



***ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARQUE EÓLICO KOSTEN
ÁREA PAMPA DEL CASTILLO***

JUNIO 2016

PROVINCIA DE CHUBUT



Casimiro Szlápeliz 218 – Comodoro Rivadavia -
CP 9000 - dcampano@naturatasa.com.ar

A. ÍNDICE DE CONTENIDO

A.	ÍNDICE DE CONTENIDO	2
B.	ÍNDICE DE ANEXOS	4
C.	RESUMEN EJECUTIVO	5
1.	INTRODUCCIÓN	7
2.	METODOLOGÍA.....	7
3.	AUTORES	8
4.	DATOS GENERALES	9
4.1.	DATOS DE LA EMPRESA SOLICITANTE DEL DEL ESTUDIO AMBIENTAL	9
4.2.	DATOS DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL PROYECTO.....	9
4.3.	DATOS DE LA CONSULTORA AMBIENTAL	9
5.	UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN O ACTIVIDAD PROYECTADA	10
5.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA	10
5.1.1.	Nombre del proyecto	10
5.1.2.	Descripción general	11
5.1.3.	Marco legal e Institucional	13
5.1.4.	Proyectos asociados	16
5.1.5.	Políticas de crecimiento futuro	16
5.1.6.	Vida útil.....	16
5.1.7.	Inversión requerida	16
5.1.8.	Ubicación física del proyecto	16
5.2.	SELECCIÓN DEL SITIO	20
5.2.1.	Selección del sitio y alternativas de ubicación	20
5.2.2.	Colindancias del predio	20
5.2.3.	Situación legal del predio	20
5.2.4.	Urbanización del área.....	20
5.2.5.	Uso actual del suelo y superficie requerida.....	20
5.2.6.	Requerimiento de mano de obra	21
5.3.	ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.....	22
5.3.1.	Cronograma de trabajo	22
5.3.2.	Preparación del sitio.....	24

5.3.3.	Interferencias a la traza.....	36
5.3.4.	Operaciones y procesos.....	36
5.3.4.1.	Construcción de caminos	36
5.3.4.2.	Montaje de aerogeneradores, subestaciones y tendido eléctrico.....	36
5.3.4.3.	Tecnologías a utilizar	40
5.3.4.4.	Obrador.....	42
5.3.5.	Equipos a utilizar	43
5.3.6.	Materiales.....	44
5.3.7.	Obras y servicios de apoyo.....	44
5.3.8.	Requerimiento de energía	44
5.3.9.	Residuos generados.....	44
5.3.10.	Efluentes Líquidos	45
5.3.11.	Emisiones a la atmosfera	45
5.3.12.	Residuos semisólidos.....	46
5.3.13.	Desmantelamiento de las estructura de apoyo	46
5.4.	ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	47
5.4.1.	Programa de operaciones	47
5.4.2.	Recursos naturales que serán aprovechados	47
5.4.3.	Equipos requerido para las etapas de operación y mantenimiento.....	47
5.4.4.	Requerimiento de personal.....	48
5.4.5.	Materia prima e insumos	48
5.4.6.	Subproductos por fase de proceso	49
5.4.7.	Producto finales.....	49
5.4.8.	Forma y característica de transporte	49
5.4.9.	Medidas de higiene y seguridad	49
5.4.10.	Requerimientos de energía	50
5.4.11.	Requerimientos de agua	50
5.4.12.	Residuos generados.....	50
5.4.13.	Efluentes líquidos	50
5.4.14.	Emisiones a la atmósfera	51
5.4.15.	Residuos semisólidos.....	51
5.4.16.	Niveles de ruido.....	51

5.4.17.	Radiación ionizante o no ionizantes	52
5.5.	ETAPA DE CIERRE O ABANDONO	53
5.5.1.	Programa de restitución del área	53
5.5.2.	Monitoreo pos- cierre requerido	53
5.5.3.	Planes de uso del área	53
5.6.	ANÁLISIS DEL AMBIENTE	54
5.6.1.	MEDIO FÍSICO	54
5.6.2.	MEDIO SOCIOECONÓMICO	94
5.6.3.	PROBLEMAS AMBIENTALES ACTUALES	99
5.6.4.	ÁREAS DE VALOR PATRIMONIAL NATURAL Y CULTURAL	100
6.	SENSIBILIDAD AMBIENTAL.....	113
7.	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	120
8.	DESCRIPCIÓN DEL POSIBLE ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO.....	126
9.	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA)	128
9.1.	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL (PSC)	128
9.2.	PLAN DE MONITOREO Y CONTROL	132
9.3.	PLAN DE CONTINGENCIAS	134
9.4.	PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE	134
9.5.	PLAN DE CAPACITACIONES.....	135
10.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	136

B. ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I: SUPERFICIARIOS	145
Anexo II: AEROGENERADOR	146
Anexo III: TRASFORMADOR.....	147
Anexo IV: OBRADOR	148
Anexo V: PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	149
Anexo VI: ESPECIFICACIONES TÉCNICA DEL BIODIGESTOR	150
Anexo VII: PLAN DE CONTINGENCIAS	151
Anexo VIII: PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE	152
Anexo IX: PLAN DE CAPACITACIONES	153
Anexo X: ESPECIFICACIONES DEL TENDIDO ELÉCTRICO AÉREO	154
Anexo XI: HABILITACIÓN DE CANTERA	155

C. RESUMEN EJECUTIVO

El trabajo que a continuación se desarrolla, expone los resultados del Estudio de Impacto Ambiental “Parque Eólico Kosten” situado en el Área Pampa de Castillo, Provincia de Chubut, confeccionado para KOSTEN por parte de Naturata S.A. La consultora ha realizado el presente Estudio de acuerdo a los requerimientos de Ley XI Nº 35 (antes Ley Nº 5439) y el Decreto provincial Nº 185-09.

El proyecto denominado “Parque Eólico Kosten” tiene por objeto la construcción de un Parque eólico, a efectos de generar energía eólica e inyectarla al sistema interconectado Nacional a través de la Estación Transformadora de Pampa del Castillo en el nivel de 132 kV. Para la elaboración del informe, se realizaron los relevamientos de campo correspondientes por cada profesional. Los profesionales intervinientes relevaron los siguientes aspectos: geología, geomorfología, edafología, flora, fauna, arqueología y aspectos de gestión ambiental.

El Parque Eólico Kosten se ubicará en las inmediaciones del yacimiento Pampa del Castillo, área operada por ENAP Sipetrol Argentina. El sitio se encuentra, en sus alrededores, intervenido por la existencia de caminos, picadas, locaciones e instalaciones asociadas a la actividad hidrocarburífera. Además se evidencia que en la zona se practica la ganadería extensiva en menor intensidad. El área fidedigna donde se instalará el parque eólico no presenta rasgos de intervención antrópica más que la de pastoreo ovino.

El área en donde será emplazado el proyecto se asienta sobre la unidad geomorfológica de Pampa de Castillo, la cual corresponde a un plano morfológicamente mesetiforme con una altura máxima de 760 m.s.n.m. En el área de influencia en del parque eólico no fueron evidenciados cauces de agua permanentes. Para identificar las características edáficas de la zona de estudio se realizó una calicata con la cual se evidenció que alrededor del 60% del suelo de la unidad, es del Orden Molisoles, Gran Grupo Calcixeroles, Sub Grupo Calcixeroles arídico. La textura del suelo superficial es franco arenosa, la textura subsuperficial franco arcillo arenosa y la profundidad, alcanza los 105 cm.

El área de emplazamiento del proyecto se corresponde con la Eco-región denominada Estepa Patagónica, caracterizada por un clima árido, frío y ventosos, las cuales conforman un entorno hostil para el desarrollo de la vida vegetal y animal. A efectos de caracterizar la vegetación del sitio se efectuaron 3 muestreos de vegetación in-situ que demostraron que el sector en donde será emplazado el parque eólico se corresponde con una estepa herbácea con una cobertura vegetal media del 43% y con predominio de poáceas: Coirón duro (*Pappostipa speciosa*) Coirón poa (*Poa ligularis*) y Coirón huecú (*Festuca argentina*). Durante las observaciones in-situ fueron evidenciadas Halconcito colorado Falco sparverius Martineta común (*Eudromia elegans*), Bandurrita patagónica (*Eremobius phoenicurus*) Torcaza (*Zenida auriculata*).

A efectos de evidenciar elementos con valor patrimonial, se realizaron transectas de relevamiento arqueológico en el área de influencia directa del proyecto, no siendo reconocidos hallazgos superficiales, sin embargo, el área de Pampa de Castillo fue un sector de paso para las tribus tehuelches meridionales, siendo un sitio susceptible desde el punto de vista arqueológico.

Por medio de estas conclusiones y los datos de campo recopilados se estableció la **sensibilidad ambiental** del sitio y se elaboró un mapa de sensibilidad, siendo la misma de carácter **moderado** en la zona del proyecto.

En base a lo antepuesto, y siempre que se respeten las medidas propuestas en el Plan de Gestión Ambiental, se concluye que **el proyecto es viable ambientalmente**.

El programa de gestión Ambiental o PGA, deberá ser implementado durante el desarrollo de las distintas etapas del proyecto y tiene por objeto garantizar la aplicación de medidas de control operativo ambiental; el mismo se encuentra constituido por tres unidades:

- Plan de Seguimiento y Control
- Plan de Monitoreo y Control
- Plan de contingencia

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde al Estudio de Impacto ambiental del Parque Eólico Kosten dispuesto a emplazarse en el área de Pampa de Castillo, en el departamento de Escalante Chubut. El Parque Eólico permitirá generar Energía eólica a través de una fuente de energía renovable (vientos predominantes) e instalaciones necesarias (aerogeneradores, líneas eléctricas, entre otros). Actualmente en el área se desempeñan actividades asociadas a la actividad hidrocarburífera y en menor escala como sector ganadero; por lo tanto, las inmediaciones del proyecto se encuentran impactadas por la actividad antrópica, siendo identificados caminos, picadas y locaciones. Las condiciones del sector donde será emplazado el proyecto son idóneas para la actividad a desarrollar, ya que se encuentra sobre la geoforma Meseta a 720 m.s.n.m. sin relieve montañoso que altere la dirección e intensidad de los vientos predominantes.

2. METODOLOGÍA

Para la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental, correspondiente al proyecto “Parque Eólico Kosten”, se desarrolló la siguiente metodología:

a) *Trabajo previo en gabinete y recopilación bibliográfica:* Se recopiló la información general del proyecto y del área de estudio referente a normativa legal vigente (nacional y provincial), medio natural, socioeconómico, estado de conservación, entre otros. Se analizó mediante Sistemas de Información Geográfica la información cartográfica del proyecto, se procesaron imágenes satelitales para el mapa de vegetación previa la visita al campo, y se elaboraron mapas como referencia para el relevamiento de campo.



b) *Relevamiento de campo:* Se realizó el recorrido del área de influencia del proyecto y los diferentes profesionales relevaron los datos correspondientes a cada área: geología, geomorfología, hidrología, suelos, biología, sensibilidad ambiental, arqueología, gestión ambiental. Se tomaron fotografías y se recopilaron los datos en planillas confeccionadas para este fin.

c) *Trabajo de gabinete:* una vez recopilados los datos necesarios en el campo se elaboraron los informes correspondientes a cada área y se elaboraron conclusiones y recomendaciones para cada componente del medio natural. Se realizó una reunión con todos los profesionales intervinientes para unificar los criterios y establecer las variables de sensibilidad ambiental, así como las recomendaciones para el plan de monitoreo, plan de seguimiento y control y plan de contingencias.

Las matrices de impacto ambiental se elaboraron mediante la metodología presentada por Vicente Conesa Fdez.-Vitora (1997, Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental, página 88: 4.3. Matriz de Importancia). Dicha Metodología, de carácter cuali- cuantitativa, permite determinar la Importancia (I) de cada impacto ambiental.

d) *Elaboración de Informe Técnico.*

3. AUTORES

NOMBRE	TÍTULO	DNI	PARTICIPACIÓN EN EL INFORME TÉCNICO	FIRMA
<i>CAMPANO, Daniel Andrés</i>	<i>Lic. en Protección y Saneamiento Ambiental</i>	28.403.286	Representante Técnico Revisión general de informe, planes de monitoreo, sensibilidad ambiental	
<i>APEZTEGUIA, Ariana</i>	<i>Lic. en Ciencias Biológicas</i>	28.075.995	SIG	
<i>MALDONADO, Facundo Leonardo</i>	<i>Lic. en Ciencias Biológicas</i>	28.403.277	Relevamiento de flora y fauna	
<i>DEL PAPA, Mariano</i>	<i>Dr. en Ciencias Naturales y Lic. en Antropología</i>	22.158.284	Informe arqueológico.	
<i>CASAL, Gabriel Andrés</i>	<i>Geólogo</i>	29.239.385	Elaboración de informe geológico, hidrogeológico, hidrográfico y suelos.	
<i>GONZALEZ, Jorge Ezequiel</i>	<i>Estudiante Avanzado en Ciencias Geológicas</i>	31.985.990	Relevamiento geológico, hidrogeológico, hidrográfico y suelos.	
<i>GATTI, Camilo Ernesto</i>	<i>Lic. en Gestión Ambiental</i>	33.182.901	Elaboración de informe de informe, planes de monitoreo, sensibilidad ambiental	

4. DATOS GENERALES

4.1. DATOS DE LA EMPRESA SOLICITANTE DEL DEL ESTUDIO AMBIENTAL

RAZON SOCIAL	KOSTEN SA
CUIT	30-7097743-0
DOMICILIO	Almirante Brown 456, piso 1 , oficina 3
TELEFONO	0297-44678448

4.2. DATOS DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL PROYECTO

RAZON SOCIAL	KOSTEN SA
SOLICITANTE	FRANCISCO RODRIGO
DOMICILIO	Almirante Brown 456, piso 1 , oficina 3
TELEFONO	0297-44678448

4.3. DATOS DE LA CONSULTORA AMBIENTAL

RAZON SOCIAL	NATURATA S.A.
CUIT	30-71147509-1
DOMICILIO	<i>Casimiro Szlápelis 218</i>
TELEFONO	0297-4469164
E-MAIL - WEB	info@naturatasa.com.ar , www.naturatasa.com.ar
ACTIVIDAD PRINCIPAL	<i>Consultoría ambiental</i>
N° REGISTRO	157

5. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN O ACTIVIDAD PROYECTADA

5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA

5.1.1. Nombre del proyecto

El proyecto dispuesto a emplazarse en Pampa del Castillo en el departamento de Escalante, Chubut, se denomina “Parque Eólico Kosten”.

KOSTEN es una empresa que dedicada a la producción y comercialización de energía eléctrica, en especial de origen eólico, para lo cual puede:

- Desarrollar proyectos energéticos en general, en particular los vinculados al aprovechamiento de los recursos energéticos renovables, específicamente para la energía eólica.
- Conformar equipos técnicos, de ingeniería, de administración y/o venta para la promoción desarrollo, instrumentación, fabricación, montaje y operación de parques eólicos en cualquier punto del país o del extranjero
- Analizar y evaluar proyectos de inversión en materia energética, buscar en el medio nacional e internacional el financiamiento comercial y/o financiero necesario para concretar tales proyectos.
- Asistir y asesorar en la estructuración y captación de fondos de inversión y/o desarrollo de productos específicos en la materia objeto de la sociedad.
- Ser titular de instalaciones y/o proyectos de instalación de centrales de generación de energía de fuente eólica, destinada al Mercado Eléctrico Mayorista nacional (MEM) o al ámbito de la prestación de los servicios públicos. Para lo cual efectuará todas las inscripciones necesarias para constituirse en agente del MEM.
- Participar de los mecanismos nacionales e internacionales de promoción de las energías no contaminantes, para lo cual, por medio de equipos propios, de terceros o asociados a terceros, gestionará los recursos económicos y/o financieros vinculados a la promoción de este tipo de energías, o de sus procesos industriales o de conformación y/o administración de organizaciones para la gestión de estos recursos energéticos.
- Establecer convenios de cooperación y/ o contratos de servicios con entidades públicas y/o privadas, académicas, científicas, organismos no gubernamentales tanto a la argentina o del extranjero en el campo de su especialidad. I) Realizar inversiones propias y/o asociada con terceros, alianzas estratégicas, representaciones, joint ventures con entidades nacionales o del extranjero, concretar acuerdos con organismos públicos, científicos, académicos, organismos no gubernamentales, empresas privadas o particulares del país extranjero y podrá disponer de equipos técnicos propios y o de terceros, laboratorios, maquinarias e instrumental específico.

- Participar en licitaciones públicas y privadas, pudiendo establecer vinculaciones directas con empresas radicadas en el país y/o en el exterior.

5.1.2. Descripción general

El proyecto denominado “Parque Eólico Kosten” se emplazará en Pampa de Castillo y contará con una superficie de 83 hectáreas. El objetivo es generar energía eólica e inyectarla al sistema interconectado Nacional a través de la Estación Transformadora de Pampa del Castillo en el nivel de 132 kV. El alcance del proyecto incorpora la instalación 16 aerogeneradores NRG 64 de 1,5 MW, conformando un parque eólico con una potencia de 24 MW, cuya energía generada se inyectará al Sistema Interconectado Nacional mediante el montaje de transformadores individuales instalados para cada aerogenerador y una línea de transmisión en el nivel de 33 kV que acometerá en dos transformador de potencia de 15/15/10 kVA de 132/33/13,2 KV en la Estación Transformadora denominada Pampa del Castillo bajo el control operativo de Transacue S.A.

El proyecto incorporará:

- 16 Aerogeneradores NRG 64 con transformadores individuales.
- Tendido de líneas eléctricas soterrada y aéreas.
- Caminos principales y secundarios.
- Construcción de un obrador

Cuadro 1: Tareas y actividades asociadas a las etapas del proyecto

ETAPA	TAREAS	ACTIVIDADES
PREPARACIÓN	Construcción de locación y apertura de pista de las líneas eléctricas y camino de acceso.	<ul style="list-style-type: none"> • Demarcación de límites del terreno • Desbroce del área de locación, camino de acceso y línea de eléctricas. • Movimiento de suelos. • Nivelación inicial del terreno y el relleno de sectores con desniveles.
CONSTRUCCIÓN	Montaje de instalaciones, canalizaciones eléctricas, apertura de pistas y construcción de locaciones y construcción de obrador.	<ul style="list-style-type: none"> • Acopio de los componentes de los aerogeneradores • Construcción de locación para los aerogeneradores y campamento. • Apertura y ensanche de caminos principales • Excavaciones para fundaciones y zanjeo para el canalizado eléctrico. • Compactación • Hormigonado de fundaciones y platea. • Revestimiento • Obra eléctrica: el tendido interno, empalmes y los trabajos de adecuación en la Estación Transformadora • Montaje de aerogeneradores y subestaciones • Construcción de obrador • Recomposición de pista
OPERACIÓN	Operación y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte de energía. • Controles de funcionamiento del parque eólico • Mantenimiento de equipos. • Gestión de residuos sólidos y líquidos.
ABANDONO	Desmontaje de instalación y restablecimiento del lugar	<ul style="list-style-type: none"> • Retiro de maquinaria e infraestructura complementaria de superficie. • Nivelación del terreno y escarificado de la superficie

5.1.3. Marco legal e Institucional

TEMA	LEGISLACIÓN NACIONAL	LEGISLACIÓN PROVINCIA DE CHUBUT
GENERAL	CONSTITUCIÓN NACIONAL La Constitución Nacional no hace referencia expresa a la EIA, sin embargo en su art. 41 consagra el derecho de los habitantes a un ambiente sano, equilibrado, y apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer a las generaciones futuras y establece la obligación de la autoridad de proveer la información ambiental.	LEY V Nº 67 (CONSTITUCION DE LA PROVINCIA DE CHUBUT) La Constitución de la Provincia de Chubut tutela la protección del medio ambiente y regula respecto de los recursos naturales renovables y no renovables en su territorio.
	LEY 25675 – LEY GENERAL DE AMBIENTE Establece la Política Ambiental Nacional. Presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. Contiene: Principios de la política ambiental, definición de Presupuesto mínimo, competencia judicial, instrumentos de política y gestión, Ordenamiento ambiental. Evaluación de impacto ambiental, educación e información. Participación ciudadana. Seguro ambiental y fondo de restauración. Sistema Federal Ambiental. Ratificación de acuerdos federales. Autogestión. Daño ambiental. Etc. Establece los instrumentos de la política y la gestión Ambiental, haciendo especial referencia en el inc., 2 a la Evaluación de Impacto Ambiental.	LEY XI Nº 35 (antes LEY 5439) CODIGO AMBIENTAL Tiene por objeto la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente de la provincia de Chubut, establece principios básicos del desarrollo sustentable y propiciando las acciones a los fines de asegurar la dinámica de los ecosistemas existentes, la óptima calidad del ambiente, el sostenimiento de la diversidad biológica y los recursos escénicos para sus habitantes y las generaciones futuras. Por su Artículo 164º se derogan las siguientes leyes: 1503, 2469, 3742, 3787, 3847, 4032, 4112, 4563, 4834, 4996 y 5092. Sin embargo, por Disposición 36/06, se adoptan como reglamentarios de dicho código los decretos reglamentarios de las leyes derogadas hasta tanto se dicte el reglamento pertinente. Por lo que se detallan en la presente matriz.
	LEY 25831 - PRESUPUESTOS MINIMOS: REGIMEN DE LIBRE ACCESO A LA INFORMACION PÚBLICA AMBIENTAL Establece el libre Acceso a la información, cuales son los sujetos obligados, el procedimiento. Centralización y difusión. Sobre denegación de la información y plazos para la resolución de las solicitudes de información ambiental.	LEY Nº 5541 (RAMA I) Creación del Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable.
		LEY XI Nº 45 (ANTES LEY 5771) Acuerdo Marco Intermunicipal LEY XI Nº 34 (ANTES LEY 5420) Adhesión de Chubut al COFEMA LEY XI Nº 11 (ANTES LEY 3559)
PATRIMONIO ARQUEOLOGICO, PALEONTOLOGICO Y CULTURAL	LEY 25743 - DE PROTECCION DEL PATRIMONIO ARQUEOLOGICO Y PALEONTOLOGICO Es objeto de la presente ley la preservación, protección y tutela del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico como parte integrante del Patrimonio Cultural de la Nación y el aprovechamiento científico y cultural del mismo.	Declarase de dominio público provincial a las ruinas, yacimientos arqueológicos, antropológicos y paleontológicos. Creación de fondo especial y registro.-
	DECRETO 1022/2004 - PEN Aprueba la reglamentación de la Ley 25743. Establece que el Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano y el museo argentino de ciencias naturales "Bernardino Rivadavia" serán autoridades de aplicación nacional en relación con la preservación y protección del patrimonio arqueológico y paleontológico. Creación de los registros nacionales de yacimientos, colecciones y restos paleontológicos, de yacimientos, colecciones y objetos arqueológicos, y de infractores y reincidentes, en las materias mencionadas.	DECRETO 634/72 Reglamentario ley 877 sobre yacimientos arqueológicos, antropológicos y paleontológicos.
AGUA	LEY 25688 - LEY DE PRESUPUESTOS MINIMOS - AGUAS. Establece los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Utilización de las aguas. Cuenca hídrica superficial y sobre comités de cuencas hídricas.	LEY 1503 (RAMA XI) - Abrogada por Ley Nº XI 35 (LEY 5439) De protección de aguas y de aire. Modificada por ley 2226/83. Decreto 1403/83: Modificatorio multas ley 1503. deroga Decreto 1330/78.- Decreto 2099/77: Reglamenta la ley 1503 sobre protección de aguas y atmosfera. Decreto 1402/83: Modifica niveles de vuelco. Modifica artículos del Decreto 2099/77. Establece los requisitos de los efluentes líquidos a ser descargados en cuerpos de aguas. Ley 2226/83: Modifica ley 1503. Protección de agua y de la atmosfera. Establece que los establecimientos industriales o de otra índole no podrán iniciar sus actividades, sin la construcción de instalaciones de evacuación y depuración de efluentes. Disposición 72/93 .Normas para la disposición de aguas de purga.
	LEY 26639/2010 - RÉGIMEN DE PRESUPUESTOS MÍNIMOS PARA LA PRESERVACIÓN DE LOS GLACIARES Y DEL AMBIENTE PERIGLACIAL Se establecen los presupuestos mínimos para la preservación de los glaciares y el ambiente periglacial con el fin de preservarlos como reservas estratégicas de recursos hídricos para el consumo humano, para la agricultura y como proveedores	LEY XVII Nº 53 (ANTES LEY 4148) Código de aguas de la provincia. DECRETO 216/98 Reglamenta ley 4148. Código de Aguas. DECRETO 1095/75 Reglamenta uso de aguas subterráneas.
RESIDUOS	LEY 25612 - LEY DE PRESUPUESTOS MINIMOS - RESIDUOS INDUSTRIALES Y ACTIVIDADES DE SERVICIOS Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental sobre la gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio, que sean generados en todo el territorio nacional y derivados de procesos industriales o de actividades de servicios.	Cuencas Hidrográficas. Unidades de gestión denominadas comités de cuencas. Implementación por el poder ejecutivo de su creación y funcionamiento.
	LEY 25670 – PCBS - PRESUPUESTOS PARA SU GESTION Y ELIMINACION Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión de los pcsb, en todo el territorio de la nación. Su registro. Autoridad de aplicación. Responsabilidades, infracciones y sanciones.	LEY XVII Nº 88 (ANTES LEY 5850) Política Hídrica Provincial. DECRETO 1567/2009 (PEP) Registro Hidrogeológico provincial. LEY XI Nº 13 (ANTES LEY 3739/92) Prohíbe el ingreso a territorio provincial de residuos tóxicos, no biodegradables, con fines industriales o de depósitos.
	RESOLUCION 437/01-209/01-MTESSN –MINISTERIO DE TRABAJO EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL DE LA NACION Producción, comercialización, importación PCBs - Prohibiciones.	LEY XI Nº. 31 (ANTES LEY 5346) Prohibición de uso de bolsas polietileno.-
	RESOLUCION 369/91 - SECRETARIA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE Normas para el uso manipuleo y disposición segura de bifenilos policlorados y sus desechos.	LEY 3742. DECRETO 1675/93 (abrogada LEY 5439 –LEY XI Nº 35) Adhesión ley 24051 y decreto reglamentario de la ley. Residuos peligrosos.
	LEY 25916 - PRESUPUESTOS MINIMOS DE GESTION RESIDUOS DOMICILIARIOS Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios. Disposiciones generales. Autoridades competentes. Generación y Disposición inicial. Recolección y Transporte. Tratamiento, Transferencia y Disposición final. Coordinación Interjurisdiccional. Autoridad de aplicación. Infracciones y sanciones.	DECRETO 1456/11 Regulación a las prácticas y modalidades actuales utilizadas en la gestión de los residuos petroleros.
	LEY 24051 - RESIDUOS PELIGROSOS La generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos quedarán sujetos a las disposiciones de la presente ley, cuando se trate de residuos generados o ubicados en lugares sometidos a jurisdicción nacional o, aunque ubicados en territorio de una provincia estuvieren destinados al transporte fuera de ella, o cuando, a criterio de la autoridad de aplicación, dichos residuos pudieren afectar a las personas o el ambiente más allá de la frontera de la provincia en que se hubiesen generado. Las disposiciones de la presente serán también de aplicación a aquellos residuos peligrosos que pudieren constituirse en insumos para otros procesos industriales. Decreto Reglamentario 831/93. Posee modificatorias y complementarias.	RESOLUCION 3/08 - MAYCDS Procesamiento de fluidos para la explotación petrolera. Empleo técnica de locación seca para la perforación de pozos.

