente en la zona de emplazamiento del proyecto en tanto que éste no ha sido construido

<sup>5</sup> Según la Norma ISO 1996 calcula un nivel constante de ruido con el mismo contenido de energía que la señal de ruido acústico variante que está siendo medida.

Los resultados para el parámetro  $LA_{eq}$  se resumen en la Figura 5-3 para cada receptor. Los valores de  $LA_{eq}$  varían entre 39,5 y 55 dBA en los 7 puntos evaluados, los mayores valores se atribuyen a puntos donde existían aves muy cercanas (cotorras).

Figura 5-3  $LA_{eq}$  período diurno



Los valores nocturnos se consideran 10 dBA inferiores a los diurnos medidos.

## b) Etapa 2: modelación del ruido particular – inmisión del parque

### b1) Metodología - generalidades

Para la determinación del ruido particular (ruido de la fuente en estudio) se empleó el modelo Cadna A modelo de cálculo de NPS basado en la norma ISO 9.613 para industrias.

Primeramente se incorporó al programa el modelo del terreno con las curvas de nivel cada 10 m, luego se procedió a ubicar georeferenciados los edificios, áreas forestadas, receptores y las fuentes de emisión.

El modelo considera las atenuaciones por divergencias (teniendo en cuenta el terreno), la atenuación por la absorción atmosférica, la atenuación por efecto del suelo, atenuaciones debido a barreras además de una corrección meteorológica y las reflexiones.

Los datos de viento se emplearon para realizar las correcciones meteorológicas establecidas en la Norma ISO 9613-2. Para ello se usaron las estadísticas de viento y se calculó  $C_o$  según el método publicado por la *Bavarian Environmental Protection Agency* (LfU Bavarian).

Se consideró para el cálculo de la atenuación del suelo (efecto del suelo) un terreno poroso, que corresponde a suelos cubiertos por pasto, árboles u otra vegetación, áreas de cultivo, etc.

### b2) Configuraciones de cálculo

Se configura el cálculo de modo que cada receptor reciba el aporte de la totalidad de las fuentes consideradas.

- ❑ **Edificios:** corresponden a todas las edificaciones con al menos un aerogenerador en un radio de 3 km. Son todas de una planta con una altura promedio de 3 m.
- ❑ **Áreas forestadas** (bosques de abrigo principalmente): dada la edad de los ejemplares de eucalipto se consideró una altura de 20 m.

- **Receptores:** se ubicaron asociados a la fachada más comprometida de las edificaciones identificadas a 2 m de la misma y se le asignó una altura de 1,6 m promedio de una persona.
- **Fuentes:** los aerogeneradores se consideran fuentes puntuales fijas. Se consideran dos escenarios:
  - Escenario A: 50 aerogeneradores Gamesa G97 del parque eólico Talas del Maciel con una emisión máxima, según datos del proveedor, a 7 m/s de 104,3 dBA. El espectro de emisión se presenta en la Tabla 5-6.

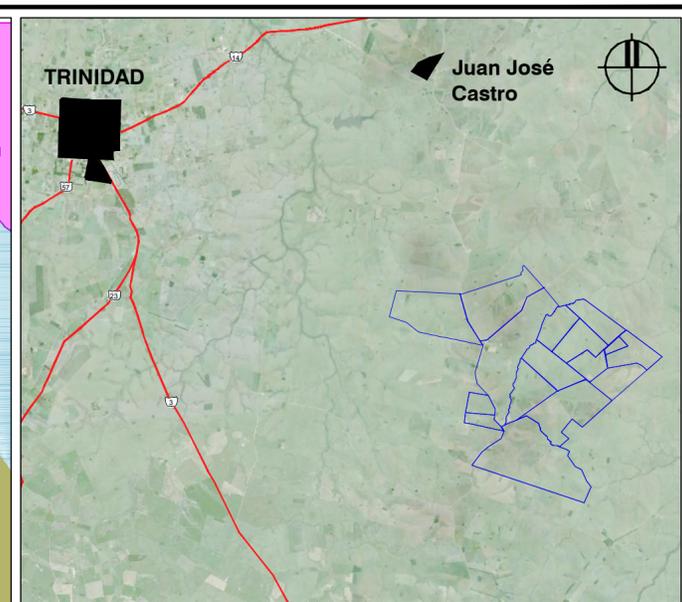
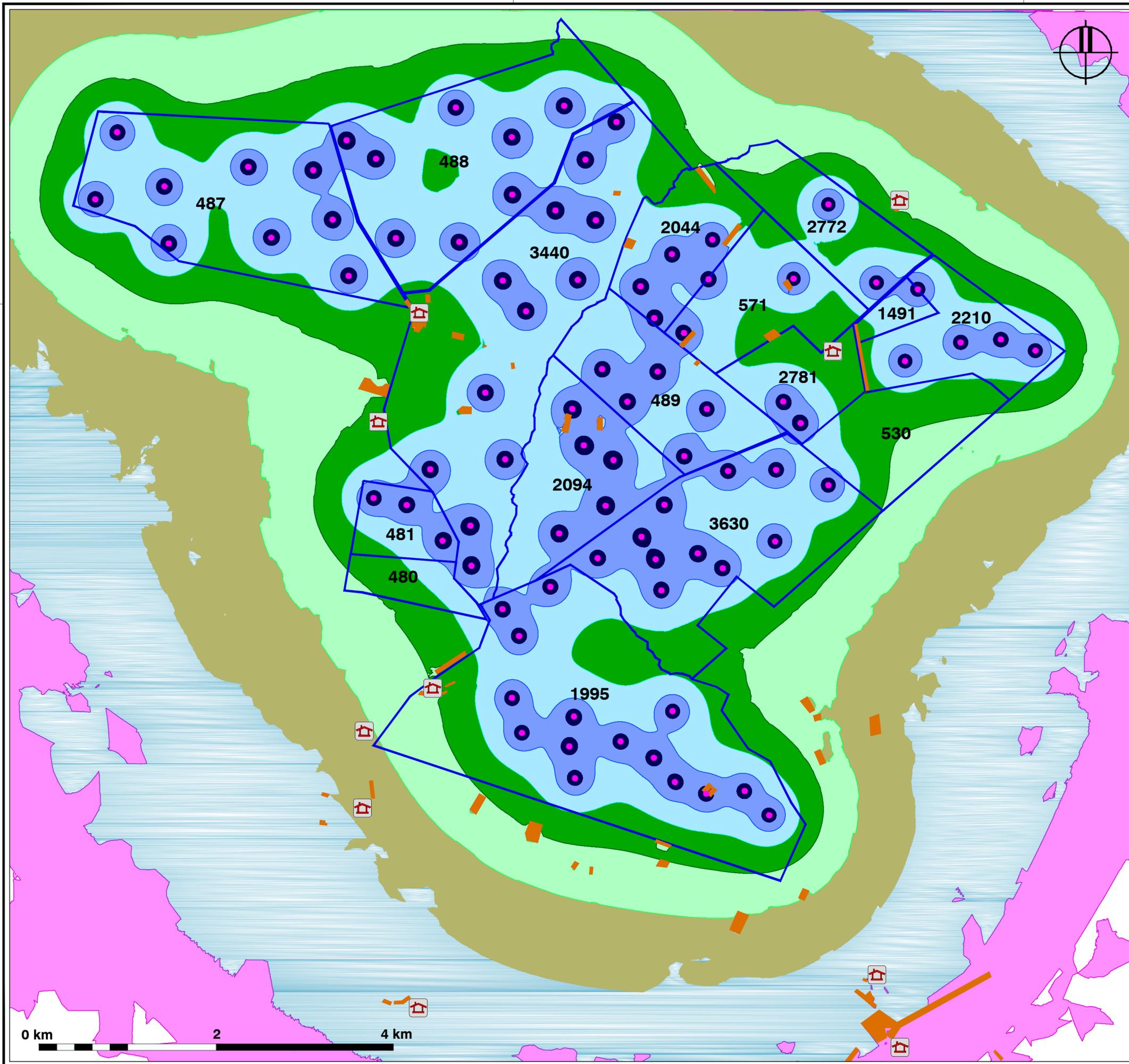
**Tabla 5–5 Espectro de emisión aerogenerador Gamesa G97**

Frecuencia (Hz)	31,5	63,0	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
LWA (7m/s) (dBA)	74,8	79,9	87,8	94,4	99,1	99,7	96,7	90,7	80,8
LWA (dBA)	104,3								

- Escenario B: 50 aerogeneradores del parque eólico Talas del Maciel más los 34 aerogeneradores modelo Vestas V112 que empleará el parque eólico Santa Catalina. Su espectro de emisión a una velocidad de 7 m/s es el que se presenta en la Tabla 5-7.

**Tabla 5–6 Espectro de emisión del aerogenerador Vestas V112**

Frecuencia (Hz)	31,5	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
LWA (7 m/s) (dBA)	71,4	85,1	92,5	96,0	98,6	100,1	97,8	92,8	81,5
LWA (dBA)	105								



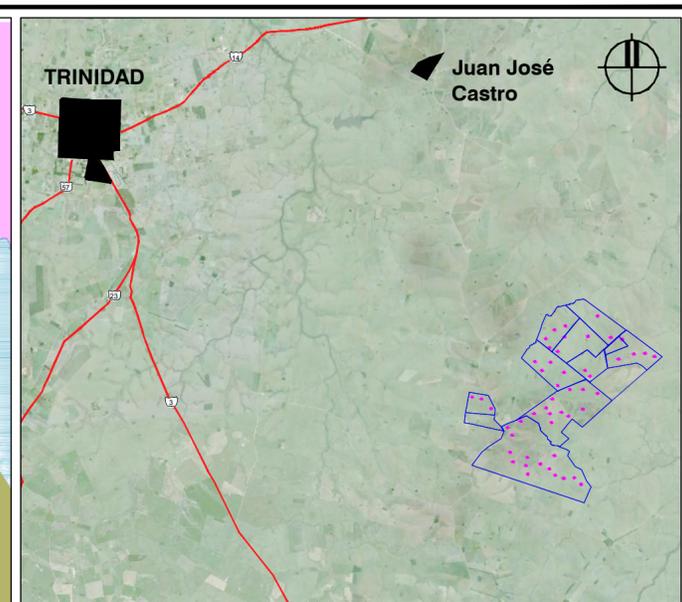
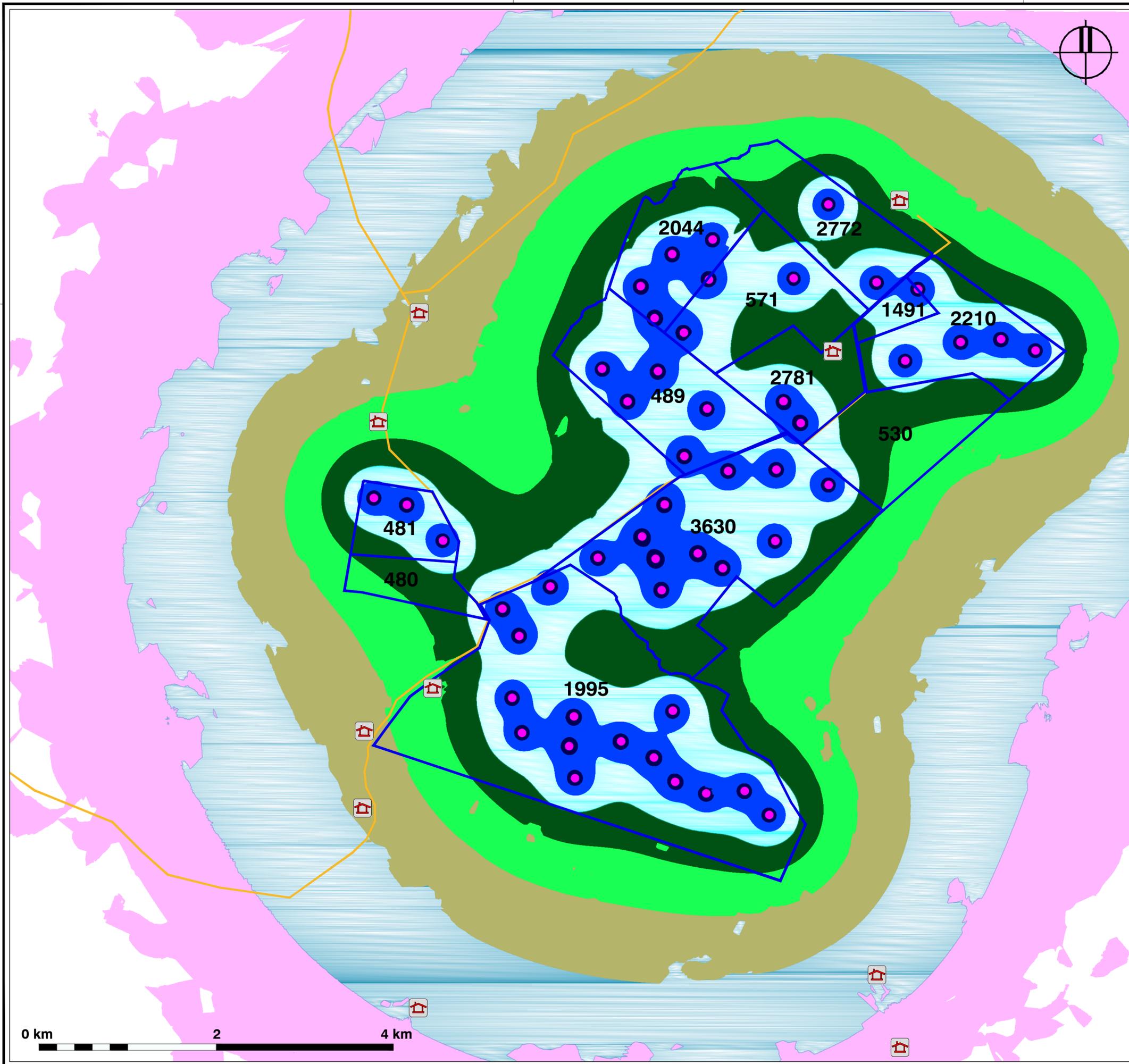
MAPA DE UBICACIÓN