TEMA	LEGISLACIÓN NACIONAL	LEGISLACIÓN PROVINCIA DE CHUBUT
	RESOLUCION 897/92 – (SAyDS) Agrega nueva categoría Y48 referente a materiales y elementos contaminados.	RESOLUCION 11/04 (SHyM) Registro de Pozos activos, inactivos y abandonados y Registro de pasivos ambientales de la actividad petrolera.
REGISTROS	RESOLUCION 413/93 - SECRETARIA RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE HUMANO Registro de operadores, transportistas y generadores residuos peligrosos.	RESOLUCION 14/07 (MAYCDS) Registro Provincial de Tecnologías.
	RESOLUCION 1367/99 - SECRETARIA RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE HUMANO Inscripción-renovación registro residuos peligrosos.	RESOLUCION 15/07 (MAYCDS) Registro provincial de generadores, operadores y transportistas de residuos petroleros.
	RESOLUCION 185/99 - SECRETARIA DE RECURSOS NATURLES YDESARROLLO SUSTENTABLE Operadores con equipos transportable.	DISPOSICION 88/03 (DGPA)
	RESOLUCION 1221/00 - SECRETARIA RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE HUMANO Actividades que generan residuos peligrosos - definiciones.	Registro consultores para informes de Impacto ambiental para explotación mineral.
	RESOLUCION 926/05 (SAyDS) Tasa ambiental anual.	DISPOSICION 148/06 (DGPA)
	RESOLUCION 737/01 (SDSyPA) Norma a la que se deberán ajustar los generadores, operadores y transportistas de residuos peligrosos que solicitan su inscripción registral.	Sobre Registro de Infractores Mineros.
	RESOLUCIÓN 27/93 (SE) Creación del registro de consultores en control y evaluación ambiental	
	LEY 19587 - HIGIENE Y SEGURIDAD LABORAL Establece que las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo se ajustaran en todo el territorio de la República Argentina a las normas de la presente ley y de las reglamentaciones que en consecuencia se dicten (posee modificatorias y complementarias). Decreto Reglamentario 351/79.Regula las condiciones de higiene en los ambientes laborales, las cuales contemplan entre otros, la contaminación ambiental, radiaciones, ruidos y vibraciones (posee modificatorias y complementarias).	
RESOLUCIÓN 523/95(MTSS) Modifica parcialmente el Decreto 351/79- Art. 58- y establece estándares de calidad de agua potable.		
LEY 24557 - LEY DE RIESGOS DEL TRABAJO Establece el sistema integral de prevención de riesgos del trabajo y el régimen legal de las Aseguradoras de Riesgos del Trabajo (ART). Establece: Objetivos y ámbito de aplicación. Prevención de los riesgos del trabajo. Contingencias y situaciones cubiertas. Prestaciones dinerarias y en especie. Determinación y revisión de las incapacidades. Etc.		
RESOLUCION 743/03 SRT Sobre Registro nacional de prevención de accidentes mayores. Actualización listado de sustancias químicas.		
LEY 13660 Regula la seguridad de Instalaciones de elaboración, transformación de almacenamiento de combustibles. Se halla reglamentada por el Decreto 10577/60 a los fines de prevención del fuego y su propagación en instalaciones. Auditorías de seguridad en instalaciones de almacenamiento: A efectos de auditar el cumplimiento de tanto las normas emanadas de la ley 13660 y su Decreto reglamentario 10877/60 para instalaciones de almacenaje, como de las emanadas del Decreto 2407/83 para bocas de expendio, la autoridad de aplicación dispuso la obligatoriedad de la contratación de servicios de auditoría externa. Resolución 404/94 y complementarias Disposiciones DNC 1, 2, y 5/95, Disposición 76/97 y Disposición SSC 14/98. En estas mismas normas se establecen algunas obligaciones de naturaleza ambiental, como ser la obligación de realización de estudios de estanqueidad de instalaciones de sistemas de almacenaje subterráneo de hidrocarburos (SASH) y cisternas de almacenaje, normas sobre detección y reparación de daños producidos por perdidas etc.		
LEY 20284 - PLAN DE PREVENCIÓN DE SITUACIONES CRÍTICAS DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICAS La misma declara sujetas a las disposiciones de la presente ley y de sus anexos I, II y III, todas las fuentes capaces de producir contaminación atmosférica ubicadas en jurisdicción federal y en la de las provincias que adhieran a la misma.		
LEY 25438 Aprueba el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.		
LEY 23724 Aprueba el Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono		
LEY 23778 Aprueba el Protocolo de Montreal (Canadá), relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.		
LEY 24040 Establece las disposiciones a las que se ajustaran las sustancias controladas incluidas en el anexo "a" del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono. Prohíbe la radicación en todo el territorio nacional de industrias productoras de dichas sustancias.		
RESOLUCIÓN 745/99 - SECRETARÍA DE RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO SUSTENTABLE Crea el Programa Ozono en el ámbito de la Subsecretaría de Ordenamiento Ambiental y establece funciones.		
LA RESOLUCIÓN 296/03 - SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE Sobre compuestos químicos relativos a capa de ozono – establece listado de sustancias		
LEY 22421 - SOBRE FLORA Y FAUNA Sobre conservación de la fauna. Establece ordenamiento legal en todo el territorio de la República. Deroga la ley 13908. Reglamentada mediante Decreto 691/81, cuya autoridad de es la Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Declara de interés público la fauna silvestre que habita el territorio de la República, su protección y conservación, propagación, repoblación, y aprovechamiento racional. La ley excluye a los animales comprendidos en las leyes de pesca. Sometiendo a la autoridad jurisdiccional de aplicación con la dependencia específica la calificación en casos dudosos. La Resolución 243/06 SAyDS establece el Plan de monitoreo para el uso sustentable y conservación del Zorro en Argentina. La	LEY XI Nº 10 (Antes LEY 3257). LEY 3373 (RAMA XI). DECRETO REGLAMENTARIO 868/90 Conservación fauna silvestre.	
FLORA Y FAUNA. BIODIVERSIDAD		

TEMA	LEGISLACIÓN NACIONAL	LEGISLACIÓN PROVINCIA DE CHUBUT
	Resolución 477/06 de la SAyDS establece el Plan Nacional del Manejo del Guanaco.	
	LEY 24375 - CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA Aprueba el Convenio sobre la Diversidad Biológica, adoptado y abierto a la firma en Río de Janeiro el 5.6.92. El Artículo 14 del mismo establece la Evaluación del impacto y reducción al mínimo del impacto adverso, en su punto 1. Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda: a) Establecerá procedimientos apropiados por los que se exija la evaluación del impacto ambiental de sus proyectos propuestos que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica.	LEY XI Nº 49 Sustituye los Artículos 16, 19 y 22 de la Ley XI Nº 10 (antes Ley 3257) El texto de la presente norma vigente no se encuentra consolidado (aclaración en digesto).
SUELOS	LEY 22428 - DE SUELOS Establece el régimen legal para el fomento de la acción privada y pública de la conservación de los suelos. Establece exenciones impositivas. Su Decreto reglamentario nº 681/81 B.O. 3/4/81.	RESOLUCION 13/08 (MAyCDS) Protección del suelo en áreas hidrocarburíferas. Mediante artículo 1 se establece que las empresas operadoras de las áreas hidrocarburíferas y gas, y las que cumplen servicios en las etapas de exploración, perforación, workover y pulling de pozos deberán cumplimentar lo estipulado por el artículo 1 de la Resolución 01/08 - SHyM y las mismas deberán presentar ante este Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable un "Programa de Adecuación".
	LEY 24701 -CONVENCIONES LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACION Aprueba la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en África, adoptada en París, República francesa.	RESOLUCION 1/08 (SHyM) Protección del suelo durante actividades de exploración, perforación, workover y pulling.
		LEY XVII Nº 9 (antes LEY 1119) Conservación de suelos LEY XVII Nº 17 (antes LEY 1921) Adhesión a la Ley Nacional 22428, sobre conservación de suelos.
TRANSPORTE DE CARGAS/ MERCANCIAS PELIGROSAS	DECRETO 779/95 Aprueba la reglamentación de la Ley 24449. Anexo A los Artículos 29 inciso e) y 56 inciso h). ANEXO S Establece el Reglamento General para el transporte de mercancías peligrosas por carretera. Completarías Resolución 208/99, 110/97 y 195/97 de la Secretaría de Transporte. Los Anexos M, N y Ñ establecen la medición de Emisiones y Definiciones del art. 33 de la Ley de Tránsito. La Resolución 1270/02 establece régimen emisiones.	
	RESOLUCION 720/87 (ST) Contiene el listado de materiales peligrosos. Tabla de incompatibilidades. Guía de emergencias. Modificada por Resolución 4/89.	
	RESOLUCION 195/97 - SECRETARIA OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTE Reglamento para el transporte de mercancías peligrosas por carretera.	
EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL		DECRETO 185/09 (MAyCDS) Reglamentación de la Ley Nro. 5439, la Ley 5541 (modificatoria de la Ley 5074) y del Expediente 2104/08-MAyCDS. -Anexo I, II, III, IV, V, VI y VII del presente Decreto como reglamentación del Título I, Capítulo I y el Título XI Capítulo I del Libro Segundo de la Ley No 5439 - Código Ambiental de la Provincia del Chubut.
		DECRETO 1476/11 (MAyCDS) Modificatoria del Dto. 185/09.
ENERGÍAS RENOVABLES	LEY 26.190/2006 Regímenes de promoción. Energía eléctrica. Régimen de fomento nacional. Beneficios tributarios. Impuestos al valor agregado y a las ganancias. Tratamiento de adquisición de bienes de capital. Impuesto a la ganancia mínima presunta. Base imponible. Con las modificaciones de la Ley 27.191 (B.O.: 21/10/15). Régimen de fomento nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica	LEY XVII-95/2011 Provincia de Chubut. Régimen de promoción de fuentes de energías renovables. Ley 26.190. Adhesión de la provincia. Incentivos fiscales. Impuestos sobre los ingresos brutos y de sellos. Exenciones. Texto vigente. Texto ordenado por Ley V-137 (B.O.: 22/12/11 – Chubut). Con las modificaciones de la Ley XVII-126 (B.O.: 18/9/14 – Chubut). El objetivo de la presente ley es promover el desarrollo de las energías renovables en el ámbito provincial y, a través del mismo, contribuir al desarrollo sustentable de la provincia, protegiendo al medio ambiente, fomentando la inversión, el crecimiento económico, el empleo, el avance tecnológico y la integración territorial.
	DECRETO 531/2016 Aprobación de la Reglamentación de la Ley 26.190/2006.	

5.1.4. Proyectos asociados

El proyecto en sí no tiene asociado otro tipo de proyecto, sin embargo cabe aclarar que por su ubicación física, tanto la obra como la operación, se encontrarán vinculada a las actividades normales que se desarrollan en la Estación Transformadora denominada Pampa del Castillo bajo el control operativo de Transacue S.A.

5.1.5. Políticas de crecimiento futuro

Kosten no prevé la construcción de nuevas instalaciones en las inmediaciones del proyecto.

5.1.6. Vida útil

La vida útil del parque eólico estimada será de 20 años

5.1.7. Inversión requerida

Para el proyecto “Parque Eólico Kosten” se prevé una inversión aproximada de 60.000.000 dólares.

5.1.8. Ubicación física del proyecto

El emprendimiento se sitúa a 50 Km del casco céntrico de la ciudad de Comodoro Rivadavia por Ruta Provincial Nº 26 al Sudeste de la Provincia del Chubut, en la zona central de la Cuenca del Golfo San Jorge. En los cuadros que se presentan a continuación se detallan las coordenadas de los vértices del área total del proyecto y las coordenadas de los aerogeneradores que serán montados.



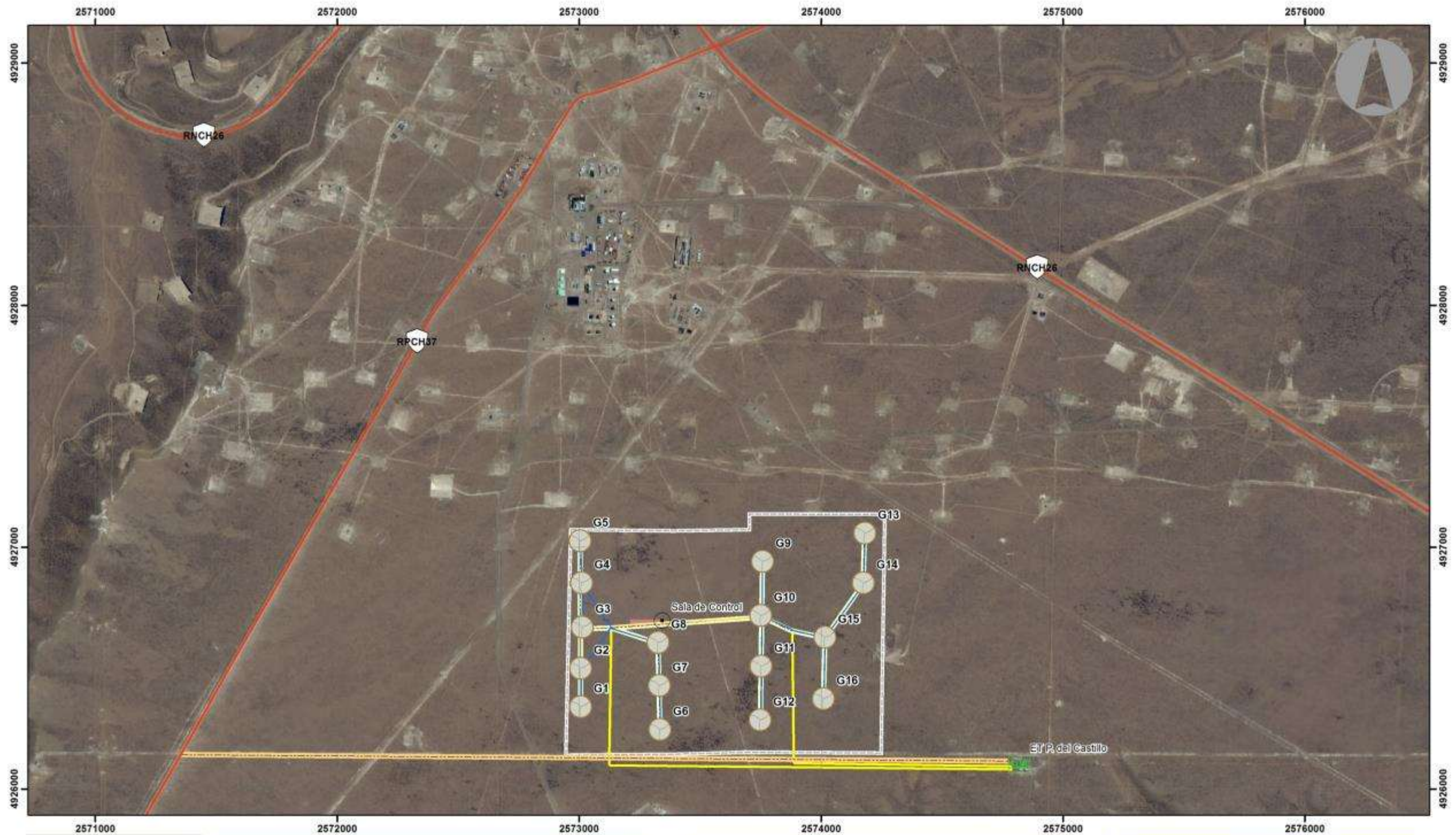
Cuadro 2: Coordenadas del sitio de ubicación del proyecto (vértices del área de proyecto).

Vértices	Coordenadas Geográficas WGS 1984		Coordenadas Gauss Krügger, Sistema de Referencia POSGAR 94 WGS 1984 (Faja 2)	
	Latitud	Longitud	X	Y
V1	45° 48' 19,752" S	68° 3' 40,851" W	4927071	2572965
V2	45° 48' 19,441" S	68° 3' 6,670" W	4927072	2573704
V3	45° 48' 17,360" S	68° 3' 6,731" W	4927136	2573703
V4	45° 48' 17,185" S	68° 2' 40,794" W	4927135	2574263
V5	45° 48' 49,141" S	68° 2' 40,939" W	4926149	2574248
V6	45° 48' 49,944" S	68° 3' 41,301" W	4926139	2572945

Cuadro 3: Coordenadas de los aerogeneradores.

Vértices	Coordenadas Geográficas WGS 1984		Coordenadas Gauss Krügger, Sistema de Referencia POSGAR 94 WGS 1984	
	Latitud	Longitud	X	Y
G1	45° 48' 43,474" S	68° 3' 38,522" W	4926338	2573007
G2	45° 48' 38,308" S	68° 3' 38,584" W	4926498	2573008
G3	45° 48' 32,808" S	68° 3' 38,402" W	4926668	2573014
G4	45° 48' 26,886" S	68° 3' 38,632" W	4926850	2573011
G5	45° 48' 21,242" S	68° 3' 38,994" W	4927025	2573005
G6	45° 48' 46,395" S	68° 3' 23,262" W	4926244	2573335
G7	45° 48' 40,506" S	68° 3' 23,483" W	4926426	2573333
G8	45° 48' 34,730" S	68° 3' 23,827" W	4926605	2573328
G9	45° 48' 23,710" S	68° 3' 4,007" W	4926940	2573760
G10	45° 48' 30,937" S	68° 3' 4,255" W	4926717	2573752
G11	45° 48' 37,741" S	68° 3' 4,093" W	4926507	2573753
G12	45° 48' 44,934" S	68° 3' 4,110" W	4926284	2573749
G13	45° 48' 19,756" S	68° 2' 44,477" W	4927057	2574183
G14	45° 48' 26,433" S	68° 2' 44,687" W	4926851	2574176
G15	45° 48' 33,751" S	68° 2' 51,929" W	4926627	2574017
G16	45° 48' 41,982" S	68° 2' 52,067" W	4926372	2574011

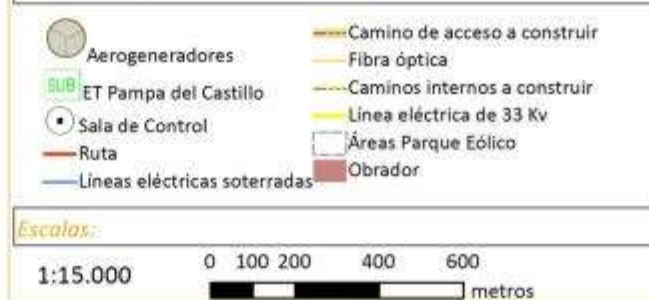
Para acceder al área del proyecto desde el casco céntrico de la ciudad de Comodoro Rivadavia, se debe tomar la Ruta Nacional Nº 3 hacia el Sur, a 10 Km del casco céntrico se encuentra un distribuidor de tránsito perfectamente señalado, donde se debe tomar hacia la derecha la Ruta Nacional Nº 26. Por esa carretera de asfalto se transitan aproximadamente 45 km hasta alcanzar la Ruta Provincial Nº 37. Ingresar a mano izquierda por la Ruta Provincial Nº 37, avanzar 3 kilómetros siempre en dirección SE por camino principal hasta las inmediaciones del camino secundario que conecta con el futuro del parque eólico. (Ver Mapa de Ubicación).



Ubicación de referencia:



Referencias:



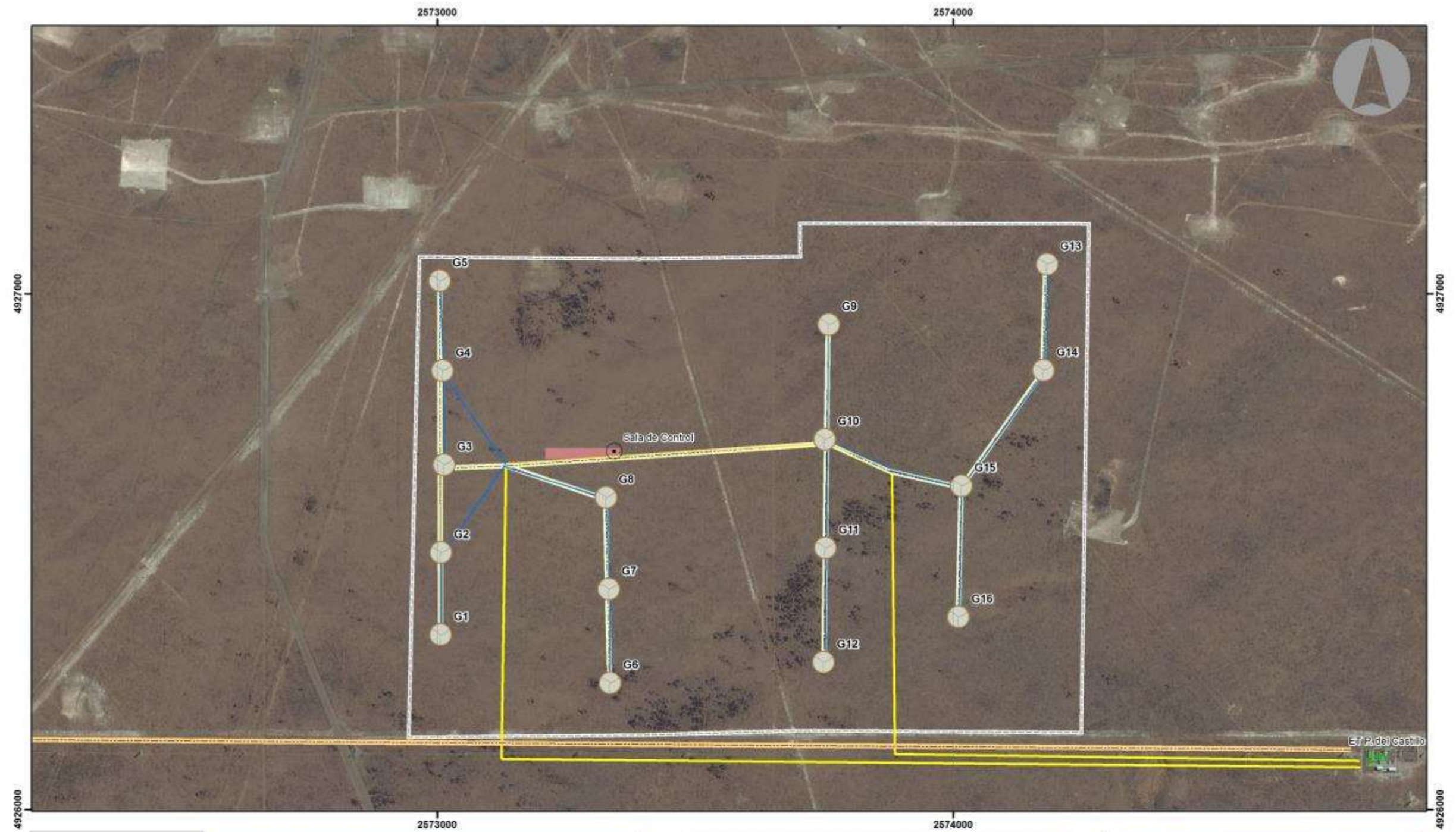
Mapa de ubicación y accesibilidad
Parque Eólico Kosten
Área: Pampa del Castillo

Sistema de Referencia: Posgar 1994 , Argentina Zona 2

Fecha: Junio 2016

Fuentes: World Imagery

Mapa 1: Mapa de accesibilidad



Elaborado por:



Referencias:

- Aerogeneradores
- ET Pampa del Castillo
- Sala de Control
- Líneas eléctricas soterradas
- Camino de acceso a construir
- Fibra óptica
- Caminos internos a construir
- Línea eléctrica de 33 Kv
- Áreas Parque Eólico
- Obrador

Escalas:

1:7.000

Mapa de ubicación (detalle)
Parque Eólico Kosten
Área: Pampa del Castillo

Sistema de Referencia: Posgar 1994 , Argentina Zona 2

Fecha: Junio 2016

Fuentes: World Imagery

Mapa 2: Mapa de Ubicación

5.2. SELECCIÓN DEL SITIO

5.2.1. Selección del sitio y alternativas de ubicación

Para la elección del sitio no se realizaron estudios alternativos. Considerando que el sitio existente se encuentra próximo a la estación transformadora de Pampa de Castillo, las características topográficas y geomorfológicas del sitio (no existiendo obstáculos que permitan el normal funcionamiento de los aerogeneradores), se estimó a este sector como idóneo para desarrollar la actividad.

5.2.2. Colindancias del predio

El proyecto se encuentra en los lotes N° 171 y N° 172, del departamento de Escalante de la provincia del Chubut.

5.2.3. Situación legal del predio

Los lotes N° 171 y N° 172 pertenecen a Mario Gustavo GASTALDI Andrea Cristina GASTALDI. Se adjunta copia legalizada de los permisos de superficiario firmados. Ver permiso superficiario (ANEXO I).

5.2.4. Urbanización del área

El predio donde será emplazado el proyecto corresponde a una área rural en donde las principales actividad que se realiza se encuentran asociadas a las de extracción de hidrocarburos y en menor a la ganadería extensiva de ovinos, por lo que los asentamientos humanos existentes corresponden a pobladores de los cascos de las estancias y campamentos asociados a la actividad hidrocarburífera de la zona. Los centros urbanos más cercanos son la ciudad de Comodoro Rivadavia a 50 Km y la Ciudad de Sarmiento a 100 km.

5.2.5. Uso actual del suelo y superficie requerida

El sitio en donde será emplazado el proyecto se encuentra ubicado a 50 Km de la ciudad de Comodoro Rivadavia, en las inmediaciones del Yacimiento de Enap Sipetrol. En esta zona predomina la actividad hidrocarburífera pudiéndose observar locaciones, caminos, tendidos eléctricos, líneas de conducción, baterías, además de otras instalaciones petroleras. Para el proyecto se cuenta con 83 hectáreas, de las cuales serán impactadas 11 hectáreas con el emplazamiento de: 16 aerogeneradores, 4120 m de tendido eléctrico soterrado, 3700 m de tendido eléctrico aéreo, la construcción de 3700 m de camino permanentes y temporales, ensanche de 3500 m de un camino secundario y la construcción de un obrador.

5.2.6. Requerimiento de mano de obra

Para la construcción del proyecto se estima una mano de obra de 28 personas. A continuación un detalle del personal según las tareas a realizar en las etapas de preparación y construcción. No se consideran las etapas de operación y abandono ya que no existe un personal específico afectado a dichas tareas. Al momento del abandono se seleccionará el personal requerido.

Cuadro 4: Personal afectado al proyecto según tareas.

Etapa	Tarea	Mano de obra	Cantidad
PREPARACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Demarcación de límites del terreno • Desbroce del área de locación, camino de acceso y línea de eléctricas. • Movimiento de suelos. • Nivelación inicial del terreno y el relleno de sectores con desniveles. 	Capataz	2
		Maquinista	4
CONSTRUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Acopio de los componentes de los aerogeneradores. • Excavación y movimiento de suelo. • Apertura, ensanche y enripiado de caminos principales • Zanjas y colocación de cableados. • Construcción de locación para aerogeneradores y subestaciones. • Hormigonado de fundaciones. • Obra eléctrica: el tendido interno, empalmes y los trabajos de adecuación en la Estación Transformadora • Montaje de aerogeneradores y subestaciones. • Relleno, nivelación y escarificado de sitios intervenidos. • Limpieza del área • Recomposición de pista. 	Capataz	2
		Maquinista	4
		Albañiles	20
		Electricista	2

5.3. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

5.3.1. Cronograma de trabajo

Se estiman 530 días para la finalización de todos los trabajos, a continuación se grafica de modo espacial el cronograma.

Cuadro 5: Cronograma tentativo

Tarea	Tiempo estimado (semanas)
Firma de contrato	1
Inicio de obra	1
Cierre de contrato con proveedores	9
Cierre financiero	10
Ejecución de obras civiles y eléctricas	38
Trabajo en planta y acopio	80
Montaje	11
Puesta en marcha bajo test (commissioning)	12
Test general de la instalación	8
Subestación – pruebas y recepción	5
Habilitación comercial	1

A continuación se grafica de modo espacial el cronograma, para ver cómo se distribuyen las diferentes tareas en el tiempo. Se debe destacar que las tareas no tienen por qué durar meses enteros, pero en el cuadro se consideró el lapso de un mes como unidad. Para mayores detalles sobre la duración de cada tarea se puede consultar el cuadro 4.

Tarea	CRONOGRAMA TENTATIVO																									
	1° Mes	2° Mes	3° Mes	4° Mes	5° Mes	6° Mes	7° Mes	8° Mes	9° Mes	10° Mes	11° Mes	12° Mes	13° Mes	14° Mes	15° Mes	16° Mes	17° Mes	18° Mes	19° Mes	20° Mes	21° Mes	22° Mes	23° Mes	24° Mes	25° Mes	
Firma de contrato	■																									
Inicio de obra							■																			
Cierre de contrato con proveedores	■	■	■																							
Cierre financiero	■	■	■																							
Ejecución de obras civiles y eléctricas											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Trabajo en planta y acopio				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Montaje																						■	■	■	■	■
Puesta en marcha bajo test (commissioning)																						■	■	■	■	■
Test general de la instalación																									■	■
Subestación – pruebas y recepción																									■	■
Habilitación comercial																										■

5.3.2. Preparación del sitio

La preparación del sitio corresponde a la primera etapa, en donde se realiza una limpieza del terreno. Para la construcción del proyecto se deberá desbrozar el área y despejar el terreno, que posee una cobertura vegetal variable que alcanza el 44%. Como pudo ser evidenciado en las inmediaciones del terreno a impactar existen locaciones, caminos y picadas existentes. El proyecto de construcción del Parque Eólico tiene por objeto:

- Construcción de locaciones de 60 x 60 m para instalar 16 aerogeneradores NRGP 64 con sus transformadores individuales.
- Apertura de pista para el tendido de 4120 m de líneas eléctricas soterradas.
- Tendido de 3700 m de línea eléctrica aérea.
- Apertura de pista para la construcción de 3700 m de caminos permanentes y temporales.
- Ensanche de 3500 m de camino secundario.
- Construcción de obrador de 100 x 150 m.



Foto 1: Sitio donde se emplazará el Aerogenerador 1



Foto 2: Vista en dirección Norte desde el sitio de emplazamiento del Aerogenerador 1.



Foto 3: Sitio de emplazamiento del Aerogenerador 2



Foto 4: Vista en dirección Sur desde el sitio donde se ubicará el Aerogenerador 2.



Foto 5: Sitio de emplazamiento del Aerogenerador 3



Foto 6: Vista desde el sitio donde se ubicará el Aerogenerador 3 en dirección Oeste.



Foto 7: Sitio de ubicación del Aerogenerador 4



Foto 8: Vista en dirección Este desde el sitio donde se ubicará el Aerogenerador 4.



Foto 9: Sitio de emplazamiento del Aerogenerador 6



Foto 10: Vista en dirección Norte desde el lugar donde se ubicará el Aerogenerador 6



Foto 11: Sitio de emplazamiento del Aerogenerador 7



Foto 12: Vista en dirección Este desde el sitio de ubicación del Aerogenerador 7



Foto 13: Sitio de emplazamiento del Aerogenerador 8



Foto 14: Vista en dirección Oeste desde el sitio de ubicación del Aerogenerador 8.



Foto 15: Vista en dirección Norte desde el lugar donde se ubicará el Aerogenerador 16.



Foto 16: Vista en dirección Este desde el lugar donde se ubicará el Aerogenerador 15.



Foto 17: Interferencias eléctricas.



Foto 18: Poste de tendido eléctrico aéreo desafectado en las inmediaciones donde se ubicará el Aerogenerador 13.



Foto 19: Vista en dirección oeste desde el lugar donde se ubicará el Aerogenerador 13.



Foto 20: Vista en dirección Oeste desde el sitio de ubicación del Aerogenerador 9.



Foto 21: Sitio de emplazamiento del Aerogenerador 10.



Foto 22: Vista en dirección Este desde el sitio de ubicación del Aerogenerador 11.



Foto 23: Sitio de emplazamiento del Aerogenerador 12.



Foto 24: Alambrado.



Foto 25: Sitio donde se realizara el camino.

Para realizar el cálculo del desbroce se tiene en cuenta la superficie que será afectada por las obras y la cobertura vegetal existente en el área. La cobertura vegetal se estimó mediante los muestreos de campo y observaciones en los sitios donde se emplazará el proyecto. En el cuadro que se presenta a continuación se detalla el cálculo del desbroce de la traza del ducto.

Cuadro 6: Desbroce previsto para la obra

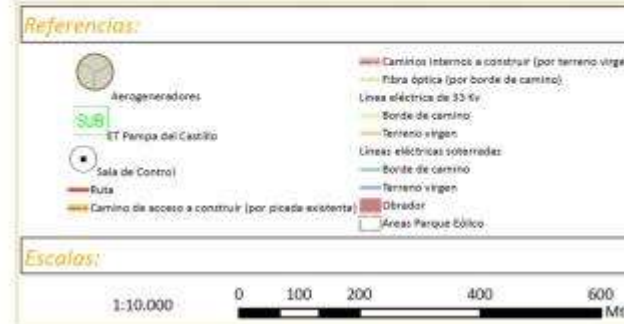
Obra	Ancho (m)	Largo (m)	Superficie (m²)	Cobertura vegetal	Desbroce (m²)
Construcción de locación para el aerogenerador 1. (Terreno virgen)	60	60	3600	0.44	1584
Construcción de locación para el aerogenerador 2. (Terreno virgen)	60	60	3600	0.44	1584
Construcción de locación para el aerogenerador 3. (Terreno virgen)	60	60	3600	0.44	1584
Construcción de locación para el aerogenerador 4. (Terreno virgen)	60	60	3600	0.44	1584
Construcción de locación para el aerogenerador 5. (Terreno virgen)	60	60	3600	0.44	1584
Construcción de locación para el aerogenerador 6. (Terreno virgen)	60	60	3600	0.44	1584
Construcción de locación para el aerogenerador 7. (Terreno virgen)	60	60	3600	0.44	1584
Construcción de locación para el aerogenerador 8. (Terreno virgen)	60	60	3600	0.44	1584
Construcción de locación para el aerogenerador 9. (Terreno virgen)	60	60	3600	0.44	1584
Construcción de locación para el aerogenerador 10. (Terreno virgen)	60	60	3600	0.44	1584
Construcción de locación para el aerogenerador 11. (Terreno virgen)	60	60	3600	0.44	1584
Construcción de locación para el aerogenerador 12. (Terreno virgen)	60	60	3600	0.44	1584
Construcción de locación para el aerogenerador 13. (Terreno virgen)	60	60	3600	0.44	1584
Construcción de locación para el aerogenerador 14. (Terreno virgen)	60	60	3600	0.44	1584
Construcción de locación para el aerogenerador 15. (Terreno virgen)	60	60	3600	0.44	1584

Construcción de locación para el aerogenerador 16. (Terreno virgen)	60	60	3600	0.44	1584
Construcción de obrador	100	150	15000	0.44	6600
Apertura de pista para tendido eléctrico soterrado. (terreno virgen)	1,2	4120	4944	0.44	2175,36
Ensanche de camino secundario (camino secundario)	3	3500	10500	0.44	4620
Construcción de caminos permanentes y temporales. (Terreno virgen)	6	3700	22200	0.44	9768
TOTAL					48.907,36

Como se verá más adelante, en el apartado de flora (3.8.6), el relevamiento contó de tres transectas vegetación arrojando porcentajes similares de cobertura vegetal: 41% para las transectas 1 y 3 y 42%, transecta 2.



Elaborado por:



Mapa de Trazas
Parque Eólico Kosten
Área: Pampa del Castillo

Sistema de Referencia: Posgar 1994 , Argentina Zona 2

Fecha: Junio 2016

Fuentes:

Mapa 3: Mapa de Trazas

5.3.3. Interferencias a la traza

A continuación se detallan las coordenadas de las interferencias a las umediaciones de las trazas de caminos, tendido eléctricos aéreos y soterrados, aerogeneradores.

Cuadro 7: Coordenadas geográficas de interferencias.

Interferencias	Coordenadas Geográficas – WGS 84	
	Longitud	Latitud
Gasoducto	45°48'18.71"S	68° 3'40.60"O
Acueducto	45°48'49.74"S	68° 3'29.82"O
Tendido eléctrico	45°48'30.33"S	68° 2'48.76"O
Tendido eléctrico desafectado	45°48'20.26"S	68° 2'43.72"O
Akambrado	45°48'31.40"S	68° 3'8.72"O

5.3.4. Operaciones y procesos

5.3.4.1. Construcción de caminos

En las inmediaciones del Parque Eólico Kosten a menos de 50 m existen caminos principales de yacimiento, estos se encuentran enripiados, consolidados y con un mantenimiento permanente. Para la construcción del Parque Eólico será necesario realizar la apertura de 3700 m en total entre caminos permanentes y temporales, el ancho estimado de los mismos será de 6 m, además será necesario el ensanche de 3500 m de un camino secundario hasta la estación transformadora de Pampa de Castillo. Para la construcción de los mismos se tendrá en cuenta el escurrimiento superficial del agua y la erosión eólica; para ello se deberán enripiar los caminos permanentes para evitar la erosión eólica y en la construcción se tendrá en consideración los escurrimientos superficiales (inclinación de los caminos, construcción de canaletas).

5.3.4.2. Montaje de aerogeneradores, subestaciones y tendido eléctrico

Montaje de aerogeneradores

El proyecto “Parque Eólico Kosten” incorpora el montaje de 16 aerogeneradores con transformadores individuales. Para el montaje de los aerogeneradores e instalaciones asociadas será necesario el movimiento de 15.000 m³ de suelo aproximadamente, considerando locaciones con una superficie de 3600 m² (60 x 60 m) a una profundidad de 0,15 m para cada aerogenerador. Además se tuvo en consideración las dimensiones de las

fundaciones en donde serán montados los aerogeneradores, las cuales tienen 16 m de diámetro de base y una profundidad de 2 m. Para las excavaciones serán utilizadas maquinas viales (cargadoras, retroexcavadoras) la carga y transporte se realizaran en camiones. Para el Hormigonado de fundaciones y plateas será de necesario 4800 m³ de hormigón el cual será transportado de la planta elaboradora con camiones habilitados. Los materiales restantes asociados al movimiento de suelo serán aculados en el predio sin afectar terrenos adyacentes y sin generar obstrucciones viales, luego de finalizar las obras se le dará disposición final según corresponda.

A continuación se presentan imágenes representativas de construcciones de fundaciones.



Foto 26: Construcción de fundación.



Foto 27: Construcción de fundación.



Foto 28: Construcción de fundación.

A continuación se presenta una figura para evidenciar como serán emplazados los aerogeneradores en relación al transformador.

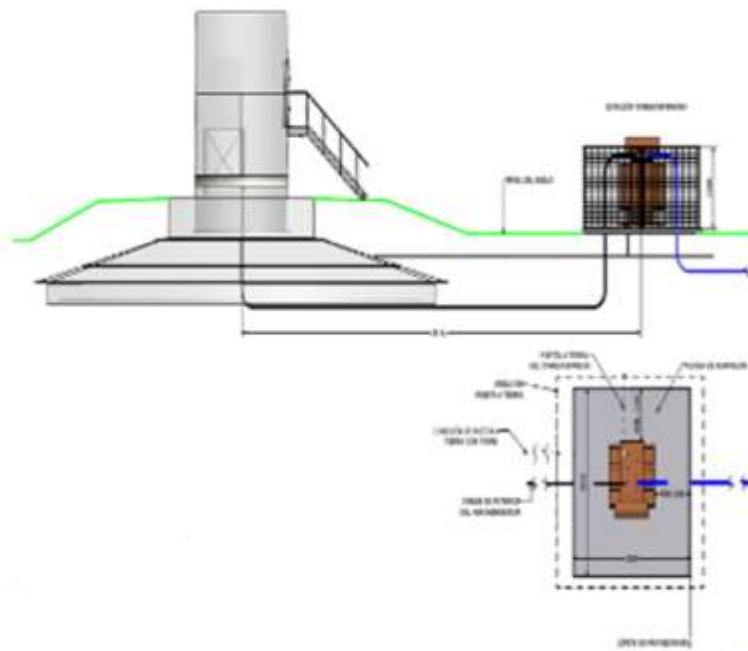


Figura 1: Esquema de ubicación del aerogenerador y transformador.

Tendido eléctrico soterrado

Todos los aerogeneradores se hallarán interconectados a través de un cableado de disposición subterránea, con lo cual se prevé la construcción de zanjas, cuya profundidad y ancho se ajustará a las necesidades del proyecto. El ancho de la zanja variara de 0,60 m a 1,2 m a una profundidad de 0,80 m, el máximo total de movimiento de suelo estimado para 4120 m de línea eléctrica soterrada será de 3955 m³. Para las excavaciones serán utilizadas maquinas viales (cargadoras, retroexcavadoras) la carga y transporte se realizaran en camiones batea. Los materiales restantes asociados al movimiento de suelo serán acumulados en el predio sin afectar terrenos adyacentes y sin generar obstrucciones viales, luego de finalizar las obras se le dará disposición final según corresponda.

El cable será tendido dentro de cañerías de polietileno de 3 a 5 mm de espesor, los zanjeos para cables subterráneos serán paralelos a los caminos y la cañería deberá protegerse con arena o tierra extraída de la zanja, previamente zarandeada, para extraerle cualquier elemento punzante que pueda dañarla, luego se protegerá con ladrillos o media caña de hormigón y previamente al relleno se colocará una malla ó cinta de PVC que señalice el tendido indicando precaución y/o peligro y consecuentemente la existencia de un servicio enterrado.

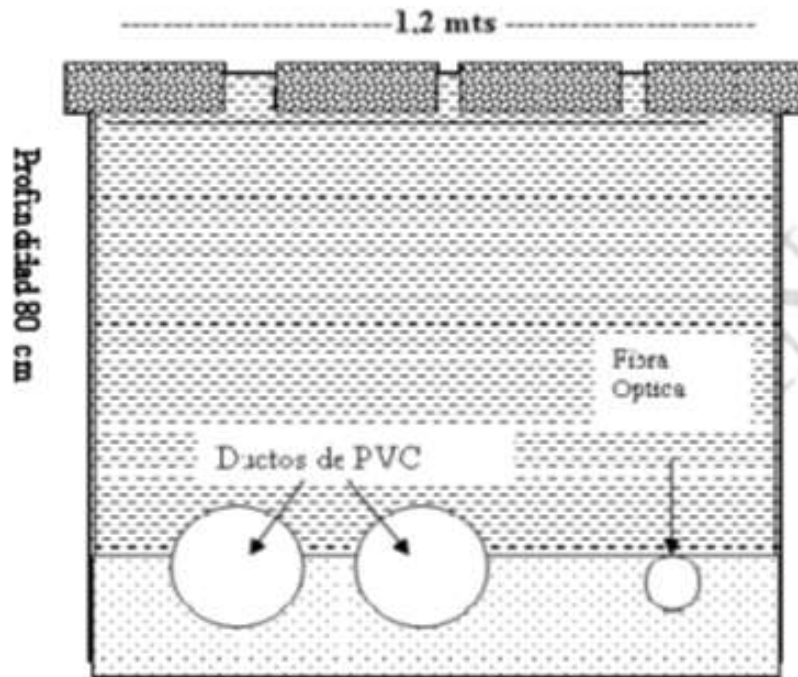


Figura 2: Esquema del tendido del tendido de cable.

Tendido eléctrico aéreo

La línea eléctrica aérea será construida con soportes de columnas hormigón pretensadas de aproximadamente 14 m de altura, los conductores serán de 120/20 AlAc (aleación de aluminio con alma de acero), y estarán ubicados en una configuración triangular, soportados por cadenas de aisladores. La sujeción de las cadenas de aisladores, será a través de ménsulas de hormigón.

Las bases de los soportes serán del tipo monobloc de hormigón con dimensiones de aproximadamente 1,1x1,1x1,6 m. (Ver anexo X con especificaciones)

La traza será tal que, saliendo de la ET Pampa del Castillo, será paralela a la línea de 132 kV existente y habrá un cruzamiento de línea por debajo de esta, respetando los lineamientos de la reglamentación de la asociación electrotecnia argentina, en un punto cercano a un soporte del tipo suspensión de la línea citada. Con el fin de no interferir en caso de mantenimiento de ambas líneas, este cruzamiento no será inferior de 20 m del soporte de la línea de 132 kV.

Para este cruce, la línea deberá quebrar su traza en un ángulo de 90° con el fin que el cruce se realice en forma perpendicular a la línea de 132 kV existente.

Luego del cruce, la línea de 33 kV, acometerá a la playa de maniobras del parque que consistirá en equipos de protección y maniobras para la operación propia del parque.