REFERENCIAS:

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN	SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
[Pink square]	>= 15.0 dBA	[Red line with 14]	Rutas
[Light blue square]	>= 20.0 dBA	[House icon]	Viviendas
[Light green square]	>= 25.0 dBA	[Blue line]	Padrones a intervenir
[Green square]	>= 30.0 dBA	[Pink dot]	Aerogeneradores
[Dark green square]	>= 35.0 dBA	[Orange square]	Árboles
[Cyan square]	>= 40.0 dBA		
[Blue square]	>= 45.0 dBA		
[Dark blue square]	>= 50.0 dBA		

**PARQUE EÓLICO TALAS DEL MACIEL**  
SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN AMBIENTAL PREVIA

		<b>MAPA DE NPS ESCENARIO 1</b>	
	PROFESIONAL RESPONSABLE CAAT	ELABORANTE	<b>A2</b>
	Ing. Alessandra Tiribocchi	PROYECTISTA	Indicada
		FECHA	Enero 2013
	PROYECTO	FECHA DE MODIFICACIÓN	<b>IAE 5-1</b>
		IAE 5-1.dwg	



MAPA DE UBICACIÓN

REFERENCIAS:

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN	SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
[Pink box]	>= 15.0 dBA	[Red line with 14]	Rutas
[Light blue box]	>= 20.0 dBA	[House icon]	Viviendas
[Brown box]	>= 25.0 dBA	[Blue line]	Padrones a intervenir
[Green box]	>= 30.0 dBA	[Pink dot]	Aerogeneradores
[Dark green box]	>= 35.0 dBA	[Yellow line]	Caminos vecinales
[Cyan box]	>= 40.0 dBA		
[Blue box]	>= 45.0 dBA		
[Dark blue box]	>= 50.0 dBA		

**PARQUE EÓLICO TALAS DEL MACIEL**  
SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN AMBIENTAL PREVIA

		<b>MAPA DE NPS</b>	
		<b>ESCENARIO 2</b>	
	PROFESIONAL RESPONSABLE CAAT	ELABORADO POR	<b>A2</b>
	Ing. Alessandra Tiribocchi	I. Cuello	
	PROYECTISTA	Indicada	
	Enero 2013		
		Escenario 2.dwg	<b>IAR 5-2</b>

**c) Etapa 3: cálculo del ruido ambiente resultante**

Para poder obtener el valor resultante del NPS con la planta en funcionamiento se deberá sumar a los valores modelados los valores existentes. Para calcular los valores en interior de vivienda se asume una atenuación de 10 dBA.

**Tabla 5-7 NPS resultante y valor de inmisión en frente de fachada**

Receptor	ESCENARIO A NPS Resultante frente de fachada		ESCENARIO B NPS Resultante frente de fachada	
	DIURNO	NOCTURNO	DIURNO	NOCTURNO
2	47,2	37,3	47,2	37,3
3b	45,3	36,1	45,3	36,3
3c	45,3	36,0	45,3	36,3
4a	50,9	41,7	50,9	41,9
4b	50,9	41,4	50,9	41,5
5	44,5	36,2	44,8	37,9
6a	48,7	38,8	49,0	41,1
6b	48,7	38,8	49,0	40,9
7	40,5	35,0	40,5	35,1
8	55,1	45,6	55,1	45,6

**Tabla 5-8 NPS resultante y valor de inmisión en interior de vivienda**

Receptor	ESCENARIO A NPS Resultante interior de vivienda		ESCENARIO B NPS Resultante interior de vivienda	
	DIURNO	NOCTURNO	DIURNO	NOCTURNO
2	37,2	27,3	37,2	27,3
3b	35,3	26,1	35,3	26,3
3c	35,3	26,0	35,3	26,3
4a	40,9	31,7	40,9	31,9
4b	40,9	31,4	40,9	31,5
5	34,5	26,2	34,8	27,9
6a	38,7	28,8	39,0	31,1
6b	38,7	28,8	39,0	30,9
7	30,5	25,0	30,5	25,1
8	45,1	35,6	45,1	35,6

**d) Normativa de referencia**

*d1) Normativa nacional*

En cuanto a normativa se presentan diversos problemas, el principal es que no existe una normativa nacional que determine los límites aceptables de emisión o inmisión.

Por otro lado, cada gobierno departamental cuenta con normativa propia. Para el caso de Flores es el Decreto 0432-12/002 del año 2002, pero aplica únicamente a zona urbana y suburbana, no siendo aplicable al proyecto en evaluación.

A nivel nacional las alternativas que van quedando son de sugerencia y/o acuerdos, ya que reglamentariamente no hay normativa de aplicación. En este segundo ámbito de límites de referencia sin valor legal se encuentran (a) el acuerdo de 11 intendencias alcanzado en el marco de las Jornadas de Convergencia en Contaminación Acústica. Ed. 1ª, Montevideo, MVOTMA - DINAMA, 2008 y (b) los criterios sugeridos por la DINAMA aplicados a Parques Eólicos en el 2012.

Los límites de NPS sugeridos en el acuerdo (a) a ser aplicados a todas las actividades de titularidad pública o privada, personas físicas y jurídicas dentro del territorio nacional, en áreas urbanas, suburbanas y rurales fueron los siguientes, para interior de vivienda:

- Diurno: 45 dBA.
- Nocturno: 40 dBA.

Los valores sugeridos por la DINAMA (b) establecen para período diurno y nocturno 45 dBA en frente de fachada, siempre que el NPS de residual<sup>6</sup> no supere los 42 dBA, en cuyo caso el NPS resultante no deberá exceder en 3 dBA al residual.

En los dos casos el parámetro empleado es el LAeq, y en ninguno se habla de tiempo de medición, ni se especifica ningún otro detalle acerca de la ejecución de la medida, por lo que se asumirá como válido lo estipulado en el “Manual de medición de niveles sonoros orientados a la gestión municipal” elaborado por el MVOTMA en conjunto con la Facultad de Ingeniería.

Dado que la intendencia de Flores no participó de las jornadas mencionadas, se tomarán como referencia los límites sugeridos por la DINAMA en el presente año.

*d2) Normativa internacional*

Dado que los parques eólicos se ven enfrentados a evaluaciones de diversos organismos internacionales, los valores establecidos por la International Finance Corporation (en adelante IFC).

La IFC establece que el NPS residual no debe incrementarse en más de 3 dBA en el receptor más cercano y se deberán cumplir los límites establecidos en la Tabla 5-10.

**Tabla 5–9 Límites para distintos tipos de receptor según la IFC**

RECEPTOR	LAeq	
	Diurno 7:00 a 22:00	Nocturno 22:00 a 7:00
Residencial. Institucional o educacional (interior)	55	45
Industrial o comercial (frente de fachada)	70	70

<sup>6</sup> NPS existente sin la fuente de evaluación, en este caso sin los aerogeneradores en operación.

**e) Discusión de los resultados y conclusiones**

e1) *Comparación con criterios nacional*

Primeramente se deberán establecer los límites de referencia en función de los valores medidos en campo y lo establecido por la DINAMA. En base a esto, se resumen los límites de referencia aplicables a cada caso en la Tabla 5-11.

**Tabla 5–10 Límites de referencia**

Receptor	Diurno	Nocturno
2	50,2	45
3	48,2	
4	53,8	
5	47,3	
6	51,7	
7	45,0	
8	58,1	

Al comparar los resultados con los límites de referencia, se aprecia que se da cumplimiento en todos los casos evaluados, tanto para el escenario A como el B.

e2) *Comparación con normativa internacional*

Considerando los criterios de la IFC, el NPS residual no debe incrementarse en más de 3 dBA en el receptor más cercano, de esta forma los límites para cada receptor evaluado serán los que se indican en la siguiente Tabla.

**Tabla 5–11 Límites según la IFC período diurno y nocturno**

Receptor	Diurno	Nocturno
2	50,2	40,2
3	48,2	38,2
4	53,8	43,8
5	47,3	37,3
6	51,7	41,7
7	42,5	32,5
8	58,1	48,1

Este criterio se cumple para todos los receptores considerados.

Al evaluar el criterio de inmisión en interior de vivienda, en función de los valores obtenidos para el escenario A y B presentados en la Tabla 5-9, se da pleno cumplimiento a los límites considerados de 55 dBA diurno y 45 dBA nocturno, para receptores residenciales.

Si se evalúa el cambio en NPS al que se verán expuestos los receptores identificados en la etapa de operación, se tiene que para el período diurno en el escenario A, las diferencias son poco perceptibles para todos los receptores. Para período nocturno, la diferencia es perceptible para el receptor 5 (vinculado al parque Santa Catalina), obvia para el receptor 7, no vinculado a ninguno de los proyectos eólicos y deshabitado en la actualidad, y poco perceptible para los demás (80% de los receptores).

Para el escenario B, en todos los casos en período diurno las diferencias son poco perceptibles. Para período nocturno las diferencias son perceptibles para las dos viviendas del receptor 6 (perteneciente al parque eólico Santa Catalina), obvia para el receptor 7 (actualmente deshabitado) y poco perceptible para los restantes (70% de los receptores).

En función del cumplimiento de los límites de referencia y en función de que para la mayoría de los receptores las diferencias son poco perceptibles (inferiores a 1 dBA), se considera al impacto de intensidad baja tanto para el caso de entrar en operación únicamente el Parque Eólico Talas del Maciel como para la situación acumulada de ambos parques operando en simultáneo.

La emisión se dará durante toda la operación por lo que su persistencia será permanente y su extensión será puntual.

Dado que el tiempo que transcurre entre la actividad y el efecto será mínimo, la manifestación del impacto será inmediata, y la reversibilidad será instantánea tras el detenimiento de la actividad precursora.

**Cuadro 5–20 Resumen de la valoración de los atributos para determinar la magnitud del impacto sobre el NPS en la etapa de operación**

Atributo	Signo	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Persistencia	Manifestación	Reversibilidad
<b>Existencia y operación de aerogeneradores</b>							
<b>Valoración</b>	–	Certero	Baja	Puntual	Permanente	Inmediata	Irreversible

La magnitud del impacto se considera baja tanto para la puesta en operación del Parque Eólico Talas del Maciel como para el caso acumulativo con el parque Santa Catalina.