5.3.4.3. Tecnologías a utilizar

Los aerogeneradores NRGP 64 son generadores asíncronos con un área de barrida de 3.217 m² y una producción nominal de 1.500 kW. Los aerogeneradores están conformados principalmente por góndola, rotor, la torre y controladores. La góndola tiene un peso de 68 toneladas y contiene los componentes esenciales del aerogenerador como: el multiplicar de velocidad, freno, generador, etc. El rotor tiene un peso de 37 toneladas y en él están instaladas 3 palas que cumplen la función de captar el viento y transmitir su potencia al buje. La torre cumple la función de pie y conector de la góndola. (Ver Anexo II con las especificaciones técnicas del aerogenerador). El transformador modelo TATBA 1680 / 15 E tiene una potencia nominal de 1680 kVA, es refrigerado con aceite mineral, tiene un peso de 4250 Kg y está diseñado para mantenerse a intemperie. Cada transformador se ubicará en las inmediaciones del aerogenerador sobre una platea de hormigón con bandeja colectora y cerco perimetral con cartelera identificatoria. (Ver Anexo III con las especificaciones técnicas del transformador)

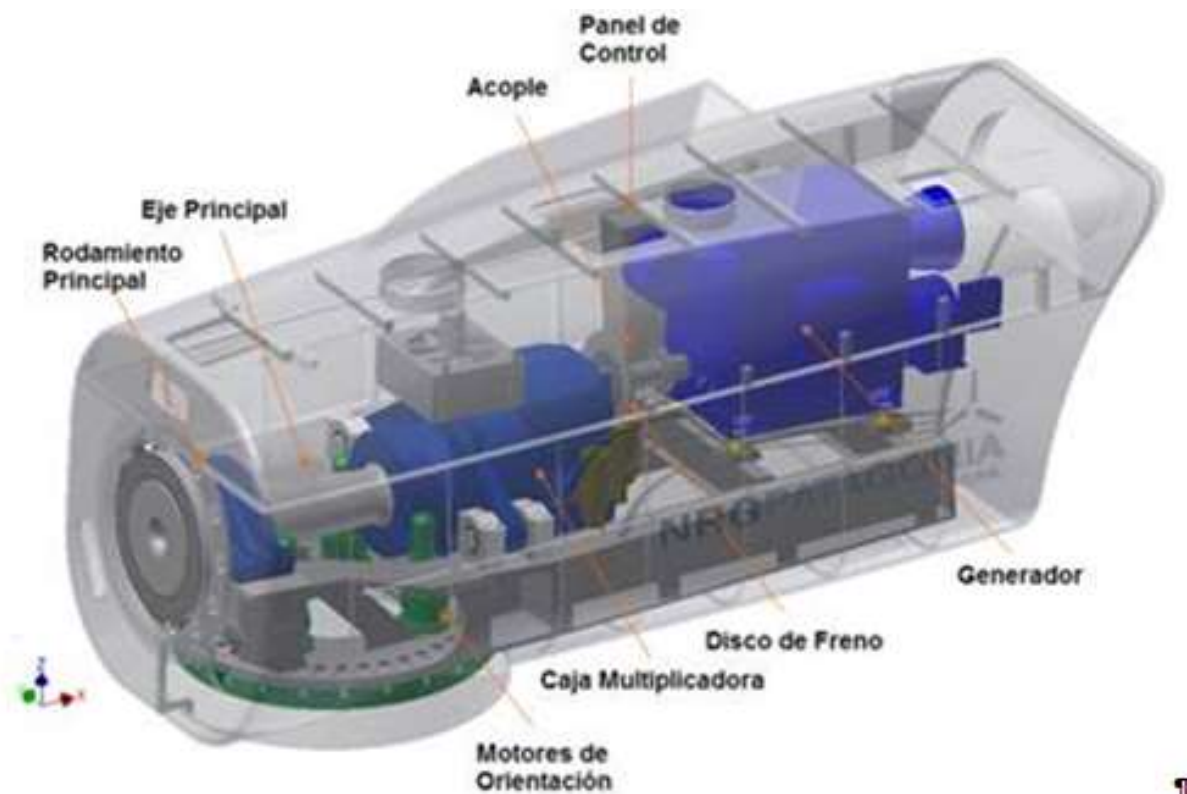


Figura 3: Imagen esquemática de la góndola.

Los aerogeneradores NRGP 64 a utilizar tendrán las siguientes características:

Cuadro 8: Datos técnicos del aerogenerador NRGP 64

Aerogenerador NRGP 64	
Altura desde piso al centro de nariz	70 m
Diámetro del rotor	64 m
Velocidad nominal del generador	1500 rpm
Velocidad de viento de arranque	4 m/s
Velocidad de viento de corte	25 m/s
Potencia nominal	1500 Kw
Voltaje / Frecuencia	690 V 50 HZ
Limite operativo de temperatura exterior	-30 °C a + 40 °C



Figura 4: Imagen representativa de las dimensiones del molino eólico.

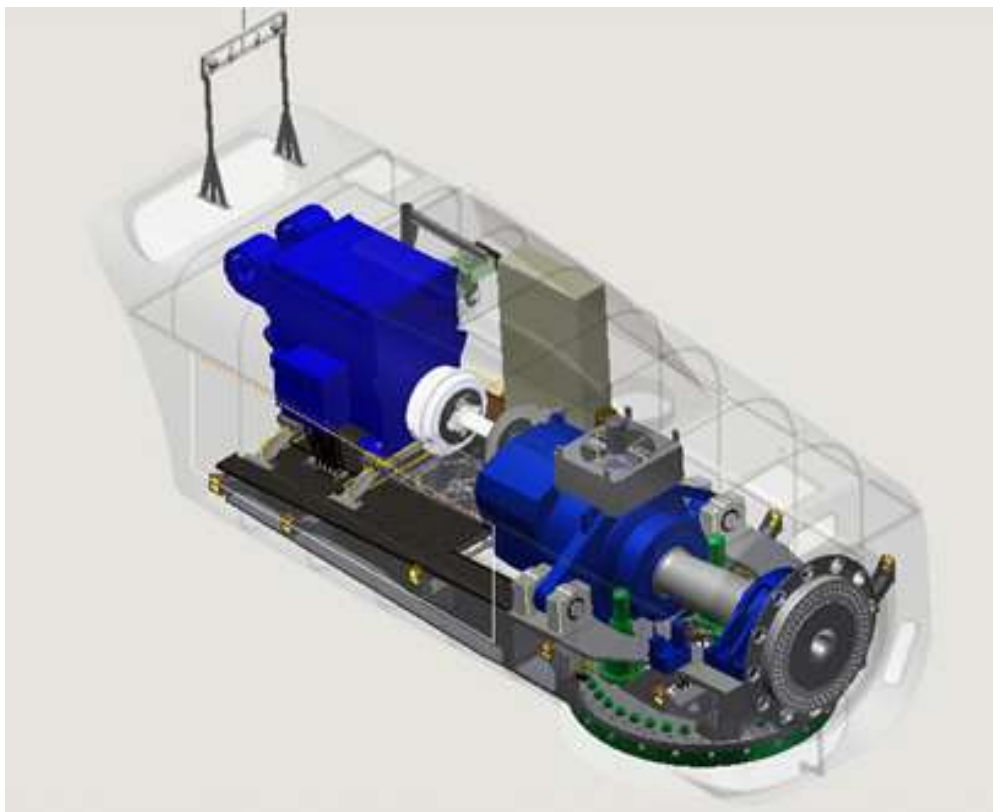


Figura 5: Aerogenerador NRG 64

5.3.4.4. Obrador

El obrador cumplirá la función de dar resguardo a los materiales y residuos, y contar un sector para que el personal pueda coordinar la logística de trabajo, realizar controles del parque eólico y realizar los mantenimientos preventivos. Esta infraestructura contará con una superficie de 15.000 m² y en ella serán emplazados oficinas, comedor, sanitarios, depósito de materiales, depósito de equipamiento, talleres, depósito para residuos peligrosos y para residuos no contaminados, playa de maniobra, estacionamiento para flota pesada y flota liviana, sala de control, sala de energía y grupos auxiliares, taller de reparación y manteniendo. La construcción de estas instalaciones respetará los estándares y normas que garanticen la protección de ambiente y seguridad de los operarios. Los depósitos de acopio transitorio de residuos peligrosos, se mantendrán en el resguardo del ambiente, los efluentes provenientes de comedor y sanitarios tendrán un tratamiento primario y secundario, el predio libre de construcción se encontrara enripiado. Ver Anexo IV

5.3.5. Equipos a utilizar

A continuación se presenta un detalle de los equipos a utilizar en las etapas de preparación, y construcción.

Cuadro 9: Equipo a utilizar en el proyecto

Equipo
Equipos viales
motoniveladoras
retroexcavadoras
grúas de 100 Ton
grúas de 900 Ton
Equipo de compactación neumático
Camiones (regador, cisterna, semirremolques playos, voladores)
Camionetas de servicio y transporte
Equipos de medición
Cinta métrica
Delgas de espesores 0,03 – 1mm
Calibre
2 x calibres digitales con soporte
Instrumento de medición eléctrica hasta 1000 V
Herramientas hidráulicas de potencia
Herramienta hidráulica de pretensión (HYTORC o similar)
Manguera hidráulica
Base de la herramienta hidráulica - llave de tamaño (WS) 46
Base de la herramienta hidráulica WS 55
Base de la herramienta hidráulica WS 60
Gato hidráulico 25Tn con bomba de mano (ej. ENERPACK)
Manómetro 0 – 250 bar
Manómetro de manguera 0 – 250 bar (también para el sangrado)
Herramientas estándares
Torquímetro 30 – 300 Nm con encastre ½"
Torquímetro 300 – 1000Nm con encastre ¾"
Llave tubo hexagonal, WS 10 – 41 con criquet
Llaves combinadas, WS 8 - 27,
Llaves combinadas, WS 30 - 46, 55, 60,
Llaves Allen, WS 10, 12, 14, 17, 19, 22, 32
Destornilladores planos y Philips chicos y grandes
Linterna
Herramientas hidráulicas de potencia
Herramienta hidráulica de pretensión (HYTORC o similar)
Manguera hidráulica
Base de la herramienta hidráulica (WS) 55
Base de la herramienta hidráulica 60
Base de la herramienta hidráulica 70
Herramientas estándares
Llaves combinadas, WS 60, 70
Llaves combinadas, WS 10 – 32
Llave tubo hexagonal, WS 10 – 32 con criquet

5.3.6. Materiales

Para el proyecto en cuestión se prevé utilizar un total 17.000 m³ de áridos de la cantera, estos serán transportados en bateas de 25 m³ con empresas trasportista habilitada, la cantera de donde serán extraídos de la cantera “Las Vertientes” de Ricardo Francisco Hermoso (ver habilitación en anexo XI). El agua prevista a utilizar para el total de la obra será de 1000 m³ para toda la obra, esta será transportada camiones cisternas con capacidad para 5 m³ con empresas trasportista habilitada. Además se contará con agua envasada para el consumo diario.

Los aerogeneradores, subestación, cables, hormigón para la construcción de fundaciones y platea serán trasportados con camiones habilitados desde la ciudad de Comodoro Rivadavia. Para el transporte de los mismos se tomarán las medidas de seguridad adecuadas: cartelera, comunicación con personal de tránsito, permiso en caso de ser necesario, entre otros.

Se utilizarán aceites marca Texaco Meropa 320 (405 litros por turbina) y Texaco Rando HDZ LT 32 en volúmenes mínimos.

5.3.7. Obras y servicios de apoyo

Paras las etapas de preparación del sitio y construcción será necesaria instalar 3 oficinas móviles de 12 m de largo por 2,4 m de ancho, a efectos de contar para realizar logísticas de trabajos, almacenar herramientas, materiales y residuos, las mismas serán emplazadas en terrenos previamente desbrozados.

5.3.8. Requerimiento de energía

Para realizar las tareas se contará con energía eléctrica suministrada un grupo electrógeno de 10 kw alimentado con 20 L de combustibles diarios los cuales serán trasportados en bidones homologados y tendrán bandeja colectora.

5.3.9. Residuos generados

Para la etapa de preparación del sitio y construcción se prevé la generación de residuos domiciliarios y residuos peligrosos.

Residuos domiciliarios

Son aquellos constituidos por restos de comidas, productos biodegradables, residuos de oficina, envases descartables y aquellos residuos no contaminados originados por la actividad de la empresa. Los residuos

sólidos domiciliarios (plásticos, residuos orgánicos, productos biodegradable, residuos de oficina, etc.) serán dispuestos transitoriamente en bolsas de polietileno las cuales se ubicaran en recipientes (tambores y/o contenedores) metálicos o plásticos identificados por color blanco con la leyenda (**Residuos Tipo A**). Los residuos de la asociados a la obra (plástico, maderas, gomas, cauchos, nylon, vainas de cable, retazos de cables, repuestos mecánicos híbridos, tambores metálicos etc.) serán almacenados transitoriamente en recipientes de color verde con letras negras, identificados con la leyenda "**Residuos Tipo B**", o contenedores con bolsa de polietileno o volquetes con protección de ingreso de agua.

Se estima que serán generados aproximadamente 5 m³ de residuos asimilables a domiciliarios, los mismos. Los Residuos domiciliarios y de obra asimilables a los domiciliarios serán retirados por trasportistas habilitados y enviados a disposición final a operadores habilitados para tal fin.

Residuos peligrosos

En caso de generarse corrientes de Residuos Peligrosos, los mismos se gestionarán acorde a la legislación vigente, a saber: generador inscripto, transportista y tratador habilitados. Los residuos peligrosos solidos susceptibles ser originados por la actividad de la empresa serán electrodos de soldadura, recipientes de pintura o aceite, además aquellos residuos que estén contaminados con aceites, productos químicos u otra sustancia perjudicial para el hombre o el ambiente (trapos, guantes, estopas, pinceles o rodillos y otros elementos contaminados). Los residuos peligrosos sólidos serán almacenados transitoriamente en recipientes de color rojo con letras blancas, identificados con una leyenda "**Residuos Tipo C**" o contenedores especiales con bolsa de polietileno; se mantendrán cerrados, en lugar fresco, bien ventilado alejado de fuentes de calor e ignición, bajo techo. Los residuos peligrosos líquidos originados por la actividad de la empresa serán almacenados transitoriamente en recipientes herméticos asegurando estabilidad, en resguardo del ambiente y con bandejas colectoras. Se estima que serán generados aproximadamente 1 m³ de residuos peligrosos, los cuales serán retirados por trasportistas habilitados y enviados a disposición final a operadores habilitados para tal fin.

5.3.10. Efluentes Líquidos

Para las etapas de preparación de sitio y construcción del parque eólico solo se prevé generar aguas negras, para ello se utilizaran baños químicos de empresas habilitadas y trasportistas habilitados, las cuales estarán a cargo de la gestión (trasporte, disposición final etc.) de los efluentes cloacales.

5.3.11. Emisiones a la atmosfera

Para las etapas de preparación de sitio y construcción no se prevé fuentes fijas de contaminación atmosférica, las fuentes de contaminación serán móviles y estarán asociadas a la combustión interna de los vehículos, maquinas viales y polvo en suspensión producto del movimiento de suelo.

5.3.12. Residuos semisólidos

No se generarán residuos semisólidos durante la ejecución de la obra.

5.3.13. Desmantelamiento de las estructura de apoyo

Las oficinas móviles serán retiradas al momento de finalizar la etapa de construcción.

5.4. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

5.4.1. Programa de operaciones

Una vez terminada la obra, se da paso a la etapa de operación y mantenimiento de la empresa. En esta etapa entran en consideración las siguientes actividades:

- Coordinación y logística.
- Control del parque eólico
- Control del pronóstico.
- Transporte de energía a la Estación Transformadora.
- Mantenimiento de equipos.
- Gestión de residuos sólidos y líquidos.
- Monitoreo de instalaciones para asegurar el correcto funcionamiento y evitar contingencias ambientales.

5.4.2. Recursos naturales que serán aprovechados

En la etapa de operación solo será provisto del recurso de los vientos predominantes.

5.4.3. Equipos requerido para las etapas de operación y mantenimiento

A continuación se presentan los equipos requeridos para la etapa de operación y mantenimiento.

Cuadro 10: Equipo a utilizar en el proyecto

Equipo
Herramientas hidráulicas de potencia
Herramienta hidráulica de pretensión (HYTORC o similar)
Manguera hidráulica
Base de la herramienta hidráulica - llave de tamaño (WS) 46
Base de la herramienta hidráulica WS 55
Base de la herramienta hidráulica WS 60
Gato hidráulico 25Tn con bomba de mano (ej. ENERPAC)
Manómetro 0 – 250 bar
Manómetro de manguera 0 – 250 bar (también para el sangrado)
Herramientas estándares
Torquímetro 30 – 300 Nm con encastre ½"
Torquímetro 300 – 1000Nm con encastre ¾"
Llave tubo hexagonal, WS 10 – 41 con criquet
Llaves combinadas, WS 8 - 27,
Llaves combinadas, WS 30 - 46, 55, 60,
Llaves Allen, WS 10, 12, 14, 17, 19, 22, 32
Destornilladores planos y Philips chicos y grandes
Linterna
Herramientas hidráulicas de potencia
Herramienta hidráulica de pretensión (HYTORC o similar)
Manguera hidráulica
Base de la herramienta hidráulica (WS) 55
Base de la herramienta hidráulica 60
Base de la herramienta hidráulica 70

Equipo
Herramientas estándares
Llaves combinadas, WS 60, 70
Llaves combinadas, WS 10 – 32
Llave tubo hexagonal, WS 10 – 32 con criquet

5.4.4. Requerimiento de personal

Como el parque eólico posee un sistema automático para las etapas de operación y mantenimiento se contará de cuadrillas conformadas por dos supervisores y dos operarios.

5.4.5. Materia prima e insumos

Los insumos necesarios durante el funcionamiento de los aerogeneradores consistirán en repuestos del equipamiento, herramientas de mano, aceite y grasa para los mantenimientos preventivos. A continuación se identifican los gastos anuales de aceite o grasa para cada parte de las instalaciones.

Cuadro 11: Insumos a utilizar en el mantenimiento de equipos.

GRUPO	PARTES	NOMBRE DE GRASA O ACEITE	GASTO ANUAL	GASTOS 16 AEROGENERADORES	Unidad
ASCENSOR	cremallera	LAGERMEISER WHS	2,4	38,4	KG
	reductora	SAE 90 EP ELF	2	32	LTS.
CAJA	caja	MobilSHCXMP 320	93	1488	LTS.
COUPLING	coupling	MobilSHC 1024	39	624	LTS.
GENERADOR	generador	KluberBEM41- 132	0,5	8	KG
ROD.PPAL	rod.ppal	Renolit cxi 2	8	128	KG
YAW	motoreductores	MobilSHCXMP 320	22	352	LTS.
	piñón y corona	Ceplatyn spray	2	32	KG
	patines	Lagermeister	4	64	KG
HUR	rodamiento de pala	Rodina	15	240	KG
	rodamiento de moto reductor	GADUS	0,5	8	KG
	motoreductor	MobilSHCXMP 320	6,5	104	LTS.
	piñón y corona	Ceplatyn spray	2	32	KG

5.4.6. Subproductos por fase de proceso

En las etapas de operación y mantenimiento no serán obtenidos ningún tipo de subproducto.

5.4.7. Producto finales

El producto final del Parque Eólico Kosten será la energía eléctrica que será inyectada al sistema interconectado Nacional a través de la Estación Transformadora de Pampa del Castillo en el nivel de 132 kV.

5.4.8. Forma y característica de transporte

Las materias primas serán transportadas por pick-up o camiones habilitados, dependiendo de las necesidades.

5.4.9. Medidas de higiene y seguridad

Para cada etapa de operación y mantenimiento del parque eólico se deben tener en cuenta las siguientes medidas:

- Utilizar equipos de protección personal (casco, arnés, guantes, casco, calzado de seguridad, etc.).
- Conocer los procedimientos de trabajo, en caso de no conocerlos consultar a un superior.
- Comunicar a un superior toda condición de riesgo.
- Conocer el Plan de Contingencia y el rol de llamados.
- Se prohíbe el consumo de alcohol y drogas que alteren los sentidos.
- Participar en capacitaciones de la empresa y poner en práctica lo aprendido.
- Ser cuidadoso en el desplazamiento de vehículos previniendo golpes a objetos y personas.
- Evitar sobrecargar las paletas o los montacargas.
- Verificar la existencia de certificados de aptitud de máquinas pesadas, cables, cadenas, cuerdas, ganchos, eslingas, etc. (certificación de aptitud técnica operativa y de seguridad).
- Se deberá contar con sistema de comunicación entre el supervisor a cargo y los diversos equipos de inspección y operación de las instalaciones.
- Contar con arrestallamas en los vehículos, cuyo uso será obligatorio en los casos en que existan riesgos de incendio.
- Todas las máquinas con alimentación eléctrica deberán tener puestas a tierra.

5.4.10.Requerimientos de energía

Para realizar las tareas se contará con energía eléctrica suministrada de la Línea eléctrica de 13,2 KV proveniente de Estación Transformadora Pampa del Castillo a través de un transformador de 64 KVA refrigerados por aceite. Las fuentes de combustibles para los vehículos serán las estaciones de servicio.

5.4.11.Requerimientos de agua

Se estima que los operarios del parque eólico se consumirán 40 bidones de 20 L de agua al mes.

5.4.12.Residuos generados

En la etapa de operación y mantenimiento se estima que los residuos generados serán residuos sólidos urbanos, asociado a la actividad diaria y residuos peligrosos (Y48 con Y8 e Y9) asociados al mantenimiento de equipos. Los residuos mencionados serán gestionados según el plan de gestión de residuos en el Anexo V.

5.4.13.Efluentes líquidos

Con respecto a este punto, los líquidos cloacales serán gestionados de acuerdo a la legislación vigente de la Provincia de Chubut (Resolución 32/2010-MAyCDS).Las aguas grises y negras recibirán un tratamiento primario, secundario y terciario.

Para la etapa de operación y mantenimiento se prevé generar aguas grises y negras, provenientes de baños y comedor. Para el tratamiento de estos efluentes se construirá un biodigestor con capacidad para 10 personas. En el Anexo VI figura el manual de especificaciones técnica del biodigestor Rotoplas.

El sistema se compone de un tanque séptico, cámara de contención de lodos estabilizados, sistema de extracción de lodos y filtros de aros PET, a continuación se presenta el sistema de tratamiento de efluentes cloacales Rotoplas:

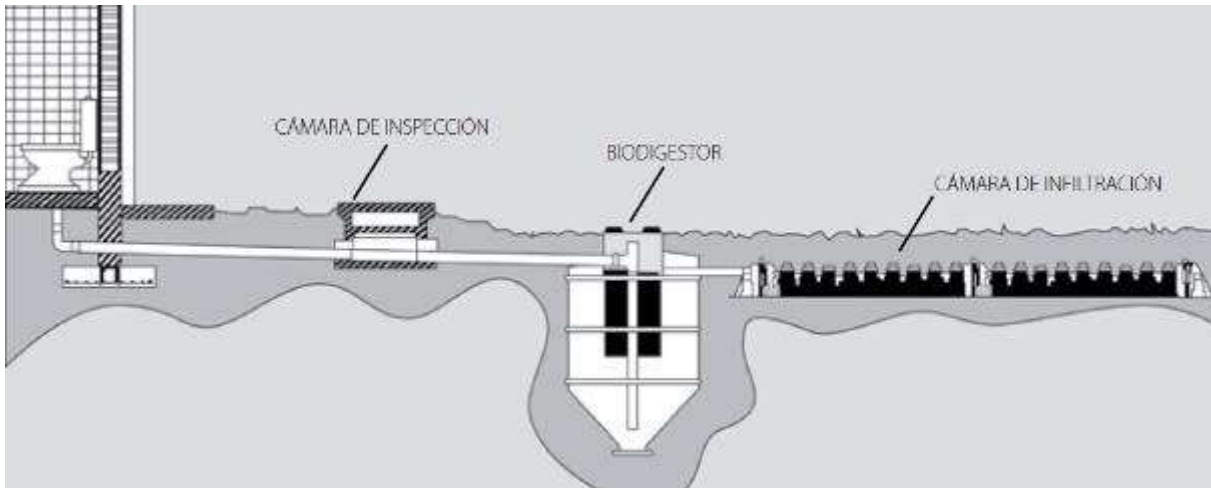


Figura 6: Sistema de tratamiento de efluentes cloacales

5.4.14. Emisiones a la atmósfera

Para las etapas de operación y mantenimiento no se contemplan fuentes fijas de contaminación atmosféricas, las fuentes de contaminación serán móviles y estarán asociadas a la combustión interna de los vehículos.

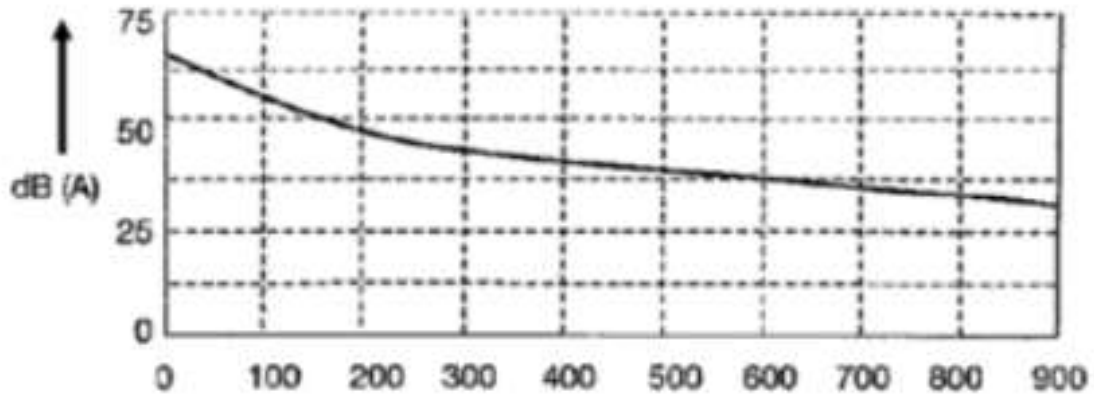
5.4.15. Residuos semisólidos

No se generarán residuos semisólidos durante las etapas de operación y mantenimiento del parque eólico.

5.4.16. Niveles de ruido

Los ruidos predominantes con los aerogeneradores en marcha son producto de la turbina y el ruido aerodinámico de las palas del aerogenerador girando. Los dB del aerogenerador dependerán de la velocidad de giro de las palas aumentando de manera directamente proporcional con la velocidad de giro. Los aerogeneradores a instalar poseerán un sistema que permite una variación de las velocidades de giro del rotor de un 60% aproximadamente en relación con la velocidad nominal. La velocidad del rotor puede variar hasta un 30% por encima o por debajo de la velocidad sincrónica. Esto reduce las fluctuaciones no deseadas en la producción suministrada a la red eléctrica y minimiza las cargas en las partes esenciales del aerogenerador.

Los niveles de ruido de los aerogeneradores disminuye a medida que se aumenta la distancia de la fuente emisora, a 350 m un gran aerogenerador el nivel de ruido será entre 35 y 45 dB. A continuación presentamos un gráfico de un aerogenerador de 1 MW con una velocidad en el extremo de la pala de 60 m/s, que evidencia el decrecimiento de los dB en relación a la distancia en metros.



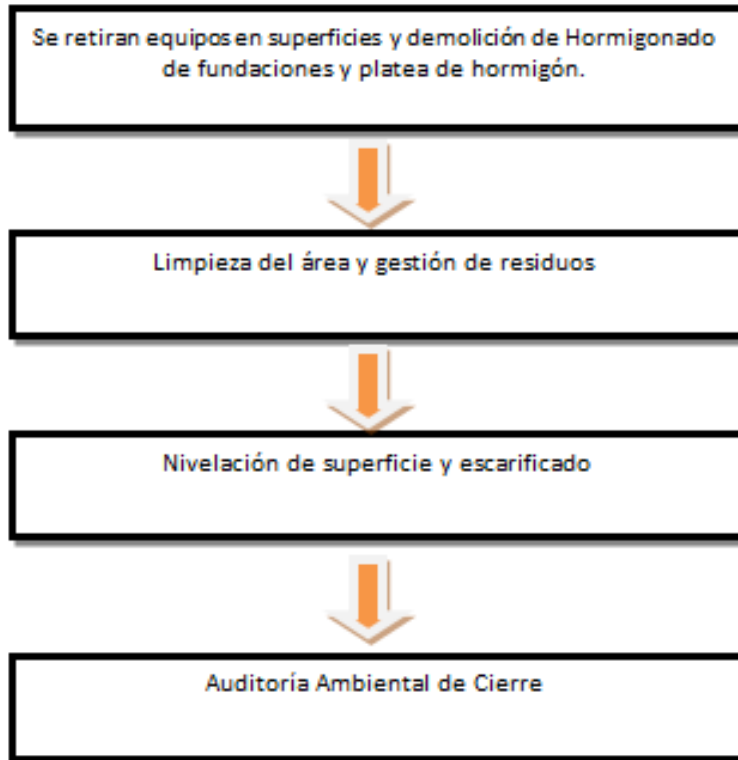
Fuente: López Villarrubia 2012.

5.4.17. Radiación ionizante o no ionizantes

No funcionaran equipos que producirán radiación.

5.5. ETAPA DE CIERRE O ABANDONO

5.5.1. Programa de restitución del área



Considerando que las líneas eléctricas soterradas luego de la etapa de abandono, carecen de riesgo ambiental; y que las medidas de mitigación de los impactos apuntan a favorecer los procesos de revegetación de aquellas superficies intervenidas de manera que al finalizar la vida útil del proyecto estos sitios se encontrarán en un estado avanzado de revegetación. El costo ambiental del retiro del material soterrado no resulta razonable frente a los beneficios de su soterramiento permanencia la generación de disturbios que no conducirán a mejorar la situación ambiental existente.

5.5.2. Monitoreo pos- cierre requerido

Luego de la etapa de abandono y considerando que el parque eólico no tiene impactos significativos más que los desbroces producto de la construcción de locaciones, contingencias y ruido asociado al normal funcionamiento del parque eólico, se propone realizar monitoreo de vegetación y fauna a efectos de evidenciar el nivel de repoblamiento vegetal y riqueza de especies, así como monitorear el impacto ambiental provocado en la avifauna.

5.5.3. Planes de uso del área

Al concluir la vida útil de la obra y habiéndose realizado las tareas correspondientes de abandono, el área podrá tener diversos (ganadería extensiva, explotación hidrocarburífera, etc.).

5.6. ANÁLISIS DEL AMBIENTE

5.6.1. MEDIO FÍSICO

5.6.1.1. Climatología

Para la clasificación del clima se utilizaron los datos de la estación meteorológica de Comodoro Rivadavia del Servicio Meteorológico Nacional (SMN). La estación se encuentra a 46 metros sobre el nivel del mar y se encuentra ubicada en la zona norte de la ciudad, en el aeropuerto de la misma. Es la estación N° 87860 del SMN y se denomina COMODORO RIVADAVIA AERO. Sus coordenadas geográficas son:

- Latitud: 45° 47' Sur
- Longitud: 67° 30' Oeste

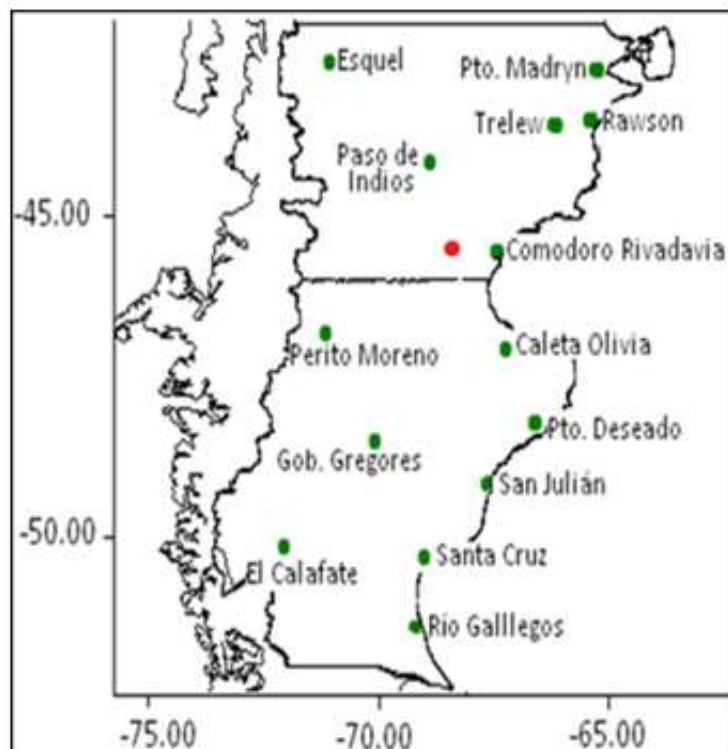


Figura 7: Estaciones Meteorológicas de Chubut y Santa Cruz. Los puntos verdes representan las estaciones meteorológicas, el punto rojo representa el área de estudio.

Temperatura:

Como se puede observar en la siguiente figura, los meses más fríos son Junio, Julio, Agosto y los más cálidos son Diciembre, Enero y febrero (Datos del SMN periodo 1990 – 2006). La temperatura promedio anual es de 13,17 °C (Datos del SMN periodo 1990 – 2006) y los valores anuales medios de la temperatura máxima y mínima son 19,67 °C y 7,9°C respectivamente (datos de tutiempo.net periodo 1990 – 2004, faltan datos correspondiente a los años 2001 y 2005)

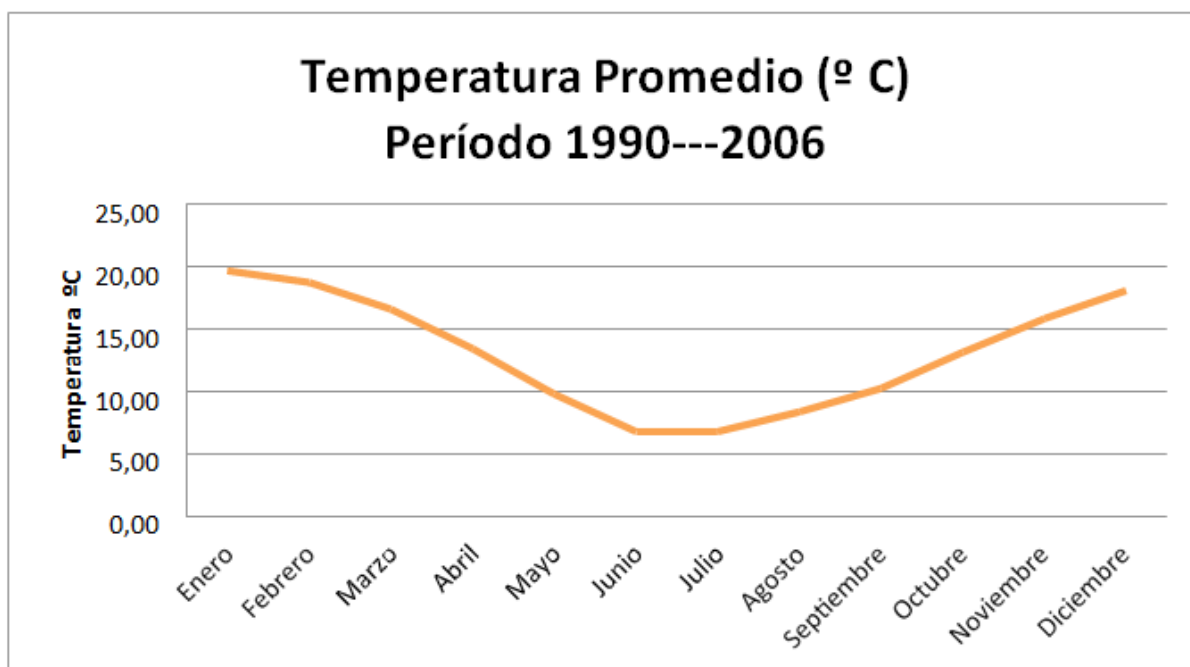


Figura 8: Temperaturas medias en el periodo 1990 – 2006.

Cuadro 12: Datos extremos (Periodo 1961 -1990)

Temperatura	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
Temperatura máxima (°C)	39.4	37.3	24.6	34.8
Temperatura Mínima (°C)	2.0	-4.6	-8.5	-5.7

Humedad relativa:

En los meses que abarcan las estaciones de primavera - verano se producen bajos valores de humedad y en otoño - invierno los porcentajes son más altos. Los valores medios más altos son del 63 %, los de la media del 51.2 % y los medios de mínimas del 41%.

La marcha diaria de la humedad relativa muestra una variación inversa a la temperatura del aire.

Nevadas:

La ocurrencia de nevadas es un fenómeno común en la región. Para el análisis de éste fenómeno se consideraron los datos presentados en la estadística del SMN del periodo 1971 al 1980.

En Comodoro Rivadavia la época de nevadas se extiende entre marzo y octubre, con las mayores frecuencias mensuales en Junio, Julio y Agosto, siendo la media anual de 6 nevadas. La nieve en general, no permanece sobre la superficie durante mucho tiempo, sino que al cabo de 2 a 7 días, de acuerdo con las condiciones ambientales, tiende a fundirse e incorporar el agua al suelo, o escurrir según el caso.

Viento:

Es el factor limitante y/o condicionante de muchas actividades, pero es al mismo tiempo un recurso natural potencialmente útil, desde el punto de vista del aprovechamiento como energía eólica. Dos son los valores a considerar para su caracterización, la intensidad o velocidad y la dirección.

En Comodoro Rivadavia se registra un promedio anual de 30 km/h, los meses más ventosos son Noviembre, Diciembre y Enero, los menos ventosos son Mayo, Junio y Julio; esto no significa que haya grandes diferencias entre sí, ya que la intensidad media mensual es bastante similar a lo largo del año. La dirección marcadamente dominante es del oeste, a la que le sigue la del noroeste. En todos los meses del año se han registrado vientos cercanos a los 150 Km/h y aún superiores.

Evapotranspiración potencial:

Es un elemento climático que representa la demanda de agua de la atmósfera, que se debe asociar a la precipitación, para poder conocer la verdadera condición hídrica de un lugar y momento dado.

Siendo el valor de evapotranspiración para Comodoro Rivadavia de 1707mm.

Precipitación:

Es el elemento climático que quizá mejor característica a un determinado lugar. Es uno de los principales determinantes de la vegetación natural. En Comodoro Rivadavia el monto de las presipitaciones es bajo. En la siguiente figura se observa que los meses de mayor presipitacion se ubican a mediados y fines del año, son Mayo Y junio con 45,04 mm y 44,58 mm respectivamente y a principio de verano se encuentra el mes con menos precipitaciones (Diciembre) con 8,62 mm.

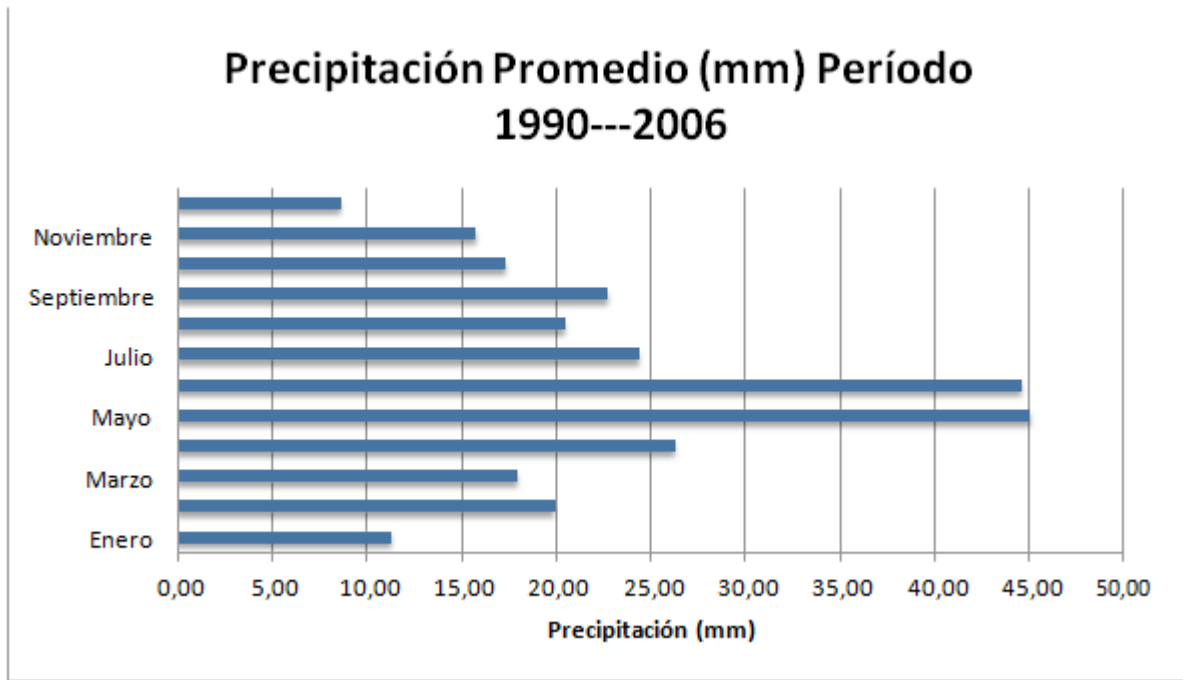


Figura 9: Precipitaciones medias mensual en el periodo 1990 – 2006.

Con todos estos datos podemos concluir que el área en estudio posee un régimen climático del tipo mediterráneo ya que posee veranos muy secos y cálidos que alternan con inviernos húmedos y templados. Las precipitaciones extremas de la estación seca y húmeda poseen fases opuestas en lo que respecta a la declinación del sol. El ciclo térmico tiende a ser uniforme.

El clima es de tipo fresco y desértico debido a que la evaporación excede a la precipitación media anual, el clima es árido con precipitación anual inferior a los 250 mm ya que la temperatura anual media es menor a los 18°C.

Para clasificar el clima se utilizó la clasificación de Köeppen, la cual es una clasificación integral que tiene en cuenta los tipos de vegetación y la co-variación entre temperatura y precipitación.

El viento es la variable condicionante, afectando al área con dirección predominante Oeste. Estos vientos aumentan su velocidad en las mesetas, debido al fenómeno que se produce cuando el aire, al levantarse y expandirse sobre la superficie de las mismas, es reemplazado por el aire más frío proveniente de la Cordillera de Los Andes.

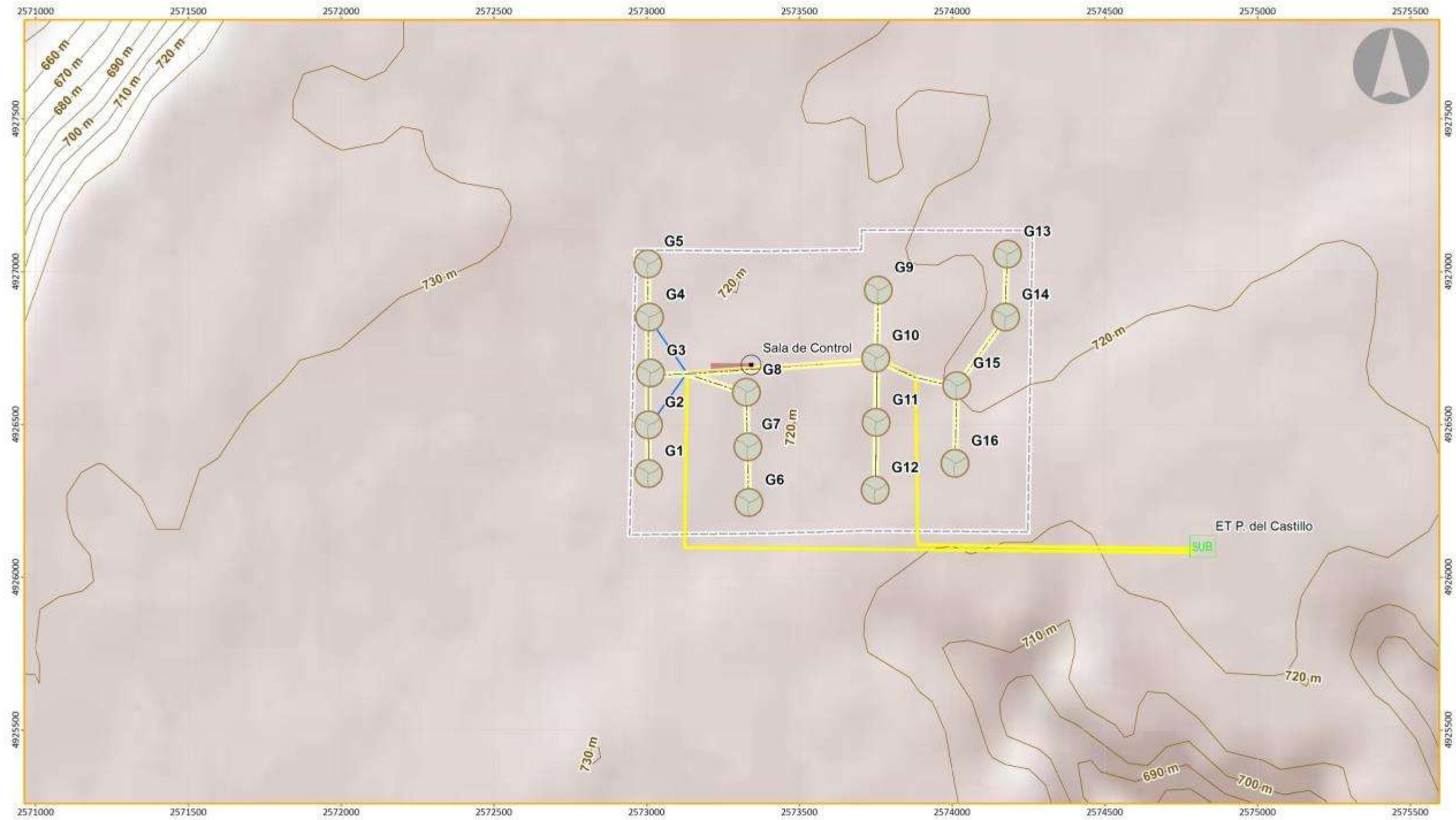
En las mesetas hay nevadas frecuentes que constituyen la fuente principal de agua. La nieve al derretirse penetra el basalto poroso, para luego formar manantiales en los flancos de las mesetas disectadas.



Figura 10: Mapa climático de Argentina Tomado de La Argentina en Mapas de Conte et al. (2012).

5.6.1.2. Topografía

La topografía del área donde se propone ubicar los aerogeneradores del proyecto *Parque Eólico Kosten*, corresponde a la cota máxima en los alrededores. Se trata de un plano morfológicamente mesetiforme con una altura máxima de 760 m.s.n.m.. La pendiente regional muy suave hacia noreste.



Elaborado por:



Referencias:

- Aerogeneradores
- ET Pampa del Castillo
- Sala de Control
- Caminos internos a construir
- Fibra óptica
- Línea eléctrica de 33 Kv
- Líneas eléctricas soterradas
- Curvas de nivel
- Obrador
- Áreas Parque Eólico

Escala:

1:12.000



Mapa Topográfico
Parque Eólico Kosten
Área: Pampa del Castillo

Sistema de Referencia: Posgar 1994 , Argentina Zona 2

Fecha: Junio 2016

Fuentes:

Mapa 4: Mapa Topográfico

5.6.1.3. Geología

Introducción

La interpretación, descripción y el Mapa Geológico están basados en la Hoja Geológica 4569-IV Escalante, del Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR), software libre de información satelital Google Earth y la observación directa in situ.

Marco geológico.

La Cuenca del Golfo San Jorge, se ubica al centro - sur de Chubut y ocupa parte del norte de Santa Cruz. Es una cuenca de intraplaca, de génesis extensiva, vinculada a la ruptura del supercontinente Gondwana.

Se extiende como una fosa de dirección E-W, entre dos áreas positivas, El Macizo Nordpatagónico por el norte y El Macizo del Deseado por el sur. El área de estudio se ubicada en Pampa del Castillo en el flanco norte de la cuenca Golfo San Jorge.

Las unidades geológicas que afloran en superficie en área que abarcará el proyecto, corresponden a los Depósitos aterrizados de la Pampa del Castillo. Yacen a los depósitos aterrizados, Fm Santa Cruz del Mioceno Inferior a Medio.

Estratigrafía del área.