El valor ambiental que se le asigna a la población y la percepción social es alto.

El impacto generado se considera de significancia baja.

### 5.3.4. Paisaje

#### 5.3.4.1. Evaluación

El impacto sobre el paisaje se generará debido a la presencia física de los aerogeneradores, ya sean operando o fuera de servicio.

**Cuadro 5–21 Resumen de actividades que impactarán sobre el paisaje**

Operación				
Actividad	Descripción del AA	Cualificación del impacto		
		Descripción	Directo/Indirecto	Simple/Acumulativo*
Existencia y operación de los aerogeneradores	Presencia física del parque eólico.	La presencia del parque determinará un cambio del paisaje y visuales, respecto a la situación actual. Ello generará percepción social para la población cercana.	Directo	Acumulativo

El área de influencia será la cuenca visual directa del emprendimiento sin repercusiones extra regionales.

Los impactos sobre el paisaje serán de extensión local, duración de largo plazo, manifestación inmediata y reversibilidad a largo plazo.

La intervención del paisaje se considera baja en función de la escasa afectación territorial, de la geometría de las estructuras y de las distancias respecto a los observadores relevados. En este sentido, la intensidad para los observadores internos a la cuenca será media, en tanto que para los observadores externos se considera baja.

**Cuadro 5–22 Resumen de la valoración de los atributos para determinar la magnitud del impacto sobre el paisaje en la etapa de operación**

Observadores	Atributo	Signo	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Persistencia	Manifestación	Reversibilidad
en la cuenca		Operación de los aerogeneradores						
Internos	Valoración	–	Certero	Media	Parcial	Permanente	Inmediata	Irreversible
Externos	Valoración	–	Certero	Baja	Parcial	Permanente	Inmediata	Irreversible

Finalmente, la magnitud del impacto se considera media para los observadores internos a la cuenca visual directa del emprendimiento y baja para los externos.

Se considera en este estudio al valor ambiental del paisaje según se propone por la Comunitat Valenciana (España) como “el valor relativo que se le asigna a cada unidad de paisaje y a cada recurso paisajístico por razones ambientales, sociales, culturales o visuales”. Asimismo se especifica –entre otras– que para cada unidad de paisaje se establecerá un valor en función de su calidad paisajística.

Para esta valoración se proponen tres métodos de evaluación de la calidad paisajística o visual que poseen distinta génesis y abordaje pero consistentes temáticamente compuestos por: el método propuesto por el Bureau of Land Management de Estados Unidos, de simulación visual y de la Valoración por la Subjetividad Compartida.

En el primer caso se pondera las características visuales básicas del plano inmediato y del plano de fondo, y para cada componente de la calidad visual se asigna un puntaje según la realidad escénica. La suma total de dichos puntajes determina la calidad visual. Para la simulación visual se utilizan los registros fotográficos tomados desde los puntos de observación en estudio con posterior montaje gráfico a escala y finalmente en el método de la Subjetividad Compartida se valoran las características visuales descritas como inherentes a los paisajes en evaluación.

Se evalúa la calidad visual para cada una de las unidades homogéneas de forma de poder interpretar en un resultado las características intrínsecas de base (Cuadro 5-23 a 5-25).

**Cuadro 5–23 Evaluación de la calidad del paisaje para Cuchilla de Villasboas - Campos de producción agrícola**

Plano	Componente valorado	Calidad visual		
		Alta	Media	Baja
Primer plano	Relieve	Muy montañoso. Existencia de rasgos singulares  5	Formas erosivas interesantes. Existencia de rasgos interesantes.  3	Fondos planos, con suaves colinas. Inexistencia de particularidades.  1
	Vegetación	Gran variedad, grandes contrastes.  5	Alguna variedad, pocos contrastes.  3	Poca a ninguna variedad, no existencia de contrastes.  1
	Cuerpos de agua	Dominancia del paisaje, apariencia clara y limpia, aguas blancas o espejos en reposo.  5	No dominancia, aguas en reposo o en movimiento.  3	Ausencia o existencia inapreciable.  0
	Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables entresuelo, vegetación, roca y agua.  5	Alguna variedad e intensidad en color y contrastes del suelo, roca, vegetación, pero no actúa como elemento dominante.  3	Muy poca variación de color o contraste; colores homogéneos.  1
	Rareza	Único o muy raro en la región, posibilidad real de contemplar fauna o vegetación excepcional.  6	El paisaje es característico, aunque similares a otros en la región.  2	El paisaje es común.  1
	Intervenciones humanas	Libre de actuaciones humanas estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.  2	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.  0	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad escénica.  0
	Segundo plano	Horizonte visual	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.  5	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.  3
<b>Total</b>		<b>2</b>	<b>6</b>	<b>1</b>

**TOTAL = 9**

Adaptado del Bureau of Land Management de Estados Unidos.



Calificación para el paisaje en el entorno del proyecto

**Cuadro 5–24 Evaluación de la calidad del paisaje para Cuchilla de Villasboas - Campos de producción agropecuaria**

Plano	Componente valorado	Calidad visual		
		Alta	Media	Baja
<b>Primer plano</b>	Relieve	Muy montañoso. Existencia de rasgos singulares	Formas erosivas interesantes. Existencia de rasgos interesantes.	Fondos planos, con suaves colinas. Inexistencia de particularidades.
		5	3	1
	Vegetación	Gran variedad, grandes contrastes.	Alguna variedad, pocos contrastes.	Poca a ninguna variedad, no existencia de contrastes.
		5	3	1
	Cuerpos de agua	Dominancia del paisaje, apariencia clara y limpia, aguas blancas o espejos en reposo.	No dominancia, aguas en reposo o en movimiento.	Ausencia o existencia inapreciable.
		5	3	0
	Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables entresuelo, vegetación, roca y agua.	Alguna variedad e intensidad en color y contrastes del suelo, roca, vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste; colores homogéneos.
		5	3	1
	Rareza	Único o muy raro en la región, posibilidad real de contemplar fauna o vegetación excepcional.	El paisaje es característico, aunque similares a otros en la región.	El paisaje es común.
		6	2	1
	Intervenciones humanas	Libre de actuaciones humanas estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad escénica.
		2	0	0
<b>Segundo plano</b>	Horizonte visual	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad visual del conjunto.
		5	3	0
<b>Total</b>		<b>2</b>	<b>6</b>	<b>1</b>

**TOTAL = 9**

Adaptado del Bureau of Land Management de Estados Unidos.

 Calificación para el paisaje en el entorno del proyecto

**Cuadro 5–25 Evaluación de la calidad de paisaje para Rincón de Chamangá - Campos de producción pecuaria**

Plano	Componente valorado	Calidad visual		
		Alta	Media	Baja
<b>Primer plano</b>	Relieve	Muy montañoso. Existencia de rasgos singulares  5	Formas erosivas interesantes. Existencia de rasgos interesantes.  3	Fondos planos, con suaves colinas. Inexistencia de particularidades.  1
	Vegetación	Gran variedad, grandes contrastes.  5	Alguna variedad, pocos contrastes.  3	Poca a ninguna variedad, no existencia de contrastes.  1
	Cuerpos de agua	Dominancia del paisaje, apariencia clara y limpia, aguas blancas o espejos en reposo.  5	No dominancia, aguas en reposo o en movimiento.  3	Ausencia o existencia inapreciable.  0
	Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables entresuelo, vegetación, roca y agua.  5	Alguna variedad e intensidad en color y contrastes del suelo, roca, vegetación, pero no actúa como elemento dominante.  3	Muy poca variación de color o contraste; colores homogéneos.  1
	Rareza	Único o muy raro en la región, posibilidad real de contemplar fauna o vegetación excepcional.  6	El paisaje es característico, aunque similares a otros en la región.  2	El paisaje es común.  1
	Intervenciones humanas	Libre de actuaciones humanas estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.  2	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.  0	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad escénica.  0
	<b>Segundo plano</b>	Horizonte visual	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.  5	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.  3
<b>Total</b>		<b>2</b>	<b>11</b>	<b>1</b>

**TOTAL = 14**

Adaptado del Bureau of Land Management de Estados Unidos.

 Calificación para el paisaje en el entorno del proyecto

Los resultados se resumen en el Cuadro 5-26.

**Cuadro 5–26 Resumen de los resultados de la calidad visual**

Zona Homogénea	Resultado	Clase	Descripción
Cuchilla de Villasboas - Campos de producción agrícola	9	Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura
Cuchilla de Villasboas - Campos de producción agropecuaria	9	Clase C	
Rincón de Chamangá – Campos de producción pecuaria	14	Clase B	Áreas de calidad media , áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales

**a) Evaluación de la capacidad de absorción**

Se determina siguiendo la metodología propuesta por Yoemans (1986) y utilizada desde entonces en diversos proyectos como una aproximación a la determinación de la capacidad de absorción de la zona. La valoración se realiza a través de factores de los medios físico y biótico, los que se cualifican y combinan en la siguiente expresión:

$$CAV = P \times (E + R + D + C + V) \quad \text{CAV: Capacidad de Absorción Visual}$$

P = pendiente

E = erosionabilidad

R = capacidad de regeneración de la vegetación

D = diversidad de la vegetación

C = contraste de color de suelo roca

V = contraste suelo vegetación

Para la evaluación de este parámetro se opta por agrupar las unidades de paisaje según su afinidad geomorfológica, esto es, se estudian conjuntamente la unidad homogénea de Cuchilla de Villasboas de Campos de producción agrícola y Campos de producción agropecuaria como un grupo de superficies continuas y que poseen las mismas propiedades de absorción visual y separadamente la unidad de Rincón de Chamangá.

Los resultados se comparan con los límites sugeridos por el método según las escalas propuesta en el Cuadro 5-27.

**Cuadro 5–27 Escala de referencia para la estimación de la CAV**

Nominal	Numérico
Bajo	<15
Moderado	15 – 30
Alto	>30

Se evalúan estos atributos en los Cuadros 5-28 y 5-29.

**Cuadro 5–28 Valoración de atributos de la CAV para Cuchilla de Villasboas - Campos de producción agrícola y agropecuaria**

Factor	Condiciones	Puntajes	
		Nominal	Numérico
<b>Pendiente (P)</b>	Inclinado (pendiente >55%)	Bajo	1
	Inclinación suave (25–55% pendiente)	Moderado	2
	Poco inclinado (0–25% de pendiente)	Alto	3
<b>Erosionabilidad (E)</b>	Restricción alta derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	Alto	3
<b>Capacidad de regeneración de la vegetación</b>	Potencial de regeneración bajo	Bajo	1
	Potencial de regeneración moderado	Moderado	2
	Potencial de regeneración alto	Alto	3
<b>Diversidad de vegetación (D)</b>	Eriales, prados y matorrales	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	Alto	3
<b>Contrastes de color suelo vegetación(V)</b>	Contraste visual bajo	Bajo	1
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Alto	3
<b>Contraste de color de suelo roca</b>	Contraste visual bajo	Bajo	1
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Alto	3
Yeomans 1986.			
	Calificación para el paisaje en el entorno del proyecto	<b>CAV</b>	<b>24</b>

**Cuadro 5–29 Valoración de atributos de la CAV para Rincón de Chamangá - Campos de producción pecuaria**

Factor	Condiciones	Puntajes	
		Nominal	Número
<b>Pendiente (P)</b>	Inclinado (pendiente >55%)	Bajo	1
	Inclinación suave (25–55% pendiente)	Moderado	2
	Poco inclinado (0–25% de pendiente)	Alto	3
<b>Erosionabilidad (E)</b>	Restricción alta derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	Alto	3
<b>Capacidad de regeneración de la vegetación</b>	Potencial de regeneración bajo	Bajo	1
	Potencial de regeneración moderado	Moderado	2
	Potencial de regeneración alto	Alto	3
<b>Diversidad de vegetación (D)</b>	Eriales, prados y matorrales	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	Alto	3
<b>Contrastes de color suelo vegetación(V)</b>	Contraste visual bajo	Bajo	1
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Alto	3
<b>Contraste de color de suelo roca</b>	Contraste visual bajo	Bajo	1
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Alto	3
Yeomans 1986.			
Calificación para el paisaje en el entorno del proyecto		<b>CAV</b>	<b>27</b>

A la luz de estos resultados, es posible observar que:

- Cuchilla Villaboas - Campos de producción agrícola y agropecuaria: valoración moderada de la CAV propia de los campos de llanura.
- Rincón de Chamangá - Campos naturales de producción pecuaria: valoración moderada, similar a los campos de la cuchilla de Villasboas con mejor resultado en la evaluación de la diversidad de la vegetación y por tanto mayor capacidad de absorber nuevos elementos.