Formación Santa Cruz – Mioceno Inferior a Medio

La unidad geológica aflora en la parte alta de ambos flancos de la Pampa del Castillo. Al este del alto topográfico, aflora de los 450 a 500 m.s.n.m., mientras que el flanco oeste lo hace desde los 650 m.s.n.m.

Los afloramientos de Fm. Santa Cruz están constituidos por areniscas de coloración gris verde amarillento, gris pardusco y gris claro, de poca consolidación. Frecuentemente con estructuras micro y macro entrecruzadas. También presenta conglomerados intraformacionales, fangolitas tobaceas y paleosuelos, con tobas arenosas friables intercaladas.

Bellosi (1995) mide un espesor aproximada de 200 m en el Trébol – Pampa del Castillo.

En cuanto al contenido fosilífero, ésta unidad es portadora de restos de vertebrados, troncos petrificados y estructuras edáficas orgánicas. En el borde este de la Pampa del Castillo a partir de la cota 450 m.s.n.m., Feruglio (1936) estudió restos fósiles de mamíferos atribuidos a *Astrapotherium magnum* propio de Sudamérica, *Nematherium auca* un milodóntido basal, de los más antiguos perezosos gigantes hallados. Éstos fósiles tienen una edad de alrededor de 15 millones de años.

Depósitos aterrazados de la Pampa del Castillo - Plioceno

Corresponde al nivel de terrazas fluviales más elevado en toda la zona. La unidad está constituida principalmente por gravas arenosas. La composición de los clastos es de origen volcánico, presentan textura porfírica, están fuertemente redondeados y el tamaño promedio los 10 cm . Son de procedencia alóctona, habrían provenir desde la zona cordillerana donde los afloramientos de rocas volcánicas Jurásicas están ampliamente distribuidos, Césari et. al. (1986).

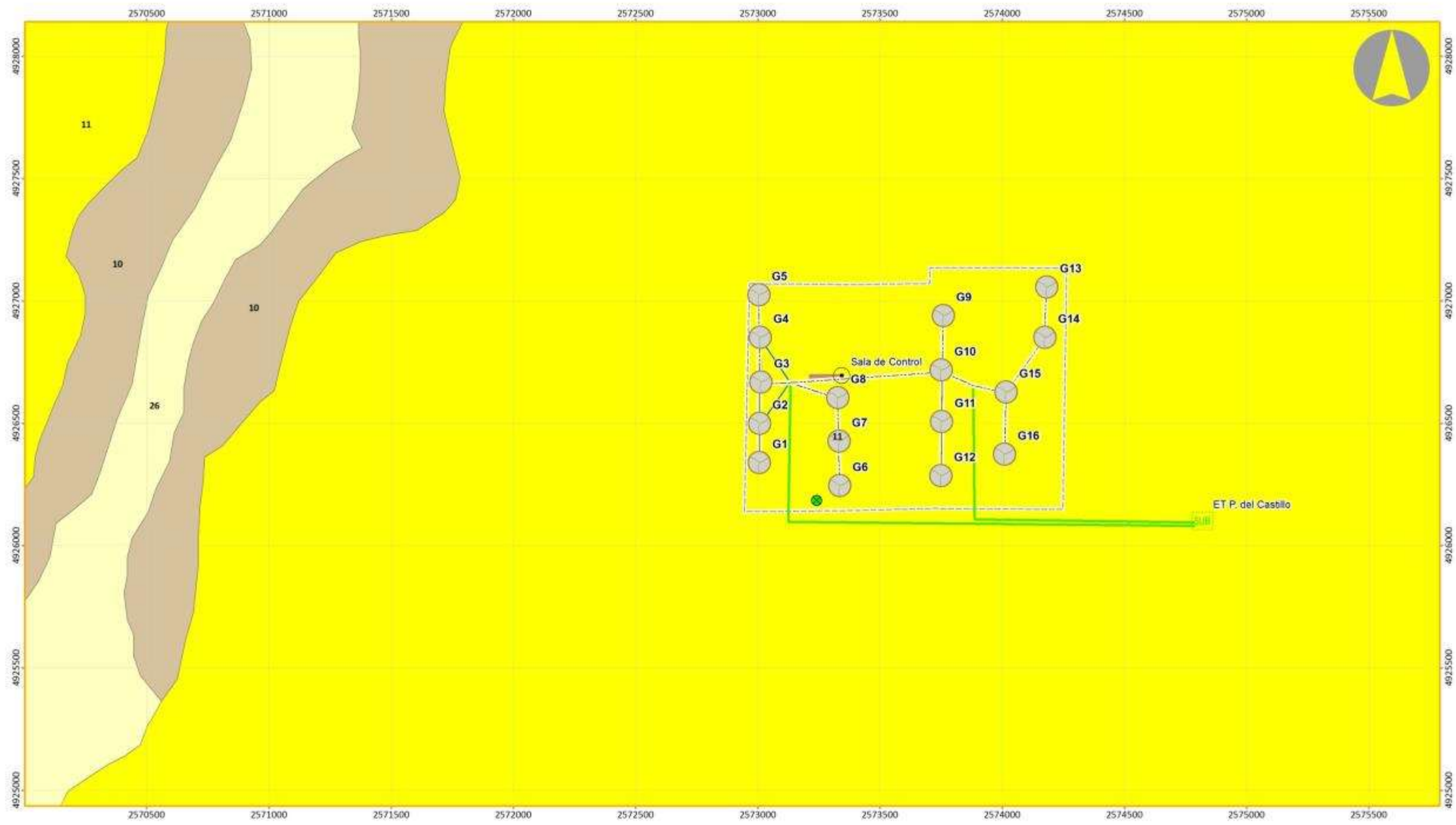
El depósito gravo arenoso puede llegar a tener hasta 20 m de espesor, acuñándose hacia los altos estructurales del Cretácico y Paléogeno.

La importante acumulación de gravas se generó a partir del derretimiento de los hielos acumulados durante un periodo glacial que afectó a la cordillera patagónica, Césari et. al. (1986). Éstas gravas se consideran depósitos fluvio-glaciares que fueron depositadas por flujos de alto régimen, por corrientes de diseño entrelazado, rellenando zonas topográficas deprimidas.

El diseño de los paleodrenajes ha quedado grabado en la superficie de la meseta, expresado en paleocauces que presentan zonas alongadas y deprimidas donde se arraiga vegetación de mayor porte. Esto, permite determinar la dirección de la esorrentía en dirección suroeste – noreste.

En cuanto al potencial fosilífero de la unidad es escaso, el tamaño de la litología que la conforma indica una alta energía del medio que transportaba el tamaño de clastos involucrados. Por lo tanto no favorece la preservación de fósiles.

No obstante, se menciona que en los sectores donde dominan las facies arenosas por sobre las gravosas, el potencial de preservación de restos fósiles es mayor. Esto está evidenciado por el hallazgo de vertebrados fósiles en terrazas fluviales por Tauber y Palacios (2006).



Elaborado por:

naturata



Referencias:

- Aerogeneradores
- ET Pampa del Castillo
- Sala de Control
- Calicata
- Caminos internos a construir
- Fibra óptica
- Línea eléctrica de 33 Kv
- Líneas eléctricas soterradas
- Obrador
- Áreas Parque Eólico

Estratigrafía

- 10, Formación Santa Cruz
- 11, Depósitos Aterrazados de Pampa del Castillo
- 26, Aluvio-Coluvio

Escala:
 1:15.000




Mapa Geológico
Parque Eólico Kosten
Área: Pampa del Castillo

Sistema de Referencia: Posgar 1994, Argentina Zona 2

Fecha: Junio 2016

Fuentes: Hoja Geológica 4569-IV Escalante

Mapa 5: Mapa Geológico

5.6.1.4. Geomorfología

El área donde se propone instalar el proyecto *Parque Eólico Kosten*, se asienta sobre la unidad geomorfológica Pampa del Castillo. Morfológicamente corresponde a un relieve mesetiforme a 760 m.s.n.m. cubierto por un plano de gravas de espesor variable, alcanzando un máximo de unos 20 m. Se extiende a lo largo de la provincia del Chubut, en una franja aproximadamente suroeste-noreste con unos 20 km de ancho. Éste nivel pierde altura progresivamente desde el suroeste hacia el noreste.

Las pendientes, paleocanales y la imbricación de los clastos que presentan éstos depósitos gravo-arenosos de dirección suroeste-noreste indican claramente el sentido de escurrimiento del agua hacia el noreste. Este amplio valle se apoyaba hacia el este sobre un relieve elevado, ocupado actualmente por la depresión del Golfo San Jorge Césari et. al. (1986).



Foto 29: Relieve mesetiforme

5.6.1.5. Hidrología e hidrogeología

Se calcula que el volumen total de agua en el planeta Tierra es de 1.360.000 km³, del cual el 98% se encuentra en el océano. Sólo el 2% restante es agua dulce, distribuida en hielo glaciar, ríos, lagos, agua subterránea y atmosférica. Solo una diminuta parte del total se encuentra en ríos y arroyos, sin embargo, el agua corriente es el agente de erosión más importante en la modificación del relieve. En las zonas áridas o semi áridas, los efectos de las precipitaciones extraordinarias son evidentes, aunque los cauces estén secos la mayor parte del tiempo.

Según datos del INTA el promedio acumulado anual de precipitaciones en la localidad de Comodoro Rivadavia es de 220 mm/año. Siendo los meses del otoño e invierno donde se registran las mayores precipitaciones.

La dirección predominante de los vientos tiene en la zona, tienen gran influencia sobre las precipitaciones. Las nubes cargadas de agua por evaporación en el océano pacífico, son transportadas por la acción del viento. Predominantemente dirección oeste - este. La cordillera de los Andes se alza como una barrera geográfica que corta el paso de las nubes cargadas de humedad hacia la costa atlántica, provocando precipitación en la zona cordillerana. Por lo tanto, las tormentas causantes de fuerte erosión hídrica, en su mayoría, son transportadas por vientos en dirección opuesta este - oeste. La evaporación que carga las nubes de humedad, proviene del océano Atlántico.

La red hídrica de la zona de estudio está representada por paleocauces de pequeño y gran tamaño. Corresponden a grandes ríos y arroyos transitorios de una época antigua, con condiciones climáticas diferentes a las actuales, se deben al deshielo de glaciares en la cordillera de Los Andes y a las grandes nevadas producidas en Pampa del Castillo. Los cursos presentan diseños dendríticos, poseen perfiles en "V" y "U" que se aprecian en los actuales cañadones, pasando a ríos mucho más anchos y con menor caudal en los tramos finales, formando valles más amplios, con planicies de inundación sobredimensionadas.

Escorrentamiento superficial:

Debido a las características climáticas de la región, se denomina estacionaria a la red hídrica, es decir, la red de drenaje es de tipo torrencial, ya que los cursos que la integran se activan en épocas de mayores precipitaciones (otoño, invierno).

La cantidad de escurrimiento de una zona durante una tormenta depende de la capacidad de infiltración, es decir, la tasa máxima a la que el suelo puede absorber el agua. Ésta capacidad de infiltración depende de varios factores como la duración e intensidad de las lluvias, de la pendiente del sitio, del desarrollo de la capa edafológica y las propiedades hidrológicas de la litología, entre otras.

Localmente, en el área de influencia donde se propone ubicar el *Parque Eólico Kosten*, no se presentan cursos fluviales permanentes, como así tampoco se observaron rasgos de encharcamiento que pongan en riesgo la estabilidad de las obras. Asimismo no se interfieren cauces naturales esporádicos.

La escasa pendiente regional y la topografía de forma plana del área de estudio, junto a los rasgos erosivos observados en el campo, sugieren que el escurrimiento superficial dominante es de tipo laminar y no incisivo-erosivo como se produce en las márgenes de la Pampa del Castillo donde las pendientes son pronunciadas.

Aguas subterráneas:

El Acuífero Multiunitario Superior, Castrillo et al. (1984), constituye un sistema con varias formaciones productoras de agua de marcada heterogeneidad, que funcionan como una unidad hidráulica conectada a nivel regional. Dicho sistema, involucra de abajo hacia arriba la parte superior de la Formación Chenque (Patagonia), la Fm Santa Cruz y los depósitos aterrizados de Pampa del Castillo. Los autores definieron un modelo conceptual donde Formación Sarmiento funciona como acuitardo y el Grupo Río Chico es el basamento hidrológico.

La zona de recarga principal se halla sobre la Pampa del Castillo que actúa como divisoria de aguas dando lugar a un drenaje subterráneo hacia dos cuencas ubicadas al este y al oeste respecto de ésta divisoria. La recarga se produce de manera directa y bajo un régimen variable. El agua subterránea es transmitida a través del espacio poral que presentan las rocas del Acuífero Multiunitario superior.

Según, los autores Grizinik et al. (1995), el agua reservorio del acuífero regional fue datada entre 12300 y 12800 años y habría sido incorporada al subsuelo durante la última gran desglaciación. Por lo tanto se trata de un recurso no renovable considerado como una reserva hidrológica.

Las rocas que constituyen la Formación Santa Cruz, subyacente a la unidad Pampa del Castillo, presentan propiedades hidráulicas sumamente favorables para alojar y transmitir agua.

Los altos topográficos actúan como divisorias de agua, como así también áreas de recarga del acuífero.



Elaborado por:



Referencias:

- Aerogeneradores
- ET Pampa del Castillo
- Sala de Control
- Caminos internos a construir
- Fibra óptica
- Línea eléctrica de 33 Kv
- Líneas eléctricas soterradas

Geoformas:

- Cañadón
- Meseta
- Obrador
- Áreas Parque Eólico

Escalas:

1:14.500

Mapa Geomorfológico
Parque Eólico Kosten
Área: Pampa del Castillo

Sistema de Referencia: Posgar 1994 , Argentina Zona 2

Fecha: Junio 2016

Fuentes: Elaboración propia en base a imagen satelital.

Mapa 6: Mapa Geomorfológico

5.6.1.6. Edafología

La génesis del suelo está vinculado al material originario o roca madre, y materia orgánica disponible. A su vez la intensidad de los procesos de meteorización sobre la fracción mineral y orgánica depende del clima, temperatura y precipitaciones. La acción erosiva del viento desgasta el paisaje y remueve la capa orgánica del suelo retrasando su desarrollo.

La evolución del suelo, pedogénesis, conduce a la diferenciación de capas sucesivas de espesor y características variables, constituyendo horizontes. Dicha evolución depende del tiempo y del clima. En la región la temperatura media anual varía entre 8 y 13° y las precipitaciones son del orden de 220 mm/año. Estas características, sumadas a otras tales como la litología de la zona, llevan a la formación de suelos caracterizados por los siguientes órdenes: Aridisoles, Molisoles y en menor medida Entisoles e Inceptisoles.

Para la descripción del recurso suelo, se trabajó a escala regional con el Atlas de Suelos de la República Argentina Salazar Lea Plaza et al. (1990). A escala local se trabajó mediante calicata, a fin de tomar una observación puntual y directa del área donde se emplazará el proyecto.

El entorno del proyecto se ubica en la Unidad Cartográfica designada como **MTai-3** en el Atlas de Suelos de la República Argentina.

MTai-3 es una asociación de suelos ubicada en planicie. Posee cobertura vegetal de escasa potencia. Para la región, el suelo principal, corresponde alrededor del 60% de la unidad, es del Orden Molisoles, Gran Grupo Calcixeroles, Sub Grupo Calcixeroles árido. La textura del suelo superficial es franco arenosa, la textura subsuperficial franco arcillo arenosa. El drenaje excesivo. Profundidad, alcanza los 105 cm. La alcalinidad de estos suelos es no sódica.

El porcentaje de suelo secundario concierne al 40%, la posición es plano aluvial, Orden Molisoles, Gran Grupo Haploxeroles, Sub Grupo Haploxeroles árido.

Se analizó el perfil edafológico en un corte del terreno cercano al sitio donde se propone ubicar el proyecto de aerogeneradores eólicos. La calicata, fue realizada sobre el depósito aterrazado de Pampa del Castillo. Estos suelos alcanzan distintos espesores de acuerdo a la cantidad de espacio disponible.

El sitio de estudio ha sido explotado por la industria petrolera desde hace varias décadas. Es de esperar encontrar un área intensamente transitada e intervenida por la actividad antrópica de yacimientos petrolíferos.

Cuadro 13: Coordenadas geográficas de calicatas realizadas

Puntos relevados	Coordenadas Geográficas – WGS 84		Pampa del Castillo (Faja 2)		
	Longitud	Latitud	X	Y	Altitud (m.s.n.m.)
Calicata	45° 48' 48,420" S	68° 3' 27,540" W	4926183	2573242	715

La metodología empleada para la descripción y muestreo de los perfiles de suelo en campo se ha efectuado según las normas internacionales más utilizadas en la Argentina Schoenerberger.; Wysocki, D. A.; Benham, E. C. y Broderson, W.D., 1998; las determinaciones se efectuaron como:

- La textura al tacto según lo recomendado por Foth (1980),
- La presencia de carbonatos por agregado de HCl.

Horizonte	Potencia (cm)	Tipo de límite	Textura	Estructura	Color en seco, Munsell	Color en húmedo, Munsell	Piedras	Raíces	Observaciones
A	10	Difuso	Franco arenosa	Migajosa	10YR3/2	10YR3/1	Si	Finas abundantes	-
Bt	15	Difuso	Arcillo arenosa	Columnar	10YR5/3	10YR4/3	si	Sí, finas, escasas	-
Ck	35	Neto	Arenosa	Macizo	10YR7/3	10YR6/2	si	-	-

Horizonte	Reacción a HCl (10%)	Consistencia	Adhesividad en saturación húmedo	Porosidad	Plasticidad en saturación
A	Negativa	Friable	No adhesivo	Específica –raíces	No plástico
Bt	Negativa	Ligeramente friable	Adhesivo	Específica –raíces y grietas	Plástico
Ck	Positiva	Duro	No adhesivo	Alta	No plástico



5.6.1.7. Flora

Objetivo general

El objetivo del presente estudio es caracterizar la vegetación en el sitio del proyecto.

Objetivos específicos:

- a) Realizar una observación general del lugar de estudio.
- b) Realizar muestreos de vegetación representativos en forma de transecta o línea para la caracterización de las comunidades de flora presentes en el sitio del proyecto.
- c) Calcular índices de biodiversidad para los sitios de muestreo.
- d) Calcular coberturas vegetales en los sitios de muestreo.

Metodología:

Muestreo de vegetación.

Los muestreos de vegetación se realizaron mediante el método de intercepción puntual de Elissalde *et al.* (2002) descrito para las evaluaciones de pastizales de la zona árida y semiárida de la Patagonia.

El método consiste en muestreos lineales de vegetación donde se selecciona la dirección de la marcha determinando el rumbo con la brújula y un punto de referencia hacia el cual se avanza.

Se realizaron 50 puntos de lectura, uno cada dos pasos. Para realizar la lectura se utilizó una varilla de madera, graduada cada 5 cm. La varilla graduada se clava en el suelo a la altura de la punta del zapato. Los registros de vegetación se hacen a lo largo de la aguja anotándose la información en una planilla.

Al realizar el registro pueden presentarse las siguientes posibilidades:

- 1- que haya contacto directo con las especies vegetales a lo largo de la varilla
- 2- contacto directo con material vegetal muerto que aún forma parte de una planta en pie (**Muerto en pie**)
- 3- que no se establezca contacto directo con especies vegetales a lo largo de la varilla, en este caso se registra con una x una de las siguientes opciones:
 - **SD(M)**: Mantillo (material vegetal muerto o en descomposición sobre la superficie)
 - **SD**: Suelo desnudo (gran porcentaje arena, limo o arcilla con posibles rocas de diferente tamaño en superficie)
 - **SD(PE)**: Pavimento de erosión (gran porcentaje de piedras de diferente tamaño en superficie)

Las coberturas vegetales se calcularon en base a la cantidad de especies tocadas por la varilla.

- **Cobertura por especies (Co):** cantidad de puntos en que una especie ha sido encontrada. Se calcula en porcentajes.
- **Cobertura total (CT):** sumatoria de las coberturas por especie (Co).
- **Cobertura por estrato (Ce):** sumatoria de las coberturas por especie (Co) pertenecientes a cada estrato (arbustivo, subarbustivo, herbáceo).
- **Cobertura por familia (Cf):** sumatoria de las coberturas por especie (Co) pertenecientes a cada familia representada.
- **Porcentaje de suelo desnudo (SD):** se le resta la cobertura total a 100.

Los índices de biodiversidad se calculan a partir de la abundancia y abundancia relativa de cada especie en los muestreos de vegetación. Se calcularon cuatro índices de vegetación: *Riqueza específica (S)*, el *índice de Simpson (λ)*, el *índice de Shannon-Wiener (H)* y el *índice de Pielou (J)*:

La *Riqueza específica (S)* es el total de especies presentes en el sitio de muestreo. Cuanto más alto es el valor el sitio tiene más diversidad.

El *índice de Simpson (λ)* es un índice de abundancia que representa la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de una misma especie. Sus valores van de 0 a 1, donde 0 significa diversidad infinita y 1 diversidad nula. Su fórmula es: $\lambda = \sum p_i^2$ (sumatoria de abundancia relativas de cada especie al cuadrado).

El *índice de Shannon- Wiener* es un índice de equitatividad, o sea, estima cuan equitativamente se encuentran presentes las distintas especies. Sus valores van de 0 a $\ln S$ (logaritmo natural de la riqueza específica), donde $\ln S$ representa la mayor diversidad en el caso de que todas las especies estén igualmente representadas. Su fórmula es: $H = -\sum p_i \ln p_i$ (sumatoria de las abundancias relativas de cada especie multiplicadas por el logaritmo natural de las abundancias relativas de cada especie).

El *índice de Pielou (J)* también es un índice de equitatividad. Toma valores entre 0 y 1 donde 1 significa la mayor biodiversidad en el caso de que todas las especies tuvieran el mismo número de individuos (Moreno, 2001). Su fórmula es: $J = H \ln S^{-1}$ (es el índice de Shannon multiplicado por la inversa del logaritmo natural de la riqueza específica, que representa la diversidad máxima).

Descripción general

El ambiente es parte de la gran Eco-región denominada *Estepa Patagónica*, que abarca todo el ámbito extra cordillerano de la Patagonia. El proyecto se encuentra en la meseta de la *Pampa del Castillo*, ubicado en el Distrito del *Golfo San Jorge*, sobre el sector *árido inferior* (UNESCO 1979).

Todas las características físicas: clima árido y frío, vientos constantes sobre relieves bajos de lomadas, mesetas con escasa presencia hídrica y suelos pobres, conforman un entorno hostil para el desarrollo de la vida vegetal y animal. Comparándola con otras eco-regiones, hay aquí una cantidad reducida de individuos y especies, pero estas rigurosas características han propiciado un número significativo de endemismos en la zona, por las adaptaciones y habilidades específicas que han debido desarrollar para su supervivencia. Las condiciones ambientales determinan una vegetación de carácter xerófilo, con baja cobertura, del tipo estepa o semi-desierto, mostrando una vegetación abierta compuesta por arbustos bajos, subarbustos rastreros y pastos duros. Entre las especies dominantes encontramos:

“colapiche” (*Nassauvia glomerulosa*), pequeño subarbusto ramoso, se cubre de flores blancas en verano, proliferando en campos degradados, “coirones” que son hierbas perennes cespitosas (*Pappostipa speciosa*, *Pappostipa humilis*, *Festuca argentina* y algunas especies del género *Poa* entre otras) y arbustos como Yuyo Moro (*Senecio spp.*), especies pertenecientes al género *Chuquiraga* y Duraznillo (*Colliguaja integerrima*) principalmente en las zonas de cañadones.