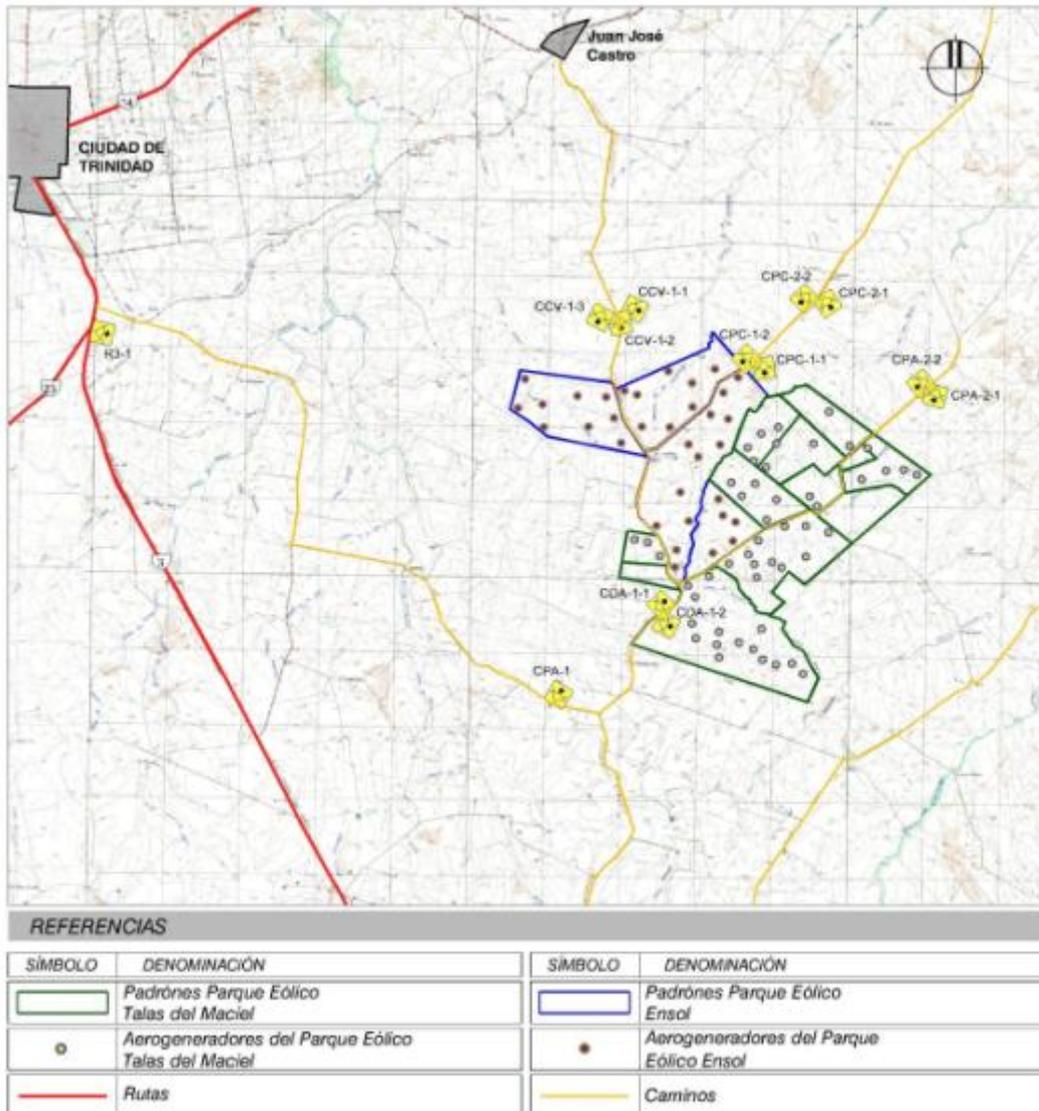
Estos resultados muestran que la zona posee una capacidad media de integrar nuevos componentes del paisaje.

**b) Método de simulación visual gráfica**

Mediante la simulación visual gráfica informática es posible recrear la instalación del emprendimiento en el contexto físico. Este montaje permite internalizar la nueva escena que será perceptible en los distintos puntos en estudio.

Se realizó la composición en base a las vistas obtenidas desde algunos de los puntos seleccionados como representativos de la cuenca visual, la ubicación y la dirección en que se tomaron las fotografías se visualiza en la siguiente figura y posteriormente se presenta el registro fotográfico con las vistas actuales y con la simulación gráfica.

**Fotografía 5-2 Ubicación de los puntos de observación**



**Figura 5-4 Punto R3 1 - Vista de los dos parques eólicos (efecto acumulativo)**



**Figura 5-5 Punto CCV 1-1 - Vista de los dos parques eólicos (efecto acumulativo)**



**Figura 5-6 Punto CCV 1-2 - Vista de los dos parques eólicos (efecto acumulativo)**



**Figura 5-7 Punto CCV 1-3 - Vista de los dos parques eólicos (efecto acumulativo)**



**Figura 5-8 Punto CDA 1 - Vista de los dos parques eólicos (efecto acumulativo)**



**Figura 5–9 Punto CPC 1-1 - Vista de los dos parques eólicos (efecto acumulativo)**



**Figura 5-10 Punto CPC 1-2 - Vista de los dos parques eólicos (efecto acumulativo)**



**Figura 5-11 Punto CPA 1-1 - Vista de los dos parques eólicos (efecto acumulativo)**



**Figura 5-12 Punto CPA 1-2 - Vista de los dos parques eólicos (efecto acumulativo)**



**Figura 5-13 Punto CPC 2-1 - Vista de los dos parques eólicos (efecto acumulativo)**



**Figura 5-14 Punto CPA 2-1 - Vista de los dos parques eólicos (efecto acumulativo)**



**Figura 5-15 Punto CPA 2-2 - Vista de los dos parques eólicos (efecto acumulativo)**



A pesar del contraste esperable por la instalación de nuevos componentes al medio, el conjunto de las estructuras adoptará la escala espacial integrada a la escala de los componentes del paisaje para los observadores externos al emprendimiento, esto es para los observadores externos a la cuenca visual directa y por tanto se asigna un valor ambiental medio bajo.

En contraposición, los observadores internos a la cuenca visual constituidos por las viviendas existentes en la intrazona y usuarios de los caminos vecinales incorporan al conjunto de las nuevas estructuras como nuevas componentes del espacio cercano y cotidiano que modifican la matriz de su paisaje visual percibido. En este caso el valor asignado es medio.

Con base a estas consideraciones, se prevé que el impacto sobre el paisaje para los observadores externos a la cuenca visual directa del emprendimiento tiene significancia muy baja y para los observadores internos al parque considerados en los caminos vecinales Cuchilla de Villasboas y Al paso de la Arena y las viviendas consideradas es de significancia baja.

### 5.3.5. Avifauna y mamíferos voladores

#### 5.3.5.1. Evaluación

El impacto sobre la avifauna se daría debido a la muerte o disminución de la población de avifauna y mamíferos voladores por colisión, destrucción de su hábitat o cambios en los hábitos reproductivos o alimenticios.

Existe muy poca información acerca de la afectación a especies de aves y mamíferos voladores a nivel nacional y la información existente de otras latitudes presenta resultados y conclusiones tan variables que imposibilitan el pronóstico de efectos con cierto grado de certeza.

**Cuadro 5–30 Resumen de actividades que impactarán sobre la avifauna**

Operación				
Actividad	Descripción del AA	Cualificación del impacto		
		Descripción	Directo/Indirecto	Simple/Acumulativo
Presencia física del Parque eólico	✓ Presencia física del parque eólico	Muerte o disminución de la población de avifauna y mamíferos voladores por colisión, destrucción de su hábitat o cambios en los hábitos reproductivos o alimenticios.	Directo	Acumulativo

Respecto a la muerte por colisión con las palas de los aerogeneradores, dos son los factores que atenúan el impacto potencial: por un lado la baja rotación de las palas y por otro lado, el ruido que éstas generan debido al rozamiento con el aire. Erickson y colaboradores (2002) establecen que menos del 1% de las muertes de aves ocasionadas por actividades humanas corresponden a colisiones con aerogeneradores.

No todos los grupos de aves se ven afectados de igual manera, aparentemente las especies migradoras que vuelan en la noche, se ven más afectados que las diurnas, y las aves rapaces más que otras residentes. Esto se fundamenta en los hábitos de vuelo y en los tipos de desplazamientos (especies migradoras). A estas se le agregan 3 especies que están presentes en el área y que desarrollan grandes bandadas, también potencialmente colisionantes, estas son: paloma de ala manchada (*Columba maculosa*), paloma torcaza (*Zenaida auriculata*) y cotorras (*Myopsitta monachus*).

Cabe destacar que tanto de esta visita como de la visita realizada en setiembre de 2011, se constata una baja abundancia de aves.

Existen ocho especies de quirópteros potenciales para el área de estudio (datos de la cuadrícula L22). Hay especies de murciélagos que son migradores y se desconocen las rutas de viaje en el país. Por otra parte, en muchas ocasiones los sistemas de iluminación imprescindibles, se convierten en un fuerte atractivo para numerosas especies de insectos voladores, los que a su vez, atraen a aquellas especies insectívoras, aumentando sensiblemente la probabilidad de una colisión. Estudios primarios realizados en Sierra de los Caracoles (parque eólico estatal) sobre mortalidad de quirópteros, ocasionada por los aerogeneradores, estimaron una tasa de mortalidad de 16,32 quirópteros/MW.año (Rodríguez y col. 2009).

Ante la localización del parque eólico Santa Catalina al noroeste del parque en estudio, ha de evaluarse el impacto acumulativo de la operación de ambos parques. El proyecto en estudio plantea la incorporación de 50 aerogeneradores más a los 34 ya propuestos por Ensol S.A. aumentando la presión sobre los recursos naturales, multiplicando efectos.

El número de aerogeneradores es determinante de la cantidad de colisiones y estas, según la información existente hasta el momento (National Wind Coordinating Committee, Nov. 2004), se incrementarán debido a la presencia de ambos parques.

Tanto para el impacto simple como para la situación acumulativa, la intensidad del impacto se considera media ya que si bien el listado de especies con algún estatus de conservación es extenso y abarca un área mayor a la de estudio es probable encontrarlas en la zona y dado los hábitos de vuelo su afectación es probable. La extensión del impacto es parcial y su manifestación inmediata.

En cuanto a la reversibilidad del impacto se considera reversible siempre que las especies potencialmente afectadas continúen presentes en el área lo cual es probable por sus distribuciones.

**Cuadro 5–31 Resumen de la valoración de los atributos para determinar la magnitud del impacto sobre la avifauna**

Atributo	Signo	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Persistencia	Manifestación	Reversibilidad
<b>Existencia y operación de aerogeneradores</b>							
<b>Valoración</b>	–	Probable	Media	Parcial	Permanente	Inmediata	Reversible

La magnitud del impacto se considera media para el impacto simple y acumulado.

Se considera que el valor ambiental de la avifauna y de los mamíferos voladores es medio. Hay al menos 18 especies de aves con problemas de conservación, potencialmente presentes (en la visita de campo únicamente se confirmó la presencia de 1 de las especies), que pueden ser víctimas de colisiones.

La paloma de ala manchada (*Columba maculosa*), paloma torcaza (*Zenaida auriculata*) y cotorras (*Myopsitta monachus*) son aves Prioritarias para la Conservación (SNAP – DINAMA).