La fauna de la estepa patagónica ha desarrollado habilidades propias de ambientes llanos y con vegetación de poca altura, esto es el mimetismo, la ocultación y la carrera rápida. Uno de los animales de mayor porte en la fauna patagónica es el guanaco (*Lama guanicoe*), este camélido suele encontrarse en grupos de 4 a 10 individuos, habita una gran área que llega hasta el sur de Perú, aunque hoy se halla mucho más reducido. Por su porte, también se destaca de entre las aves, el choique o ñandú (*Rhea pennata*), cuyas largas patas le posibilitan una veloz carrera para huir de sus depredadores, nidifica en el suelo poniendo 10 a 25 huevos, moviéndose en grupos. Son frecuentes en esta zona la presencia de reptiles como lagartijas, entre las más abundantes figuran la lagartija ocelada (*Liolaemus boulengeri*), la lagartija gris (*Diplolaemus bibroni*) y el matuasto (*Diplolaemus darwini*)

Actualmente algunas especies herbívoras presentan recuperación en su número de individuos debido a las prohibiciones de caza en los yacimientos, principalmente en lo que hace a mamíferos como guanacos y aves como choiques. En general, la fauna silvestre de valor comercial y de interés cinegéticos, se encuentra resguardada por prohibiciones y medidas de seguridad en la actividad petrolera. No obstante algunas especies como zorros y pumas, continúan siendo perseguidos por la mayoría de los superficiarios que explotan la ganadería.

La actividad petrolera, que conlleva una gran cantidad de caminos, picadas, locaciones, baterías y su consecuente fragmentación del paisaje, sumado a la actividad ganadera que genera gran presión sobre las especies forrajeras, han llevado estos sitios hacia un proceso de desertificación, aunque frecuente en la

mayoría de la Región *Árida Patagónica*, particularmente intensa en los yacimientos hidrocarburíferos, donde se desarrollan ambas actividades, afectando tanto la flora como la fauna

Resultados:

Observación general del lugar de estudio.

El sitio de estudio es un lugar reducido, ubicado en una zona plana, con una vegetación homogénea que se corresponde con una estepa herbácea muy homogénea, con pequeños parches aislados de Mata negra (*Mulguraea tridens*). A simple vista la cobertura vegetal es levemente inferior al 50%, con indicios de pastoreo de ganado en algunos sectores y de fauna silvestre de modo más homogénea. Se observa el efecto de los vientos oestes sobre el suelo y la vegetación, propio de la topología del lugar. En el momento del muestreo, el viento moderado a fuerte restringe en cierta medida el avistaje de aves silvestres.

Muestreos de vegetación.

En relación a la información de base, magnitud del proyecto, la superficie de terreno virgen afectado y la fisonomía de flora, se optó por realizar 3 muestreos de vegetación equidistantes, uno ubicado entre los aerogeneradores 1,2,3,6,7 y 8, otra en las inmediaciones del camino central y el obrador, y el ultimo entre los aerogeneradores 9, 10 13, 14 y 15.



Foto 30: Vista en dirección norte desde el punto de inicio de la transecta 1.



Foto 31: Vista en dirección este desde el punto de inicio de la transecta 1.



Foto 32: Vista en dirección sur desde el punto de inicio de la transecta 1.



Foto 33: Vista en dirección oeste desde el punto de inicio de la transecta 1.



Foto 34: Punto de inicio de la transecta 1, en la que se observa de modo representativo, la distribución de las especies vegetales y el suelo desnudo. La cinta métrica (amarillo), indica un metro.



Foto 35: Ejemplar de Leña de piedra (*Azorella monantha*) interceptada a lo largo de la transecta. La cinta métrica (amarillo), muestra 50cm.



Foto 36: Suelo desnudo de pavimento de erosión. La cinta métrica (amarillo), muestra 50 cm.

La transecta Nº 1 se realizó entre aerogeneradores 1,2,3,6,7 y 8. El predio completo no presenta pendiente, el suelo se muestra mayoritariamente arenoso respecto materiales más finos como limo-arcillas, sugiriendo un drenaje intermedio. La cobertura vegetal alcanzó el 42%, con una fisonomía de flora que se corresponde con una estepa herbácea.

El estrato arbustivo, con un 6%, estuvo representado por Romerillo (*Nardophyllum bryoides*, 4%) y Neneo (*Mulinum spinosum*, 2%).

El estrato subarbustivo, alcanzó el 12%, con la apiácea Leña de piedra (*Azorella monantha*, 4%) y la verbenácea Verbena cojín (*Junellia tridactylites*, 8%).

El estrato herbáceo fue mayoritario, con el 24%, mostró a las poáceas Coirón duro (*Pappostipa speciosa*, 10%) y Coirón poa (*Poa ligularis*, 6%), la rosácea Abrojo (*Acaena platyacantha*, 6%) y por último a la ciperácea Coironcito (*Carex sp.*, 2%).

Se observaron abundantes indicios de pastoreo y algunos vestigios del efecto eólico. No se encontraron especies invasoras a lo largo del muestreo ni en las inmediaciones.

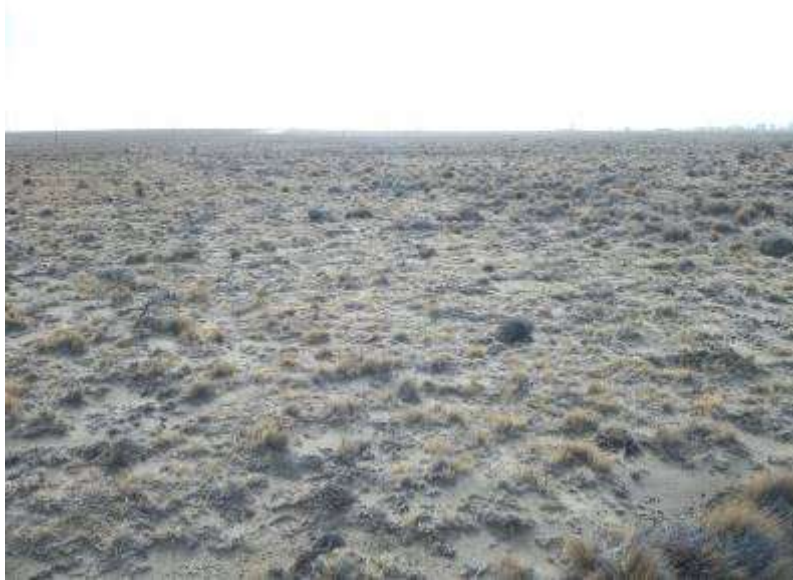


Foto 37: Vista en dirección norte desde el punto de inicio de la transecta 2.



Foto 38: Vista en dirección este desde el punto de inicio de la transecta 2.



Foto 39: Vista en dirección sur desde el punto de inicio de la transecta 2.



Foto 40: Vista en dirección oeste desde el punto de inicio de la transecta 2.



Foto 41: Parche arbustivo de Mata negra (*Mulguraea tridens*) observados de manera aislada sobre el sitio de estudio. La cinta métrica (amarillo), indica un metro.

El segundo otra en las inmediaciones del camino central y el obrador, con las mismas características de suelo que a las del primer muestreo y una fisonomía de flora correspondiente a una estepa herbácea, cuya cobertura vegetal alcanzó el 44%.

En este muestreo, el estrato arbustivo (2% de cobertura), estuvo representado únicamente por Neneo (*Mulinum spinosum*).

El estrato subarbustivo, con el 8% de cobertura, nuevamente estuvo constituido por las dos especies Verbena cojín (*Junellia tridactylites*, 6%) y Leña de piedra (*Azorella monantha*, 2%).

El estrato herbáceo, registró una cobertura del 32%, conformado por las poáceas Coirón duro (*Pappostipa speciosa*, 10%), Coirón huecú (*Festuca argentina*, 4%) y Coirón poa (*Poa ligularis*, 4%), así como la rosácea Abrojo (*Acaena platyacantha*, 10%) y la ciperácea Coironcito (*Carex sp.*, 4%).

A largo de este muestreo se observaron menos indicios de pastoreo y de presencia de ganado, que en el primer muestreo.

No se encontraron especies invasoras ni indicadores relevantes a lo largo del muestreo ni en las inmediaciones. En la foto 41, se observa una parche arbustivo compuesto de Mata negra (*Mulguraea tridens*), los cuales se encuentran distribuidos de manera homogénea y aislada sobre el predio.



Foto 42: Vista en dirección norte desde el punto de inicio de la transecta 3.



Foto 43: Vista en dirección este desde el punto de inicio de la transecta 3.



Foto 44: Vista en dirección sur desde el punto de inicio de la transecta 3.



Foto 45: Vista en dirección oeste desde el punto de inicio de la transecta 3.

El último muestreo se realizó entre los aerogeneradores 9, 10, 13, 14 y 15, con las mismas características de suelo que en las transectas anteriores. La fisonomía vegetal se corresponde a una estepa herbácea, cuya cobertura alcanzó el 42%.

Nuevamente el estrato subarborescente, alcanzó el 8%, con la apiácea Leña de piedra (*Azorella monantha*, 2%) y Verbena cojín (*Junellia tridactylites*, 6%).

Al igual que en el muestreo anterior, el estrato herbáceo (30%), estuvo representado por las especies Coirón duro (*Pappostipa speciosa*, 8%), Coirón huecú (*Festuca argentina*, 8%), Coirón poa (*Poa ligularis*, 8%), (*Acaena platyacantha*, 4%) y Coironcito (*Carex sp.*, 2%).

No se registraron especies invasoras o indicadores relevantes a lo largo del muestreo ni en sus inmediaciones.

A continuación se indican los puntos de inicio y fin del muestreo de vegetación.

Cuadro 14: Sitio de muestreos de vegetación.

Referencia	Coordenadas geográficas WGS 1984		Coordenadas Gauss Krügger, Sistema de Referencia POSGAR 94 WGS 1984 (Faja 2)		Distancia (metros)	Dirección
	Latitud	Longitud	Y	X		
Transecta N° 1	45° 48' 38,390" S	68° 3' 30,880" W	2573174	4926493	59	307º
Transecta N° 2	45° 48' 29,990" S	68° 3' 16,600" W	2573485	4926749	62	344º

Transecta N° 3	45° 48' 30,110" S	68° 2' 57,570" W	2573896	4926740	64	19º
----------------	-------------------	------------------	---------	---------	----	-----

En los cuadros siguientes, se detalla la frecuencia con la que se encontró cada especie, familia y su porcentaje de cobertura, para cada transecta.

Cuadro 15: Frecuencia (F), porcentaje de cobertura (PC) y estrato de cada especie, en la transecta 1.

Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Estrato	F	PC
Asteraceae	Romerillo	<i>Nardophyllum bryoides</i>	Arbustivo	2	4
Apiaceae	Neneo	<i>Mulinum spinosum</i>		1	2
	Leña de piedra	<i>Azorella monantha</i>	Subarbustivo	2	4
Verbenaceae	Verbena cojín	<i>Junellia tridactylites</i>		4	8
Cyperaceae	Coironcito	<i>Carex sp.</i>	Herbáceo	1	2
Poaceae	Coirón duro	<i>Pappostipa speciosa</i>		5	10
	Coirón poa	<i>Poa ligularis</i>		3	6
Rosaceae	Abrojo	<i>Acaena platyacantha</i>		3	6
Muerto en pie	Muerto en pie	Muerto en pie	Muerto en pie	2	4
SD(M)	SD(M)	SD(M)	SD(M)	1	2
SD(PE)	SD(PE)	SD(PE)	SD(PE)	3	6
SD	SD	SD	SD	23	46
TOTAL				50	100%
COBERTURA VEGETAL				21	42%

Cuadro 16: Frecuencia (F), porcentaje de cobertura (PC) y estrato de cada especie, en la transecta 2.

Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Estrato	F	PC
Apiaceae	Neneo	<i>Mulinum spinosum</i>	Arbustivo	2	4
	Leña de piedra	<i>Azorella monantha</i>	Subarbustivo	1	2
Verbenaceae	Verbena cojín	<i>Junellia tridactylites</i>		3	6
Cyperaceae	Coironcito	<i>Carex sp.</i>	Herbáceo	2	4
Poaceae	Coirón huecú	<i>Festuca argentina</i>		2	4
	Coirón poa	<i>Poa ligularis</i>		2	4
	Coirón duro	<i>Pappostipa speciosa</i>		5	10
Rosaceae	Abrojo	<i>Acaena platyacantha</i>	5	10	
Muerto en pie	Muerto en pie	Muerto en pie	Muerto en pie	2	4
SD	SD(PE)	SD(PE)	SD(PE)	1	2
SD(PE)	SD	SD	SD	25	50
TOTAL				50	100%
COBERTURA VEGETAL				22	44%

Cuadro 17: Frecuencia (F), porcentaje de cobertura (PC) y estrato de cada especie, en la transecta 3.

Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Estrato	F	PC	
Asteraceae	Yuyo moro	<i>Senecio filaginoides</i>	Arbustivo	1	2	
Apiaceae	Neneo	<i>Mulinum spinosum</i>		1	2	
	Leña de piedra	<i>Azorella monantha</i>	Subarbustivo	1	2	
Verbenaceae	Verbena cojín	<i>Junellia tridactylites</i>		3	6	
Cyperaceae	Coironcito	<i>Carex sp.</i>	Herbáceo	1	2	
	Coirón duro	<i>Pappostipa speciosa</i>		4	8	
Poaceae	Coirón poa	<i>Poa ligularis</i>		4	8	
	Coirón huecú	<i>Festuca argentina</i>		4	8	
Rosaceae	Abrojo	<i>Acaena platyacantha</i>		2	4	
Muerto en pie	Muerto en pie	Muerto en pie		Muerto en pie	3	6
SD(M)	SD(M)	SD(M)		SD(M)	1	2
SD	SD	SD	SD	25	50	
TOTAL				50	100%	
COBERTURA VEGETAL				21	42%	

En los Gráficos que se presentan a continuación, se encuentran expresados los resultados de las coberturas vegetales calculados en los muestreos, por especie, familias y estratos.

Cobertura Vegetal por especie:

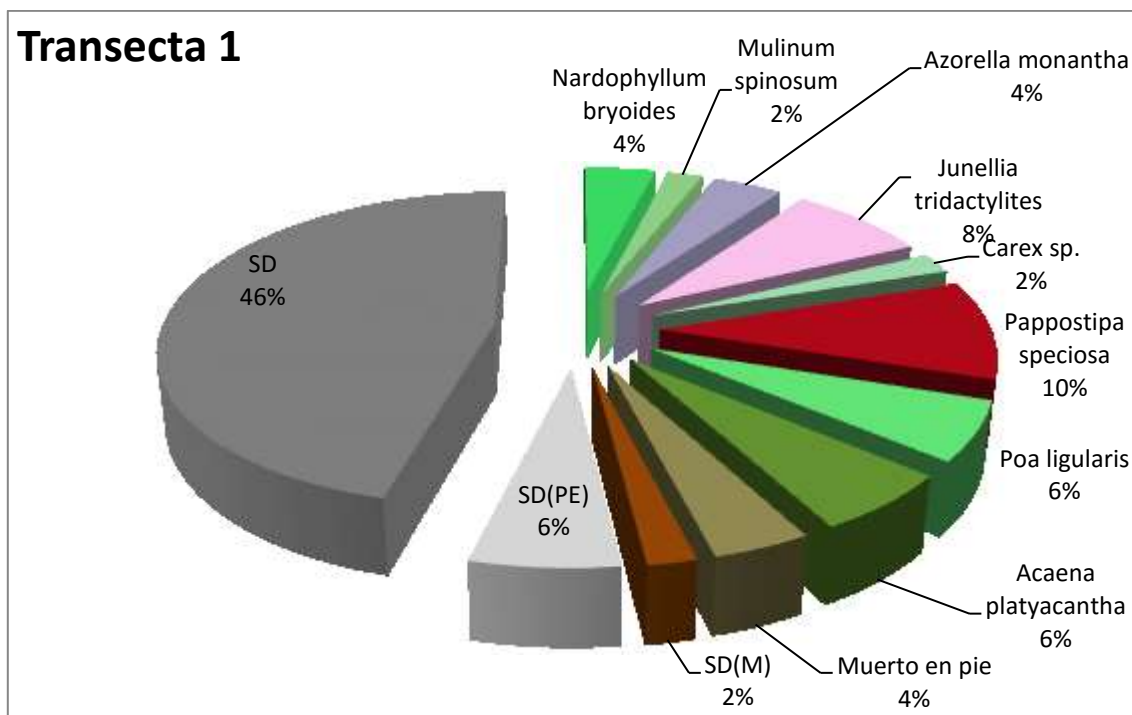


Gráfico 1: Cobertura vegetal por especies en Transecta 1.

Cobertura Vegetal por especie

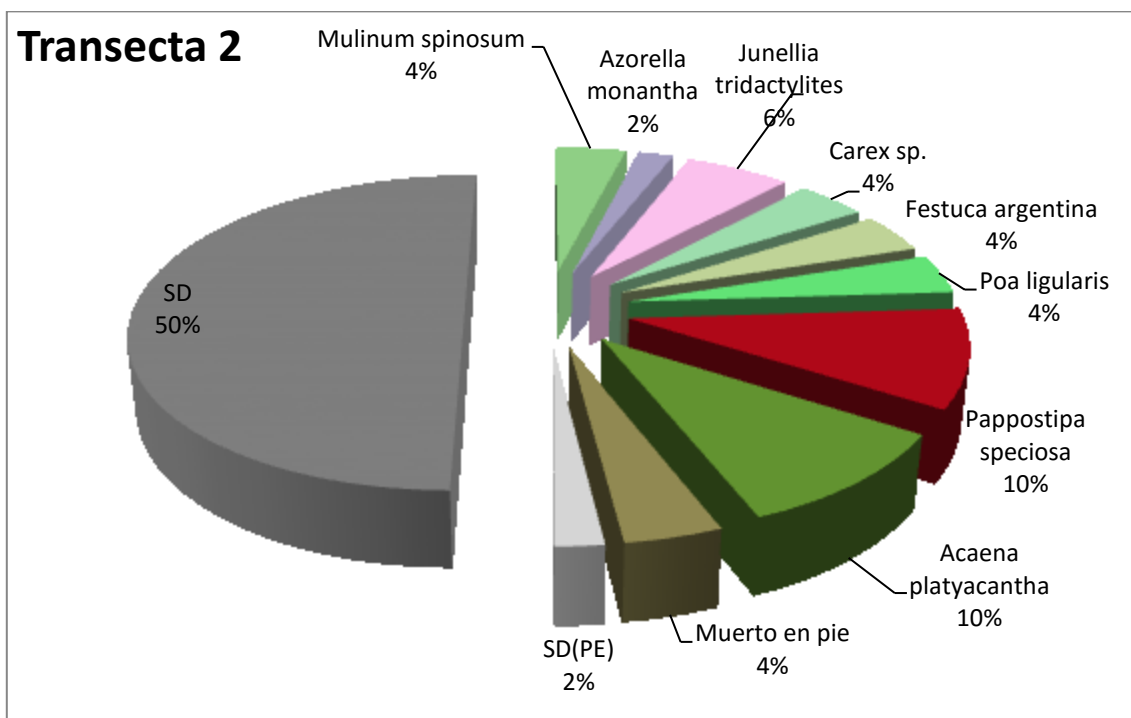


Gráfico 2: Cobertura vegetal por especies en Transecta 2.

Cobertura Vegetal por especie

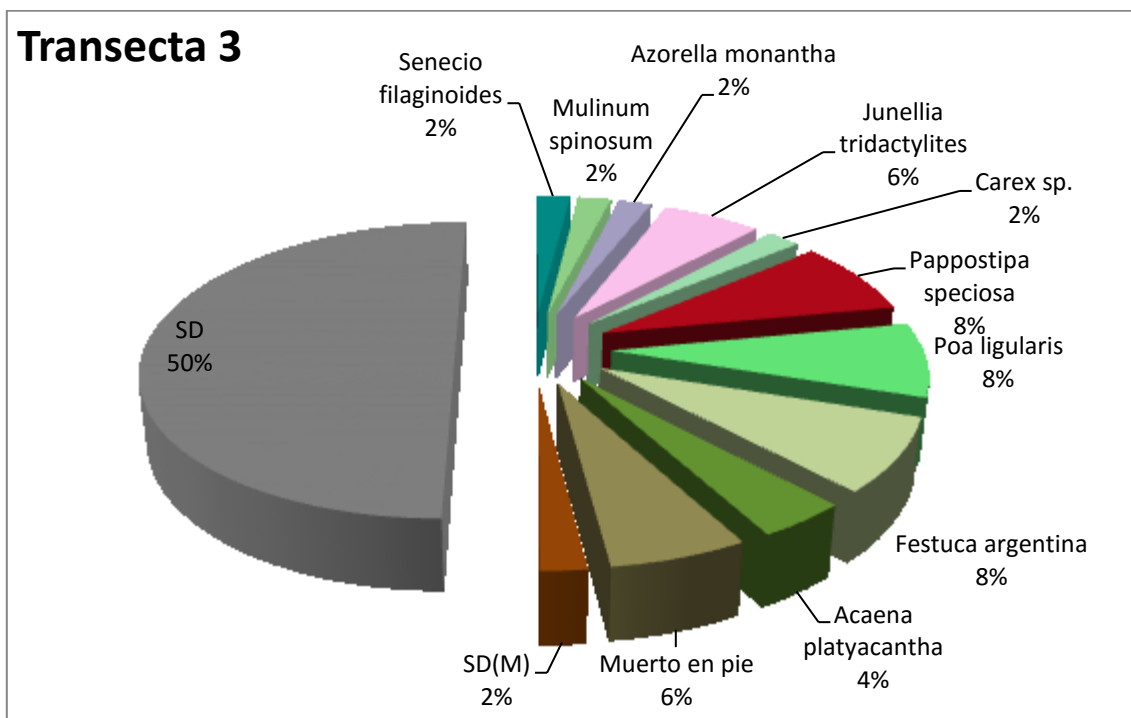


Gráfico 3: Cobertura vegetal por especies en Transecta 3.

Cobertura Vegetal por familia

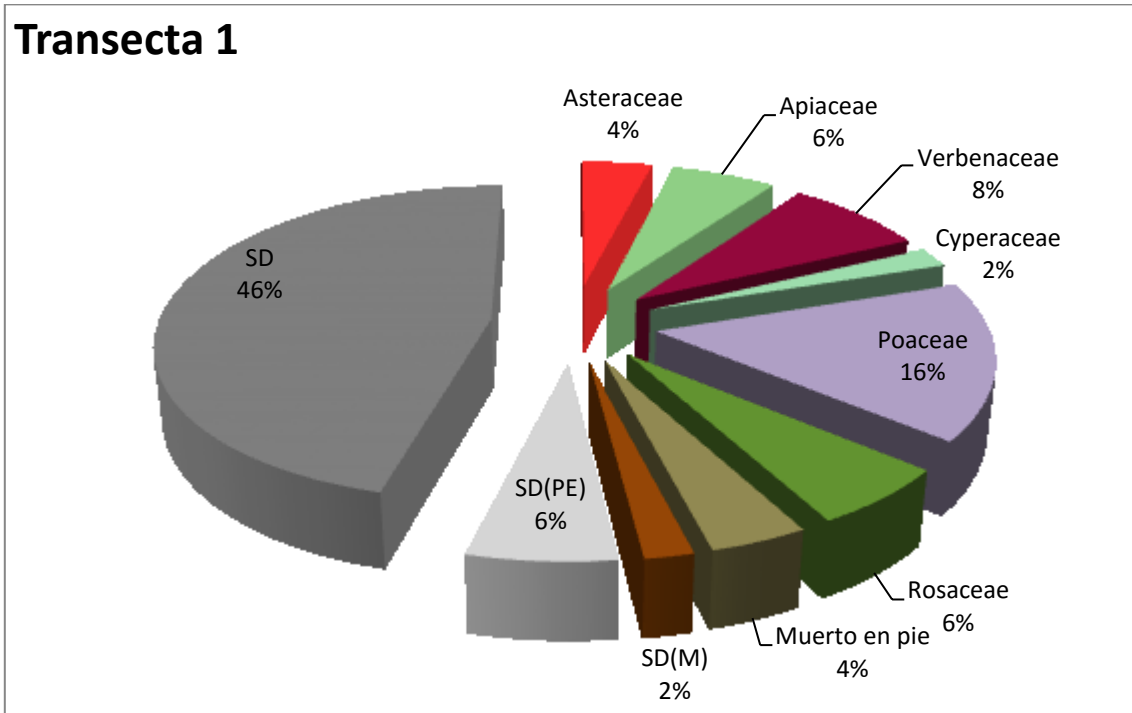


Gráfico 4: Cobertura vegetal por familia en Transecta 1.