En cuanto a los quirópteros, todas las especies potencialmente presentes están ingresadas en categorías de UICN como de “Preocupación Menor”, razón por la cual el valor ambiental es medio.

El impacto se considera de significancia media.

Se realizará una caracterización exhaustiva de línea de base para avifauna y mamíferos voladores a los efectos de ampliar el estudio y sus conclusiones a los períodos de migración de aves.

A su vez será necesario mantener un monitoreo durante la etapa de operación para constatar la real afectación que pueda tener la operación de los dos parques y plantear las medidas de mitigación adecuadas a las especies afectadas.

La información que pudiera aportar el estudio de línea de base y los monitoreos operacionales, será esencial a los efectos de determinar si es necesario introducir medidas de mitigación sobre la operativa del parque. Estas medidas consisten básicamente en el rastreo de bandadas, o aves de gran tamaño y en la actuación basada en la detención del parque tras el registro.

Una vez realizado el monitoreo se contará con mayor conocimiento de las especies presentes en la zona y las que se ven efectivamente afectadas por el proyecto se aplicarán las medidas de mitigación correspondientes y se logrará bajar la significancia del impacto a valores bajos.

### 5.3.6. Insolación

#### 5.3.6.1. Evaluación

La existencia de los aerogeneradores y el movimiento de las palas, determinará la proyección de sombras sobre el terreno y en particular sobre las viviendas con la introducción del efecto de parpadeo o intermitencia (efecto *shadow flicker*) generado por la sombra móvil de las palas.

**Cuadro 5–32 Resumen de actividades que impactarán sobre la insolación**

Operación				
Actividad	Descripción del AA	Cualificación del impacto		
		Descripción	Directo/Indirecto	Simple/Acumulativo*
Existencia u operación de los aerogeneradores	Funcionamiento de las palas y presencia física de las torres.	Cambio en el patrón de insolación de viviendas cercanas.	Directo	Acumulativo

El cálculo de la cantidad de horas de sombra generadas es realizado por modelación del movimiento del sol sobre el parque eólico y de la proyección de la sombra de los aerogeneradores.

La Tabla 5-12 presenta los resultados completos obtenidos por el modelo que consideró los cincuenta aerogeneradores y los receptores identificados.

El modelo arroja los siguientes datos de salida:

- ❑ **Sombra torre:** La cantidad teórica de horas de sombra al año que genera la torre en ese receptor (sombra estática).
- ❑ **Parpadeo de sombra:** La cantidad teórica de horas de sombra al año que generan las aspas en ese receptor (parpadeo de sombra).
- ❑ **Peor día:** El día del año teórico en que ocurre la máxima cantidad de minutos de parpadeo de sombra sobre ese receptor.
- ❑ **Peor día - minutos:** La máxima cantidad teórica de minutos continuos de parpadeo de sombra sobre ese receptor, en el peor día del año.
- ❑ **Peor día - comienzo:** La hora del día teórica que comienza el periodo del punto anterior.

**Tabla 5–12 Resultados del modelo**

Receptor*	Sombra torre (h/año)	Sombra titilante (h/año)	Peor día	Peor día: minutos (min)	Peor día: comienzo (hora del día)
1	0,0	0,0	0,0	00-ene	0,0
2	0,0	0,8	5,0	09-may	7:42
3	0,0	2,6	10,0	10-mar	6:54
4	0,8	29,2	25,0	17-feb	6:42
5	0,0	0,0	0,0	00-ene	0,0
6	0,0	0,0	0,0	00-ene	0,0
7	0,4	12,8	30,0	25-feb	18:30
8	0,4	27,6	30,0	21-feb	6:42

\*La numeración coincide con lo presentado en la evaluación de ruido, por ubicación ver Figura 5-2

No existe normativa a nivel nacional, así como tampoco a nivel internacional respecto a la cantidad de horas de parpadeo de sombra por año permitidas. Sin embargo, los estándares guía de la Tabla 5-14 son internacionalmente aplicados<sup>7,8</sup> y son los que ha recomendado la DINAMA en la última versión de los criterios para proyectos eólicos del año 2012, por lo que serán los adoptados en el estudio.

**Tabla 5–13 Valores de referencia de cantidad de parpadeo de sombra**

Periodo	Máxima cantidad de parpadeo de sombra
Un año	30 h
Un día	30 min

A los efectos de evaluar la intensidad del impacto se verificará el cumplimiento de los estándares de referencia.

Como puede apreciarse en la Tabla 5-12 existen tres receptores (1, 5 y 6) en los cuales no se verifica este impacto por lo cual la intensidad es nula. Para los restantes receptores se da cumplimiento al estándar de referencia anual y al estándar diario por lo que la intensidad del impacto es baja. Cabe destacar que para el caso diario se presenta el peor día, por lo que si se cumple el estándar para ese peor día lo hará para todos los días del año. Por otra parte se ha considerado 100% de insolación y 100% de funcionamiento del parque ambos supuestos conservadores que aseguran que se ha evaluado la peor situación posible.

Para los receptores 7 y 8 se cumple el estándar de referencia diario sobre el límite. El receptor 7 no está involucrado económicamente con el proyecto pero de la visita a campo se constató que la vivienda se encontraba deshabitada y tapeada. El receptor 8 pertenece a los padrones del proyecto por lo que de cierta forma asume algunos de los perjuicios que puede ocasionar el parque eólico y recibe un beneficio económico de tener aerogeneradores en sus padrones.

La proyección de sombras se dará durante toda la operación por lo que su persistencia será permanente y su extensión será puntual.

<sup>7</sup> Numeral 1.1.4 de la siguiente política del condado de Bruce County en Ontario, Canadá:  
<http://www.brucecounty.on.ca/downloads/planning/2008-Wind-Farm-Submission-Requirements.pdf>

<sup>8</sup> Pág. 21, *Spatial planning of wind turbines* (planeamiento especial de turbinas de viento), PREDAC  
[http://www.cler.org/info/IMG/pdf/WP8\\_ANG\\_guide.pdf](http://www.cler.org/info/IMG/pdf/WP8_ANG_guide.pdf)

Dado que el tiempo que transcurre entre la actividad y el efecto será mínimo, la manifestación del impacto será inmediata, y la reversibilidad será instantánea tras el detenimiento de la actividad precursora.

**Cuadro 5–33 Resumen de la valoración de los atributos para determinar la magnitud del impacto sobre la Insolación**

Atributo	Signo	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Persistencia	Manifestación	Reversibilidad
<b>Existencia y operación de aerogeneradores</b>							
<b>Valoración</b>	–	Certero	Baja	Parcial	Permanente	Inmediata	Reversible

En la Tabla 5-15 se resume la intensidad del impacto por parpadeo de sombra que generará el parque eólico en los receptores, según la modelación.

**Tabla 5–14 Resumen de intensidad del impacto sobre los receptores**

Receptor	Intensidad del impacto	Descripción de la intensidad del impacto	Magnitud del impacto
1, 5 y 6	Nulo	No se prevé impacto de parpadeo de sombra	Nula
Restantes	Baja	Se da cumplimiento al límite anual y diario	Baja

De los receptores identificados solo tres se estima que se verán fuertemente influidos por los dos parques, el 4, 5 y 6 (perteneciente al parque Santa Catalina) dado el área de percepción de las sombras proyectadas que se tomó (2 km). En base a los resultados presentados en la Tabla 5-12, el único receptor que deberá considerarse para una evaluación acumulativa será el 4 ya que para el 5 y el 6 el Parque Eólico Talas del Maciel no genera impacto por efecto de parpadeo de sombras.

Para el receptor 4, se realizó la modelación del Parque Eólico Santa Catalina a los efectos de sumar los aportes del Parque Eólico Talas de Maciel, ya calculados. Se emplearon los mismos supuestos de modelación y se consideraron los aerogeneradores que la empresa Ensol S.A. confirmó usar, los Vestas V112.

Realizada la modelación para el Parque Eólico Santa Catalina, aplicado al receptor 4, se determinó que el mismo no genera una quita de horas de sol al mencionado receptor, por lo que no hay aporte acumulativo en este receptor, siendo el total de horas de parpadeo de sombra el generado por el Parque Eólico Talas del Maciel y su valor da cumplimiento a los límites recomendados por la DINAMA.

Desde el punto de vista acumulativo no se generan efectos negativos por parte del Parque Eólico Talas del Maciel, en otras palabras, bajo los supuestos de la modelación no se generan efectos acumulativos para el parpadeo de sombras.

El valor ambiental que se le asigna a la población objetivo es alto.

El impacto simple se considera de significancia baja y el acumulativo no se registra.

## **5.4. Evaluación del impacto social del proyecto**

### **5.4.1. Metodología**

El Estudio de Impacto Social (en adelante EsIS) se realizará siguiendo la metodología que se describe a continuación.

#### **5.4.1.1. Caracterización de las condiciones sociales**

Se caracterizaron las condiciones sociales iniciales a nivel nacional y local en relación con el proyecto, evaluando las actitudes de la comunidad local hacia el proyecto. Asimismo se realizó un diagnóstico y/o relevamiento de la comunidad existente en el área de influencia directa del proyecto, así como de los espacios recreativos, lugares con valores culturales, o estéticos, espacios públicos abiertos o planificados.

#### **5.4.1.2. Identificación de impactos sociales negativos potencialmente significativos**

Se identifican los temas sociales que deben considerarse a partir de la revisión de proyectos de infraestructuras similares y evaluaciones recientes de proyectos de naturaleza similar al emprendimiento propuesto.

Cabe destacar que en esta identificación pueden surgir impactos cuya probabilidad de ocurrencia o significatividad ya hayan sido evaluadas como baja pero en el marco de la esfera social hay muchos factores que afectan la respuesta de la comunidad existiendo una clara diferencia entre la percepción social del riesgo y la probabilidad real de ocurrencia.

La identificación se realiza para las tres etapas del proyecto: construcción, operación y abandono. Los impactos sociales positivos se presentan en el punto 5.5 Impactos positivos del proyecto.

### **5.4.2. Objetivos de la evaluación de impacto social**

El EsIS evaluará los efectos sociales del proyecto particularmente sobre:

- Vecinos en el entorno del proyecto.
- Comunidad local.
- Grupos de interés.

Esto define la extensión del EsIS.

### **5.4.3. Identificación de impactos sociales potenciales**

La evaluación de impacto social se realizó analizando las siguientes alteraciones:

- Alteraciones sobre grupos humanos asociadas a dimensiones geográficas/demográficas.
- Alteraciones sobre grupos humanos asociadas a la dimensión antropológica.
- Alteraciones de los grupos humanos asociados a la dimensión socioeconómica.
- Alteraciones de los grupos humanos asociados a la dimensión bienestar social.

Dado que la tipología de actividades es similar en construcción y abandono se evaluarán en conjunto y por separado la operación. Se asigna la significancia del impacto mediante la nomenclatura que se resume a continuación.

### Cuadro 5-34 Significancia del impacto

Significancia del Impacto	Significado
<input checked="" type="checkbox"/>	Impacto negativo de significancia alta
<input checked="" type="checkbox"/>	Impacto negativo de significancia de media a alta que puede ser minimizado mediante la implementación de buenas prácticas de comunicación social o medidas de mitigación.
<input type="checkbox"/>	Impacto negativo de significancia baja.
<input type="checkbox"/> +	Impacto de significancia baja con connotaciones positivas

#### 5.4.4. Evaluación para parque eólico Talas del Maciel

##### 5.4.4.1. Alteraciones asociadas a dimensiones geográficas/demográficas

**Cuadro 5–35 Significancia de las alteraciones asociadas a dimensiones geográficas/demográficas**

	Construcción y Abandono	Medidas de mitigación/Buena práctica o motivo	Operación	Medidas de mitigación/Buena práctica o motivo
Híper/hipo poblamiento	<input type="checkbox"/>	Baja densidad de población, no hay necesidad de afincamiento de obreros en la zona ya que provendrán de las localidades cercanas (Cerro Colorado, Trinidad, Juan José Castro o Durazno). Para el personal externo, existe buena capacidad hotelera en las capitales departamentales. Ver puntos 3.3.1. y 2.3.3.	<input type="checkbox"/>	Se requiere muy poco personal por lo que no hay alteraciones de tipo demográfico.
Segregación/separación física de sistemas de vida y grupos humanos	<input type="checkbox"/>	No se afectarán elementos de infraestructura que supongan barreras físicas nuevas a la libre circulación de los habitantes locales.	<input type="checkbox"/>	No se afectarán elementos de infraestructura que supongan barreras físicas nuevas a la libre circulación de los habitantes locales.
Pérdida de propiedad/tierra/suelo	<input type="checkbox"/>	Durante la construcción se empleará un área mayor que la efectivamente ocupada en la operación, pero esta será recuperada una vez finalicen las obras. Ver punto 2.2.1.	<input type="checkbox"/>	El área efectiva ocupada por el parque (caminería, bases, áreas de reserva) es despreciable en comparación al tamaño total de los predios. Ver punto 2.1.
Restricción del uso tradicional del espacio/propiedad	<input type="checkbox"/>	No se han identificado prácticas de uso del espacio asociado con prácticas comunitarias.	<input type="checkbox"/>	No se han identificado prácticas de uso del espacio asociado con prácticas comunitarias.
Pérdida de infraestructura vial y de transporte, y red de comunicación asociada	<input type="checkbox"/> +	No se verifica esta alteración. Por el contrario se genera nueva infraestructura vial y se mejora la existente, ver punto 2.2.2.	<input type="checkbox"/> +	El tránsito generado en la etapa de operación es despreciable. No se verifica esta alteración. Ver punto 2.3.5.
Aumento de los tiempos de desplazamiento	<input checked="" type="checkbox"/>	Alteraciones intermitentes y transitorias, en especial en el periodo de transporte de las partes de los aerogeneradores. Se requiere un adecuado plan de comunicación.	<input type="checkbox"/>	Escaso tránsito generado. Se respetan los criterios de DINAMA de distancia a caminos que aseguran que no se provoquen alteraciones a la circulación vial en caso de contingencias con derrumbe del equipo (poco probable).

#### 5.4.4.2. Alteraciones asociadas a la dimensión antropológica

**Cuadro 5–36 Significancia de las alteraciones asociadas a la dimensión antropológica**

	Construcción y Abandono	Medidas de mitigación/Buena práctica o motivo	Operación	Medidas de mitigación/Buena práctica o motivo
Pérdidas de componentes de la cultura/subcultura local	<input type="checkbox"/>	A excepción de la Localidad Rupestre de Chamangá, no se han identificado componentes culturales particularmente relevantes en el área de influencia del proyecto. No se identifican actividades de esparcimiento o deportivas en la zona.  Si bien existen algunas estancias turísticas que explotan el patrimonio cultural de la zona, las pictografías se encuentran en predios privados por lo que este elemento permanece esencialmente simbólico y poco conocido tanto para la comunidad en general como para la comunidad local y la afluencia de turistas es muy escasa	<input type="checkbox"/>	Aplica lo mismo que para la construcción y abandono
Pérdidas del sistema tradicional de comunicaciones entre grupos humanos	<input type="checkbox"/>	Durante la etapa de construcción se verá afectada la circulación por la caminería local lo que puede afectar transitoriamente intercambios entre vecinos que si bien se presumen acotados, existen.	<input checked="" type="checkbox"/>	Durante esta etapa se podría verificar interferencias electromagnéticas en aparatos de comunicación, (celulares) o de recepción de señales.  Del estudio de interferencias electromagnéticas (ver punto 5.3.2) se desprende que esta afectación es poco probable que se verifique al aplicarse todas las medidas preventivas ya planteadas.
Pérdidas de organización social y/o comunitaria	<input type="checkbox"/>	Hasta el momento los proyectos de instalación de parques eólicos y en particular el proyecto en estudio no han motivado acciones o interés específico por parte de las organizaciones sociales existentes.  Durante la etapa de construcción es posible que las organizaciones gremiales de trabajadores y las organizaciones rurales tomen el tema en consideración los primeros por las características que la obra implica en cuanto a condiciones de trabajo (beneficios sociales, mejoras salariales, formalización laboral, seguridad laboral, etc.) y los segundos para evaluar una nueva forma de rentabilidad, complementaria a la ganadería y agricultura.	<input type="checkbox"/>	Si bien en el actual contexto no se han encontrado indicios de que exista un distanciamiento o enfrentamiento entre arrendatarios y no arrendatarios de padrones para el proyecto, eventualmente podrían generarse algunas molestias de este tipo.

	Construcción y Abandono	Medidas de mitigación/Buena práctica o motivo	Operación	Medidas de mitigación/Buena práctica o motivo
Pérdida/modificación de rasgos de la identidad local	<input type="checkbox"/>	La posibilidad de aumentar la rentabilidad con un nuevo rubro como el eólico, se asimila como una opción viable de desarrollo por los productores locales, sin manifestar una incompatibilidad con la identidad local. No se identifican en el estudio realizado para Santa Catalina y el parque en estudio la existencia de elementos de la identidad local que puedan verse lesionados por el emprendimiento.	<input type="checkbox"/>	Aplica lo mismo que para la construcción y abandono.
Pérdida de sentimiento de arraigo/apego al territorio	<input type="checkbox"/>	Los arrendatarios de terrenos para la instalación de aerogeneradores están predispuestos a asumir los cambios que ello representa a nivel cotidiano. Para los vecinos del entorno del parque eólico, esta percepción puede ser diferente. Para los vecinos no participantes del proyecto aplica lo mismo que en la operación.	¿?	La generación de pérdida de apego al territorio por parte de arrendatarios y vecinos en el entorno del emprendimiento no puede estimarse en la actualidad, pero no puede descartarse que ello eventualmente pudiera ocurrir. Dependerá de la evaluación individual o colectiva por establecimiento, de una serie de variables, relacionadas con las alteraciones en los distintos aspectos de la vida cotidiana, potenciales beneficios indirectos de la presencia del parque eólico, evolución del precio de la tierra, etc., el que los fenómenos puntuales de desarraigo tengan lugar.

#### 5.4.4.3. Alteraciones asociadas a la dimensión socioeconómica

Cuadro 5–37 Significancia de las alteraciones asociadas a la dimensión socioeconómica

	Construcción y Abandono	Medidas de mitigación/Buena práctica o motivo	Operación	Medidas de mitigación/Buena práctica o motivo
Pérdida de actividades económicas	<input checked="" type="checkbox"/>	Durante la etapa de construcción se afectará en un pequeño porcentaje el potencial productivo de los padrones involucrados en el proyecto. Esto debido a la presencia de maquinaria y ocupación del terreno. A su vez deberán coordinarse algunas actividades ya que de necesitarse cortar alambrados o abrir porteras por tiempos prolongados han de evitarse escapes y/o pérdidas de ganado alambrados.	<input type="checkbox"/>	La ocupación directa del parque es despreciable en relación al tamaño total de los predios y es compatible con las actividades en ellos desarrollada.

5.4.4.4. Alteraciones asociadas a la dimensión Bienestar Social

Cuadro 5–38 Significancia de las alteraciones asociadas a la dimensión bienestar social

	Construcción y Abandono	Medidas de mitigación/Buena práctica o motivo	Operación	Medidas de mitigación/Buena práctica o motivo
Aumento de la demanda de bienes, equipamiento, servicios e infraestructura básica	<input type="checkbox"/>	<p>Vivienda: no se registra presión ya que la mayoría de los trabajadores serán locales y para los externos se cuenta con buena capacidad hotelera tanto en Trinidad como en Durazno.</p> <p>Los servicios de saneamiento, agua potable y electricidad serán resueltos a partir de recursos propios del contratista sin afectar el acceso a estos servicios por parte de la comunidad local</p> <p>Servicios educativos: no se estima probable la existencia de demanda educativa por parte de los trabajadores externos ya que no se trasladarán con sus familias dado el tiempo de obra, los restantes trabajadores ya residen en la zona.</p> <p>Seguridad: la obra contará con su propio servicio de seguridad. Aunque poco probable, en caso de verse aumentados los actos delictivos contra la propiedad privada por el incremento de personas extrañas circulando en la zona dado que cada localidad cuenta con su seccional policial se podrá dar respuesta eficazmente sin generar presión sobre estos servicios.</p> <p>Seguridad vial: la empresa contratista tendrá prevista la atención en caso de accidentes, tanto a la salud de los accidentados como para reconstruir las condiciones de circulación de la ruta o camino donde se dé el accidente. Esto se coordinará con las autoridades pertinentes.</p> <p>Salud: el contratista tendrá un servicio de emergencia médica los cuales están fácilmente disponibles en las localidades cercanas y capitales departamentales. En caso de lesiones graves los implicados serán trasladados al Banco de Seguros del Estado como en todos los casos de accidentes laborales.</p> <p>Combate a incendios: existen disponibles estos servicios en Durazno y Trinidad. Dada la baja probabilidad de ocurrencia de este incidente se podrá administrar con los recursos locales.</p>	<input type="checkbox"/>	<p>Combate a incendios: existen disponibles estos servicios en Durazno y Trinidad. Dada la baja probabilidad de ocurrencia de este incidente se podrá administrar con los recursos locales.</p> <p>Seguridad: la obra contará con su propio servicio de seguridad.</p>
Pérdida de espacios naturales	<input type="checkbox"/>	No se verifica. Los aerogeneradores se ubican en predios privados inaccesibles a los habitantes de la comunidad sin autorización previa.	<input type="checkbox"/>	No se verifica. Los aerogeneradores se ubican en predios privados inaccesibles a los habitantes de la comunidad sin autorización previa.

	Construcción y Abandono	Medidas de mitigación/Buena práctica o motivo	Operación	Medidas de mitigación/Buena práctica o motivo
Pérdida de áreas recreativas	<input type="checkbox"/>	No existen en el entorno del proyecto áreas recreativas que puedan verse afectadas.	<input type="checkbox"/>	No existen en el entorno del proyecto áreas recreativas que puedan verse afectadas.

#### **5.4.5. Evaluación de impacto acumulativa**

La construcción simultánea de ambos parques implicará un máximo de 200 personas en obra, esto generará por parte de la mano de obra extra regional una demanda de bienes y servicios de casi el doble de la estimada para un solo parque. Bajo el supuesto de que Santa Catalina también procure ocupar para las tareas de obra civil y vigilancia mano de obra local, se estima que al menos 60 trabajadores provengan de fuera de la región. Para ellos, dado el bajo número y la capacidad hotelera existente en Trinidad y Durazno no se generará presión sobre la demanda de viviendas.

Estos trabajadores se encontrarán temporalmente en la zona, por lo que no demandarán servicios de educación. En cuanto a salud, para lo referente a lo laboral se contará con un servicio de emergencia médica y para accidentes graves se procederá al traslado al centro de la Federación Médica del Interior más cercano y al traslado al Banco de Seguros del Estado solo amerita, la infraestructura existe permite asegurar que esos 60 trabajadores no implicarán una presión sobre estos servicios. En el caso de enfermedades no laborales, el número de trabajadores extra-región no implica una presión para estos servicios, los restantes trabajadores no implican una sobre demanda ya que habitualmente son atendidos en esos centros locales de salud.

Los servicios de agua potable y electricidad serán resueltos a partir de recursos propios del contratista sin afectar el acceso a estos servicios por parte de la comunidad local.

En cuanto a los efluentes cloacales se resolverá su disposición mediante barométricas habilitadas por la intendencia departamental correspondiente (Flores o Durazno), ambos parques podrán coordinar con estas, dado que la demanda será de baja frecuencia y las intendencias cuentan con este servicio.

### **5.5. Los impactos positivos del proyecto**

#### **5.5.1. Impactos positivos a nivel país**

##### **5.5.1.1. Vinculados a la matriz energética**

La matriz energética nacional sintetiza la información anual de oferta y demanda de energía a nivel nacional, desagregada por fuente y sector económicos de consumo. Presentada por fuentes, está compuesta por: electricidad hidro/eólica, gas natural, petróleo y derivados, carbón y coque, biomasa y electricidad importada.

La matriz energética nacional tiene una gran vulnerabilidad a las condiciones climáticas y al precio del crudo. Es por eso que en los últimos años se han incentivado procesos de diversificación de la matriz energética y a partir del año 2008 se incluyó la energía eólica.

Es así que el proyecto en estudio contribuye a los objetivos energéticos del país aportando a:

- Un aumento de la seguridad energética nacional.
- La descentralización del sistema eléctrico.
- Mejorar el posicionamiento del país para reducir la dependencia energética.
- El fortalecimiento de la matriz energética en base a su diversificación.

El aumento en la generación de energía a nivel nacional a partir de fuentes renovables, es un punto muy importante y favorable del proyecto, dada la difícil situación energética a la que está expuesto el país, derivada del aumento de la demanda, de las escasas inversiones en generación en el pasado y a la dependencia parcial de una fuente no renovable e inexistente por el momento en el país.

##### **5.5.1.2. Vinculados al cambio climático**

Este tipo de proyecto se enmarca en el Protocolo de Kioto ya que se posibilita la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a nivel país.

La implementación de este parque contribuirá a la reducción de 118.600 tCO<sub>2</sub> equivalente anualmente a la atmósfera. Cada tonelada que deja de emitirse equivale a un crédito de carbono.

Esto potencia la imagen del país en cuanto a su compromiso con el Cambio Climático.

#### **5.5.1.3. Vinculados al desarrollo de nuevas capacidades**

También a nivel país la inserción de nuevas tecnologías, como es el caso de la generación de energía eólica, genera nuevos conocimientos nacionales, creando nuevas oportunidades. En ese marco, en particular el Parque Eólico Talas del Maciel ha sido desarrollado en su totalidad a nivel nacional por la empresa Astidey S.A. con los servicios de CSI Ingenieros S.A. El micrositing del parque, la selección de la máquina más conveniente, los diseños de conexiones eléctricas, entre otros detalles del proyecto se realizaron por ambas empresas nacionales.

Otro de los componentes que tiene el desarrollo de un parque eólico es la realización de mediciones de viento en la zona preseleccionada para la localización del proyecto. La torre para estas mediciones y el seguimiento de datos fueron ejecutados por técnicos nacionales de la empresa, en conjunto con técnicos extranjeros con experiencia reconocida. Por otra parte, se fomenta la formación de mano de obra especializada ya que así lo requiere la obra, capacitando al personal y dándole nuevas herramientas para una mejor inserción laboral a futuro y la posibilidad de mejorar sus ingresos y calidad de vida.

#### **5.5.1.4. Vinculados a la generación de empleo**

La etapa de desarrollo generó un total de 20 puestos de trabajo directos. La concurrencia de personal a campo para el mantenimiento de la torre, visitas a los sitios, entre otras tareas de campo, genera una dinamización de la economía local, aunque sea en baja escala, ya que de ser necesaria la estadía se empelan servicios de las ciudades y localidades más cercanas.

La etapa de construcción, en particular el montaje y conexiones eléctricas, requerirá mano de obra especializada que de no existir o poder formarse en la zona provendrá de diversas partes del país.

La operación del parque será remota, e implicará un total de 12 trabajadores para la operación y mantenimiento, los cuales serán de fuera de la región donde se localiza el parque.

### **5.5.2. Impactos positivos a nivel local**

#### **5.5.2.1. Vinculados a la generación de empleo**

Durante la etapa de construcción se generará un máximo de 100 puestos de trabajo entre mano de obra local y externa especializada.

En el caso de la presencia de mano de obra externa, se dará un efecto dinamizador de la economía ya que existirá una mayor demanda de bienes y servicios (que como fue visto en el EsIS puede ser suplida por la infraestructura existente).

Para la mano de obra local, la generación de empleo será significativa a su vez este nuevo rubro de trabajo respecto al rubro tradicional, el rural, implicará:

- Una mayor formalización del trabajo. Esto implica acceso a la seguridad social y acceso a la asistencia en salud.
- Mejores condiciones salariales.
- Mejores condiciones de trabajo.
- Posibilidades de capacitación: formas de trabajo, seguridad laboral, etc.

#### **5.5.2.2. Vinculados a la mejora de la infraestructura vial**

Se acondicionarán y mejorarán caminos departamentales de uso público así como se construirá nueva caminería dentro de los predios del proyecto. Durante la vida útil del proyecto se coordinará con las autoridades el mantenimiento de la caminería de acceso.

#### **5.5.2.3. Vinculados al cambio de uso de los suelos**

Los terrenos castigados por el viento serán destinados a la ganadería o para cultivos pobres. La instalación eólica le agrega valor a estas zonas ya que sin desmedro de la actividad anterior, se estará generando energía. Como se presenta en el EsIS no se estima que pueda ocurrir una desvalorización de los terrenos cercanos al parque por su presencia considerándose probable que pueda existir un aumento de su valor por el potencial eólico presente.



**CAPÍTULO 6**  
**PLAN DE SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y**  
**AUDITORÍA**



## **6. PLAN DE SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y AUDITORÍA**

### **6.1. Plan de monitoreo de línea de base**

#### **6.1.1. Monitoreo de ruido**

El alcance de este monitoreo es el área de influencia directa del proyecto, en particular la zona donde se ubican los receptores. Se realizará en base a lo recientemente solicitado por DINAMA para proyectos de similares características. Así se plantea medir y almacenar en las 4 estaciones del año los parámetros de banda ancha y el espectro en banda de octavas o tercios de octava en series temporales de 1 minuto y en escala A.

Los puntos se seleccionarán en conjunto con la DINAMA pero en principio se podrían sugerir los receptores que hubieran resultado más comprometidos en la evaluación de impacto: 5, 6 y 7 siempre verificando fehacientemente la existencia de moradores permanentes en ellas. En el caso del receptor 7, si bien es el más comprometido por presentar una diferencia entre la situación actual y la futura obvia, hoy día se encuentra deshabitado.

La metodología de medición será la que determine la DINAMA, ya que se encuentra trabajando en establecer una metodología de mediciones de largo plazo para parques eólicos. En caso de que al momento de realizarse la línea de base esta metodología no esté disponible se empleará la metodología de la evaluación de impacto que se basa en la norma ISO 1996.

#### **6.1.2. Monitoreo avifauna y quirópteros**

Se realizará un relevamiento de aves en las cuatro estaciones del año, con refuerzo de intensidad en la primavera y otoño (periodos de cría y de llegada y partida de especies migrantes).

La metodología propuesta se base en las directrices del IFC (World Bank Group, 2007) que citan como referencia, las guías de Environment Canada 2005. Fueron considerados también los protocolos establecidos por Environment Canada (2007), Atienza et al. (2011) y Vonhof (2002). De esta forma se intenta que, aún sin existir estándares definidos para este tipo de estudios en el país, se recoja la experiencia acumulada de múltiples emprendimientos y estudios realizados, que son referencia en la actualidad.

Se destacará la presencia de especies de aves migradoras, integrantes de listados de especies con problemas de conservación (nacionales: Lista de Especies Prioritarias para la Conservación – SNAP – DINAMA – Soutullo et al., 2009; internacionales: Listas de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza – UICN, 2010), colonias de cría, aves rapaces y aquellas que realizan displays de vuelo que las pueden poner en situaciones de riesgo.

El análisis correspondiente se hará para cada estación del año y para el conjunto del período considerado. También se analizará por separado cada uno de los ambientes considerados. La información sobre la fauna de aves se obtendrá mediante la utilización de métodos contenidos en los protocolos y que serán los mismos a ser utilizados en el Programa de Monitoreo de Aves con el objetivo de evaluar tendencias a mediano y largo plazo.

El relevamiento de quirópteros se realizará utilizando técnicas de captura y liberación (redes de niebla) y detección por ultrasonidos. Se realizará búsqueda activa de ejemplares y colonias, en refugios, los que se mapearán. En la medida de lo posible se realizarán grabaciones con el objetivo de enriquecer la sonoteca de referencia (Vonhof, 2002).

La frecuencia de muestreo establecida es de un año de duración. Manteniendo como referencia de los protocolos mencionados se buscó optimizar el uso de los recursos, de forma de realizar las tareas con la menor dedicación de días de campo pero asegurando la obtención de información (en calidad y volumen) necesaria para los análisis posteriores.

Se prevé:

- Una salida piloto (de 3 días de duración) para reconocimiento de los ambientes y determinación de los lugares de estudio (para todos los estudios propuestos). Se tomarán las coordenadas de los sitios, se diseñará un protocolo para las salidas de campo con el objetivo de optimizar el uso del tiempo disponible y se analizarán los accesos y lugares de alojamiento.
- Se realizarán 4 salidas de relevamiento (de 5 días efectivos de trabajo cada una). Una será en invierno, una en primavera, una en verano y una en otoño.

Este monitoreo ya se ha iniciado de modo de contar con datos de las 4 estaciones previo al inicio de la obra.

## 6.2. Lineamientos de gestión ambiental para la fase constructiva

Para la etapa de construcción se desarrollará un PGA-C el cual deberá contener al menos los siguientes programas de gestión para cada actividad.

Los programas se vinculan a los impactos ambientales para los que fue desestimada la significancia por existir buenas prácticas ambientales.

**Cuadro 6-1 Correspondencia de actividades de obra y programas**

Actividad	Programa	AA que deberán ser atendidos
⇒ Implantación del obrador.	Gestión de obradores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gestión de residuos sólidos generados: sobrantes de materiales, residuos domésticos, residuos de construcción, baterías, etc.</li> <li>▪ Gestión de efluentes domésticos.</li> <li>▪ Gestión de pluviales.</li> </ul>
⇒ Operación y mantenimiento de maquinaria de obra.	Operación de maquinaria (incluye camiones con materiales).	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Emisiones de material particulado procedente de la rodadura de la maquinaria sobre suelos con presencia de finos.</li> <li>▪ Emisiones sonoras procedentes del funcionamiento de motores.</li> <li>▪ Cambio en los estándares de infraestructura y seguridad vial.</li> </ul>
	Mantenimiento de maquinaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gestión de residuos sólidos generados: tarrinas conteniendo restos de hidrocarburos procesados, elementos de limpieza impregnados en hidrocarburos procesados, baterías, filtros, etc.</li> <li>▪ Gestión de efluentes y lodos del lavado de maquinaria.</li> </ul>
⇒ Implantación del obrador. ⇒ Mantenimiento de maquinaria del obrador.	Manejo de combustible y otros hidrocarburos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gestión de residuos generados ante la eventualidad de un derrame: arena, trapos y otros elementos impregnados con hidrocarburos.</li> </ul>
⇒ Remoción de cobertura vegetal.	Acondicionamiento de terreno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gestión de acopios y sobrantes de residuos vegetales.</li> </ul>
⇒ Movimiento de suelo.		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gestión de acopios y sobrantes del material extraído y de préstamos.</li> </ul>
⇒ Fabricación de hormigón.	Manejo de camiones mixer.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gestión de efluente y barros generados por el lavado de camiones mixer ya sea dentro o fuera del predio del proyecto.</li> </ul>

Actividad	Programa	AA que deberán ser atendidos
⇒ Construcción de fundaciones en hormigón armado (aerogeneradores y subestación)	Manejo de construcciones en hormigón armado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contaminación de suelos y aguas superficiales por una mala gestión de los residuos generados en esta actividad.</li> <li>▪ Cambio de nivel sonoro a nivel local debido a las emisiones de la maquinaria y equipamiento empleado en esta actividad. Puede afectar a la población local y constituirse en un motivo de percepción social.</li> </ul>
⇒ Tránsito generado	Gestión de tránsito generado por la obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cambio en la calidad de aire local debido a las emisiones procedentes de la combustión de motores y a las emisiones procedentes de la rodadura de camiones sobre suelos con presencia de finos y de la voladura del material de carga de camiones Este cambio puede afectar a la población local, lo que se constituye además en un motivo de percepción social.</li> <li>▪ Posible afectación estructural a las vías de acceso y afectación del estándar de seguridad para las rutas de acceso, debido al incremento en el tránsito generado por la obra.</li> </ul>

### 6.2.1. Gestión de obradores

Como mínimo se desarrollarán los siguientes puntos además de los AA antes indicados en el Cuadro:

- ❑ Acceso al predio.
- ❑ Seguridad del predio: cercado, señalización e iluminación.
- ❑ Actividades de acopio de materiales peligrosos.

En la gestión de residuos se respetarán los criterios de reducción, reutilización, reciclaje previo al pensar en la disposición final. En todo el obrador se clasificarán los residuos y las categorías, colores de identificación, etc., los que serán definidos en el PGA-C. Se contemplarán los recicladores de la zona así como las posibilidades de revalorización energética. Se respetarán las estipulaciones de la autoridad departamental en cuanto a las condiciones de disposición final.

La gestión de efluentes domésticos se realizará mediante pozo séptico y posterior vaciado por barométrica autorizada. Los detalles se desarrollarán posteriormente en el PGA-C.

Los efluentes pluviales pasarán por una cámara para sedimentación y separación de aceites antes de su disposición final (vertido o infiltración a terreno). Los detalles de diseño, ubicación, etc. se presentarán en el PGA-C, así como parámetros, metodologías de muestreo y análisis de los parámetros de control que se realicen para verificar cumplimientos normativos.

### 6.2.2. Operación y mantenimiento de maquinaria de obra

En el PGA-C se establecerá la ubicación para el lavado y el mantenimiento de maquinaria estipulando la frecuencia de estos.

En caso de mantenimientos menores que se realicen dentro del obrador, siempre se trabajará con bandeja colectora y se especificará y acondicionará un sitio de acopio transitorio de los residuos generados en el mantenimiento. Nuevamente se seguirá la política de reducción, reúso y reciclaje.

La velocidad de circulación dentro del obrador no podrá exceder los 30 km/h y en rutas y caminos vecinales (en caso de que maquinaria de obra deba circular por ellas) la velocidad será tal que respete la cartelera y que genere la menor emisión de polvo y ruido.

En caso de que exista espera de camiones para ingresar a la construcción se exigirá que lo hagan con los motores apagados.

En el PGA-C se determinará el sitio de lavado de maquinaria que podrá ser en estaciones de servicio, taller del contratista o en el predio de obra. En caso de realizarse en el predio se contará con un sitio acondicionado para la tarea: piso impermeable, drenajes hacia pileta de sedimentación y retención de aceites. Indistintamente de la solución optada, si el lavado depende del contratista se controlará el efluente de modo de cumplir con la normativa vigente. Las metodologías y punto de muestreo se desarrollarán en el PGA-C al igual que la metodología de análisis de los parámetros a evaluar. Asimismo se definirá la correcta gestión de lodos y sedimentos.

### **6.2.3. Manejo de combustible y otros hidrocarburos**

El almacenamiento de combustibles y otros hidrocarburos en el obrador se realizará en un sitio acondicionado para tal fin, adecuadamente cercado y señalizado y con acceso restringido. Lo que se almacene estará organizado por compatibilidad química, contará con las hojas de seguridad disponibles y estará etiquetado de acuerdo al Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos.

En el PGA-C se desarrollarán las actividades de manejo y abastecimiento en obra, estas tareas se realizarán de modo de minimizar la posibilidad de derrames.

Los residuos generados se gestionarán como materiales peligrosos respetando lo establecido por la normativa.

### **6.2.4. Acondicionamiento del terreno**

Los movimientos de suelo se realizarán de modo de no modificar la escorrentía natural del terreno, los terraplenes serán estabilizados, los acopios de material se mantendrán con pala a los efectos de reducir las posibilidades de arrastre de materiales. Otras medidas de gestión de acopios se deberán desarrollar en el PGA-C.

En caso de que existan sobrantes se acordará con la IdF su disposición final.

La cobertura vegetal se reutilizará en obra para el acondicionamiento final, será acopiada transitoriamente en los terrenos de la obra y en caso de sobrantes se gestionará con la IdF su disposición final.

### **6.2.5. Manejo de camiones mixer**

El PGA-C establecerá consideraciones generales para la gestión ambiental de la planta de fabricación de hormigón así como para el manejo de acopio de material a emplearse en la misma. Se hace énfasis aquí a la gestión de los efluentes generados en el lavado de camiones mixer. En caso de realizarse en el obrador se contará con un sitio acondicionado para tal fin: pisos impermeables, drenajes. Las aguas de lavado se conducen hacia una pileta de sedimentación y luego a otra pileta de ajuste de pH.

El efluente deberá controlarse previo a su vertido final, punto y metodología de muestreo, parámetro y metodologías de análisis se desarrollarán en el PGA-C.

### **6.2.6. Manejo de construcciones en hormigón armado**

Los residuos sólidos de la construcción de elementos de hormigón (restos de armaduras, madera de encofrado, restos de hormigón fraguado, etc.) serán segregados según su naturaleza, destino y tipo de tratamiento a realizar. Se dará prioridad al reúso de todos los materiales que presenten condiciones posibles de ello.

### 6.3. Lineamientos de gestión ambiental para la fase de operación

La gestión ambiental para la fase de operación será detallada en la Autorización Ambiental de Operación que se gestionará previo al comienzo de la operación del parque.

A continuación se describe de forma resumida la gestión prevista para los principales aspectos derivados de la actividad del parque.

**Cuadro 6–2 Correspondencia de actividades durante la etapa de operación y programas**

Actividad	Programa	AA que deberán ser atendidos
⇒ Mantenimiento de la subestación ⇒ Mantenimiento de aerogeneradores	Gestión de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gestión residuos sólidos generados en las tareas de mantenimiento.</li> </ul>
⇒ Existencia y funcionamiento de aerogeneradores	Monitoreo de emisiones sonoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Emisiones sonoras procedentes del funcionamiento de los aerogeneradores.</li> </ul>
	Monitoreo de aves	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Muerte o disminución de la población de avifauna y mamíferos voladores por colisión, destrucción de su hábitat o cambio en los hábitos reproductivos o alimenticios.</li> </ul>

#### 6.3.1. Programa de gestión de residuos

Durante la operación del parque eólico únicamente se generarán residuos en las tareas de mantenimiento. Cabe destacar que por las características de la actividad y la frecuencia las cantidades generadas serán mínimas.

La tipología de residuos generados, la frecuencia de generación y su destino final así como consideraciones de manejo se detallan a continuación.

- ❑ Tanques conteniendo restos de lubricantes, aceites, elementos de limpieza impregnados y pinturas.  
Se generarán una vez cada cinco años y para todas las tareas que impliquen su manejo se tendrán en cuenta las mismas consideraciones que en la etapa de construcción.
- ❑ Sobrantes de la recarga de los caminos.
- ❑ Productos de la limpieza de los drenajes.  
Estos serán materiales orgánicos e inorgánicos que se generarán en las tareas de mantenimiento de caminería cada dos años aproximadamente. Estos se gestionarán como asimilables a urbanos retirándose en bolsas hacia el sitio de disposición final de la IdF una vez finalizadas las tareas de mantenimiento.
- ❑ Pallets, cajas y empaques en general.  
Se dispondrán como residuos asimilables a urbanos, retirándose en bolsas hacia el sitio de disposición final de la IdF una vez finalizadas las tareas de mantenimiento.
- ❑ Residuos domésticos.  
Serán dispuestos con las mismas consideraciones que en la etapa de construcción y llevados una vez finalizadas las tareas de mantenimiento al sitio de disposición final de la IdF.
- ❑ Aceites dieléctricos  
Los aceites dieléctricos de los transformadores se enviarán a un gestor autorizado por la DINAMA para su valorización energética.

### **6.3.2. Programa de monitoreo de emisiones sonoras**

El funcionamiento del parque eólico generará ruidos debido a: ruido mecánico y aerodinámico. Estas emisiones deberán monitorearse de modo de controlar el cumplimiento de la normativa de referencia (valores sugeridos por la DINAMA).

Los valores sugeridos por la DINAMA establecen para período diurno y nocturno 45 dBA en frente de fachada siempre que el NPS de residual no supere los 42 dBA, en cuyo caso el NPS resultante no deberá exceder en 3 dBA al residual.

El alcance de este monitoreo es las viviendas cercanas (con al menos un aerogenerador en un radio de 3 km) para el primer monitoreo y en caso de obtenerse valores adecuados los siguientes monitoreos se realizarán en las viviendas con al menos un aerogenerador en un radio de 1 km.

Se realizará el monitoreo cada seis meses en período diurno y nocturno buscando, de ser posible, períodos donde el parque eólico esté generando en las condiciones más calmas de viento que es la situación más desfavorable para los receptores.

A su vez, si existiesen quejas de vecinos se comprobarán los niveles de inmisión dentro de vivienda y en caso de estar fuera de los límites se tomarán las medidas de mitigación necesarias.

### **6.3.3. Programa de monitoreo de aves**

#### **6.3.3.1. Objetivo del programa**

El objetivo de este programa es estudiar el impacto en cuanto a muertes de ejemplares por colisión con los aerogeneradores, recabar información sobre el efecto de las luces de seguridad como atractivos nocturnos para los tipos de fauna en estudio.

#### **6.3.3.2. Metodología de monitoreo**

Se procurará cuantificar la variación estacional y anual en la diversidad de especies de aves y murciélagos y estimar la tasa de mortalidad estacional y anual de aves y murciélagos.

La presencia de aves migratorias se relevará en un punto fuera del parque eólico pero en idénticas condiciones geográficas.

El área de estudio será la zona central del parque eólico y el área efectiva que comprende una circunferencia de 100 m de radio alrededor de cada aerogenerador.

Se explicitará el estatus migratorio de las especies utilizando bibliografía específica y actualizada.

# **CAPÍTULO 7**

## **BIBLIOGRAFÍA**



## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Altamirano et al. Carta de reconocimiento de suelos del Uruguay. Tomo I y II. 1979.
- Bossi et al. Carta Geológica del Uruguay Escala 1/500.000. 2001.
- Bossi y Navaro. Geología del Uruguay (1991).
- Brüel & Kjær. Measuring. Sound. Setiembre 1984.
- Brüel & Kjær. Ruido Ambiental. 2000.
- Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurements. 2006.
- DEB-DSA-RENARE, 2004.
- Dirección Nacional de Minería y Geología. Mapa Hidrogeológico.
- Evia G. Ecología del paisaje (2000).
- González, A.E. Normativa sobre Contaminación Acústica en Uruguay. VI Congreso Iberoamericano de Acústica – FIA. Buenos Aires. 2008.
- Instituto Nacional de Estadística. Censo de Población, Vivienda y Hogares (Fase I). 2004.
- Instituto Nacional de Estadística. Índice Toponímico de Entidades de Población.
- Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. Censo Agropecuario año 2000.
- Ministerio de Industria, Energía y Minería. Mapa Hidrogeológico del Uruguay. 2003.
- Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. Guía para la solicitud de AAP (2009)
- Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. Recopilación Normativa sobre Contaminación Acústica. Dirección General de Secretaría 2<sup>da</sup> edición – Montevideo. Centro de Documentación, Información y Difusión. 1998.
- Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. Acústica Urbana. Módulo I – Manual de medición de niveles sonoros orientados a la gestión municipal. Montevideo. 2008.
- International Organization for Standardization. Norma ISO 1996-1 Acoustics – Description, measurement and assessment of environmental Noise – Part 1: Basic quantities and assessment procedures. Part 2: Determination of environmental noise levels. 2003.
- International Organization for Standardization. Norma ISO 9613-1 Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors. – Part 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere.1993 Part 2: General method of calculation. 1996.
- Parques Eólicos y antecedentes de los aerogeneradores americanos. Material de la Maestría y especialidad en energías renovables. Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. Universidad Nacional del Nordeste. 2005.
- Guía para la elaboración de estudios del medio físico, Ministerio de Medio Ambiente, España, 2000.
- Programa de apoyo a la descentralización y el desarrollo municipal. Mantenimiento participativo de caminos rurales. 2001.
- Sitio Web de CAA Policy and Guidelines on Wind Turbines
- Sitio Web de estancia turística La Cimarrona
- Sitio Web de la Intendencia de Flores

Sitio Web de Prenader.

Sitio web del Programa de Energía Eólica