Cobertura Vegetal por familia

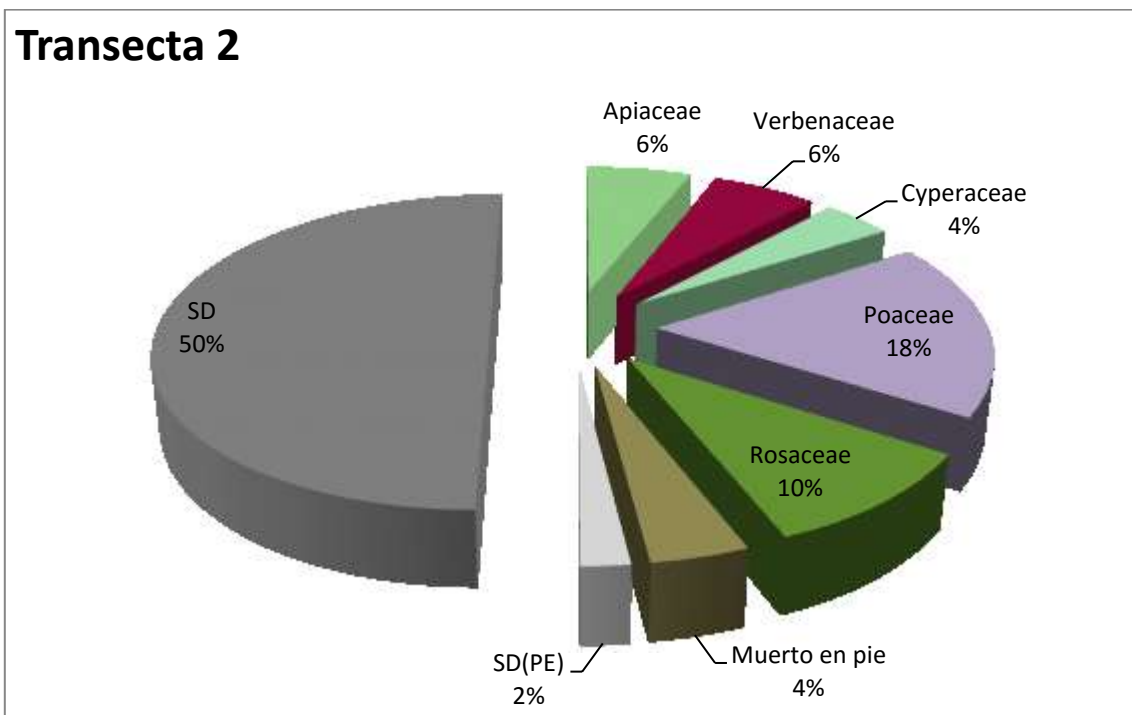


Gráfico 5: Cobertura vegetal por familia en Transecta 2.

Cobertura Vegetal por familia

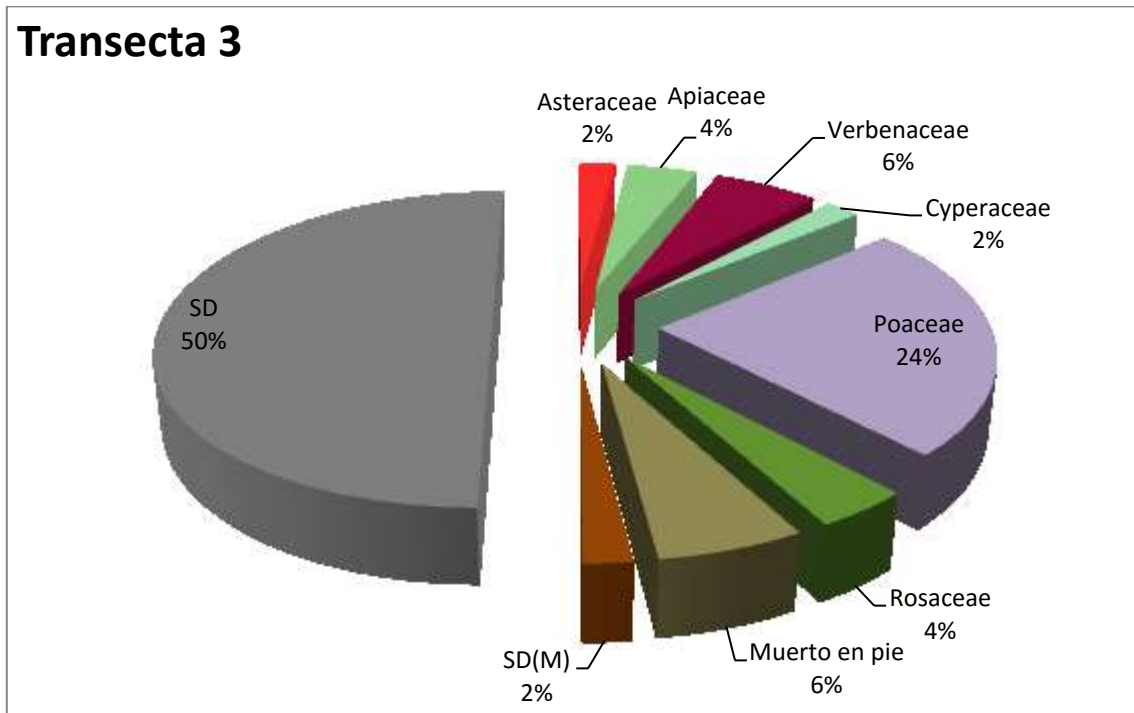


Gráfico 6: Cobertura vegetal por familia en Transecta 3.

Cobertura Vegetal por estrato

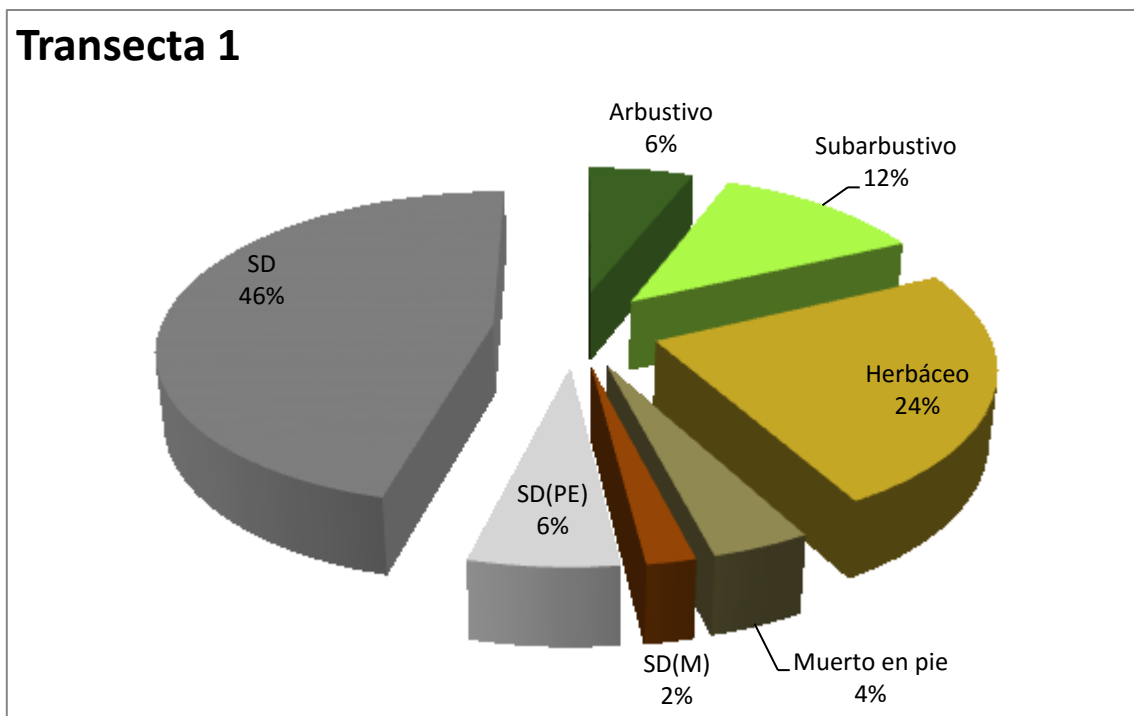


Gráfico 7: Cobertura vegetal por estrato en Transecta 1.

Cobertura Vegetal por estrato

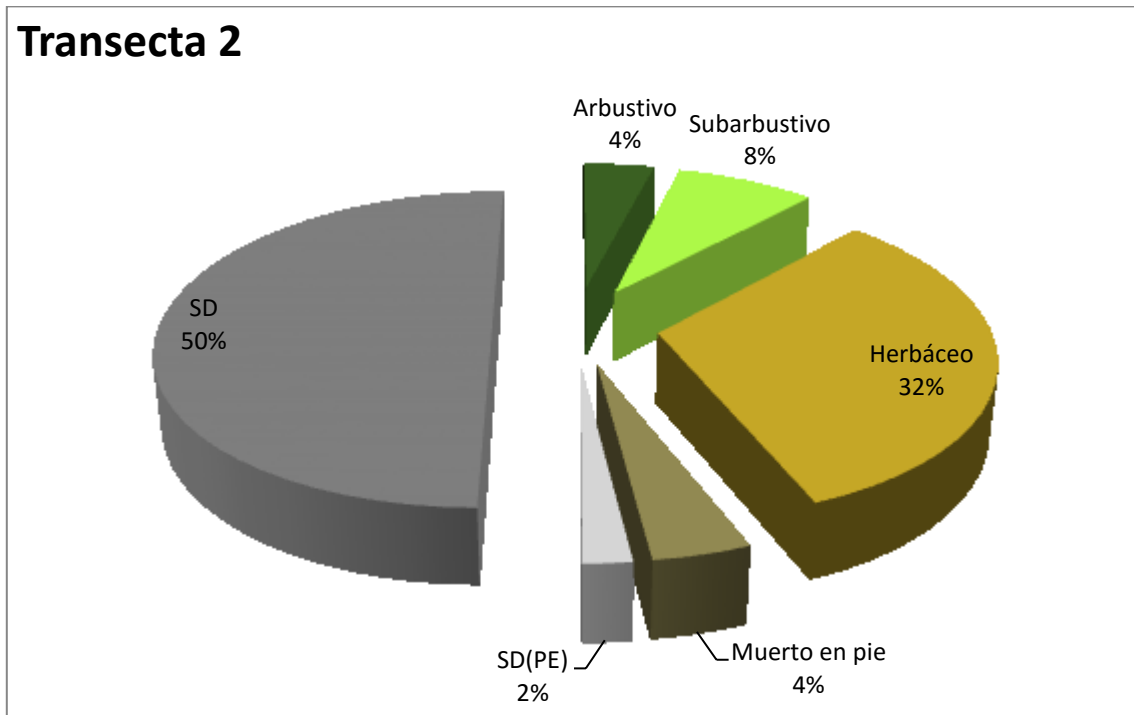


Gráfico 8: Cobertura vegetal por estrato en Transecta 2.

Cobertura Vegetal por estrato

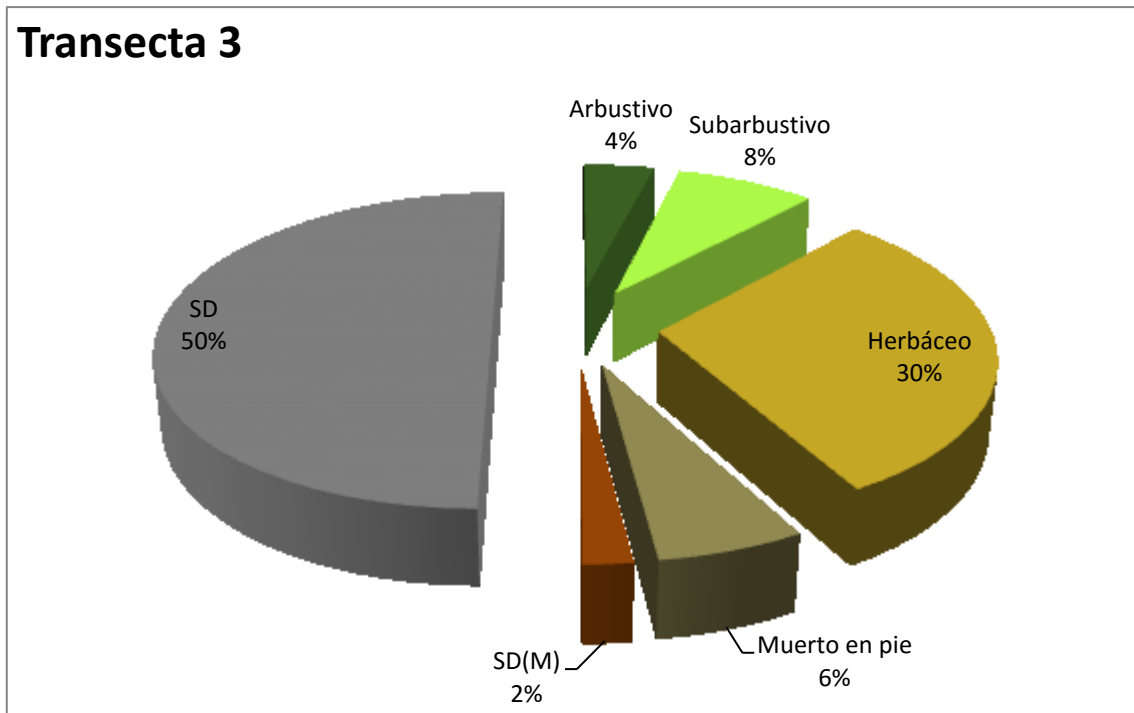


Gráfico 9: Cobertura vegetal por estrato en Transecta 3.

Cobertura Vegetal Total por transecta.

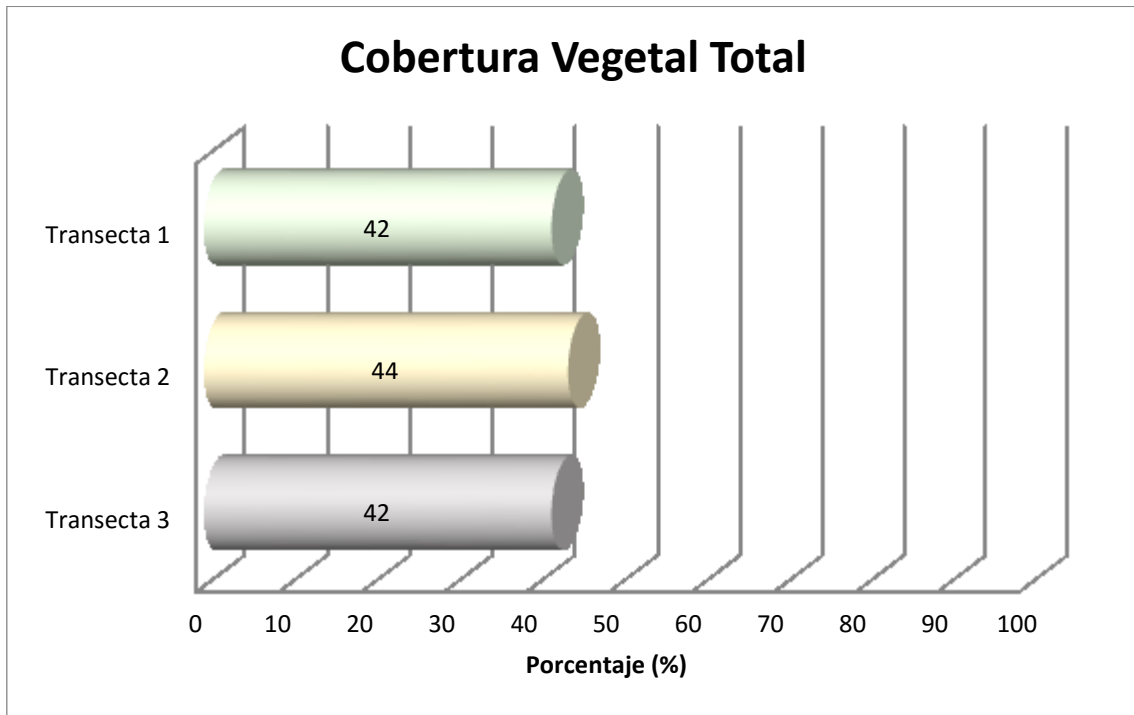


Gráfico 10: Cobertura vegetal total realizada en el muestreo.

A continuación se muestran los índices de biodiversidad detallados por transecta.

Cuadro 18: Valores de los índices de biodiversidad calculados para los sitios de muestreo.

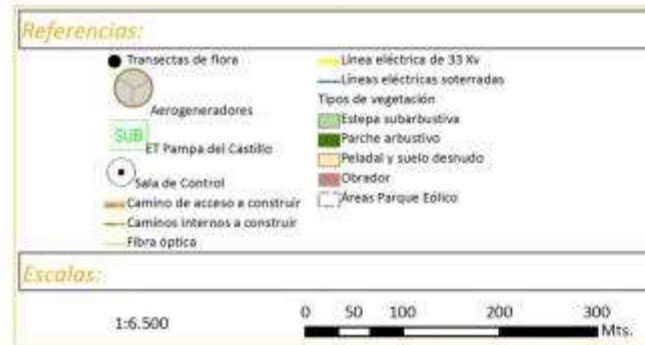
Sitio	Riqueza Específica (S)	Índice de Simpson λ	$1-\lambda$	Índice de Shannon-Wiener	$\ln S$ (H máx.)	Índice de Pielou
TRANSECTA 1	8	0,16	0,84	1,95	2,08	0,94
TRANSECTA 2	8	0,16	0,84	1,96	2,08	0,94
TRANSECTA 3	9	0,15	0,85	2,03	2,20	0,92

Aunque la superficie de estudio fue reducida, la vegetación se mostró muy homogénea como se pudo observar en la descripción de cada transecta. Esto se puede ver reflejado en los índices de diversidad, donde los valores para cada muestreo son prácticamente idénticos entre sí. La riqueza específica fue moderada para este tipo de fisonomía florística, mientras que la abundancia y la equitatividad reflejan alta homogeneidad y distribución pareja entre las especies interceptadas, arrojando valores altos.

En general, la estepa patagónica no suele ser un lugar de gran biodiversidad, debido a sus características semidesérticas, que conlleva adaptaciones particulares. La vegetación en estas zonas es de gran importancia, ya que reviste al suelo y es su única protección contra la erosión hídrica y eólica.



Elaborado por:



Mapa 7: Mapa de Vegetación.

5.6.1.8. Fauna

Objetivo general

El objetivo del presente estudio hacer una caracterización de la fauna de acuerdo con las observaciones realizadas *in situ*.

Objetivos específicos:

- a) Realizar una observación general del lugar de estudio.
- b) Realizar observaciones directas de fauna o indicios que puedan evidenciar la presencia de animales en el lugar.

Metodología

Durante el recorrido en el sitio de estudio, se realizaron observaciones directas de fauna e indirectas mediante la presencia de indicios como fecas, huellas, cuevas, dormideros, entre otros. Estos se registraron y se tomaron algunas fotografías. Este método no constituye una base para calcular índices de biodiversidad de fauna silvestre de la zona ya que se encuentra restringido a una estación del año en particular, a ciertas horas del día y a las condiciones del tiempo.

Resultados

Durante la visita al sitio del proyecto se identificaron algunas especies animales silvestres presentes en el lugar, así como indicios de su presencia. En el siguiente cuadro se detallan las especies observadas y el tipo de observación (directa o indirecta).

Cuadro 19: Identificación de fauna a través de evidencia directa e indirectamente.

Clase	Familia	Especie		Tipo de observación
		Nombre vulgar	Nombre científico	
MAMIFEROS	<i>Caviidae</i>	Cuis chico	<i>Microcavia australis</i>	Indirecto
	<i>Leporidae</i>	Liebre	<i>Lepus europaeus</i>	
	<i>Camelidae</i>	Guanaco	<i>Lama guanicoe</i>	
AVES	<i>Falconidae</i>	Halconcito colorado	<i>Falco sparverius</i>	Directa
	<i>Tinamidae</i>	Martineta común	<i>Eudromia elegans</i>	
	<i>Furnariidae</i>	Bandurrita patagónica	<i>Eremobius phoenicurus</i>	
	<i>Columbidae</i>	Torcaza	<i>Zenida auriculata</i>	

A continuación se presentan algunas fotografías de fauna silvestre, tomadas durante los relevamientos en el sitio de estudio.



Foto 46: Huellas de Guanaco (*Lama guanicoe*) observado en las proximidades al areogenerador N° 3.



Foto 47: Fecas de liebre (*Lupus europeaus*).



Foto 48: Halcón (*Falco sp.*), observado en las inmediaciones al sitio de estudio.

Para determinar el impacto ambiental de una fuente de energía ha de estudiarse el ciclo completo y analizar todas las repercusiones. La producción de energía por métodos tradicionales como el uso de combustibles fósiles, material radioactivo o por represas hidroeléctricas, generan una serie de daños ambientales grandes. Entre todas las fuentes energéticas, la eólica, junto con la solar directa (termosolar y solar termoeléctrica), son las menos dañinas para el medio ambiente.

A gran escala, como toda actividad industrial, la producción de energía eólica genera impactos sobre el ambiente. Un gran número de estudios demuestra que dentro de los impactos negativos por la instalación de parques eólicos, los más notorios se producen sobre la fauna silvestre, principalmente las aves.

A priori se puede resumir los impactos más evidentes en:

Colisiones: se dan cuando las aves no consiguen esquivar las aspas de los aerogeneradores o líneas eléctricas, siendo ésta, la causa directa de mortalidad, así como de lesiones debido a la turbulencia que generan los rotores.

Molestias y desplazamiento por ruido: el ruido, el electromagnetismo y las vibraciones que suponen perturbaciones sensoriales y molestias para la fauna. Esto puede llevar a que algunas especies queden más susceptibles a ser presas fáciles u otras a disminuir su efectividad como predadores, mientras que en otros casos se llega a que se eviten las zonas donde están emplazados los parques eólicos, viéndose obligados a desplazarse a otros hábitats. Todo esto afecta el éxito reproductivo, el nicho ecológico y la supervivencia de algunas especies. Por otra parte, la instalación de estos parques implica la aparición de caminos para el acceso de personas y vehículos a zonas que antes permanecían inaccesibles.

Efecto barrera: en algunos casos los parques eólicos generan una obstrucción al movimiento de las aves, ya sea en las rutas de migración o entre las áreas que utilizan para la alimentación y descanso.

Ocupación del hábitat: La ocupación de zonas de terreno por los parques eólicos supone que dichas áreas ya no estén disponibles para las aves. Como media, se considera que en un parque eólico se requieren entre 4 y 20 ha por cada MW, aunque la superficie que ocupa un aerogenerador realmente es de tan sólo 0,43 ha/MW

Degradación del terreno: la implantación de un parque eólico genera movimientos de suelos, no sólo en el sitio de los aerogeneradores, sino en las zonas colindantes, en las que frecuentemente se construyen subestaciones, tendidos eléctricos de evacuación, vías de acceso para trasladar la maquinaria, vehículos y personal. Además, el terreno se desbroza, eliminándose la cubierta vegetal existente en él y con el tiempo se fragmenta el paisaje. Todo esto conlleva a una degradación del hábitat de muchas especies silvestres.

Existen numerosos documentos que hacen muy buenas revisiones de los estudios existentes sobre la mortalidad de aves y murciélagos en parques eólicos, concluyendo que a pesar de que las cifras son bajas

comparadas con el impacto sobre la fauna de otras infraestructuras de origen humano, los parques eólicos tienen un significativo impacto cuando se sitúan en zonas comúnmente frecuentadas por aves (nidificación, alimentación, paso migratorio...) y que pueden afectar gravemente a poblaciones de especies amenazadas, donde la desaparición de un número bajo de ejemplares supone un gran impacto sobre el conjunto de la especie.

A priori, se sabe que el área donde se instalará el parque eólico posee una fauna aviar con baja diversidad. Esto es propio de la estepa patagónica y se da como respuesta adaptativa a un ambiente difícil (frío, escasez de alimentos, arbustos muy bajos para anidar de manera segura, etc.).

Las aves presentes en la zona se las puede agrupar en aves migratorias, no migratorias y aves de humedales y de estepa. Hay poca información descriptiva que contemple la biodiversidad de las aves en la zona de estudio y que considere estos atributos. Pero cabe destacar que la implantación del parque eólico ocurrirá en una zona de estepa, por lo tanto no afectará directamente a animales asociados a humedales. Un estudio de línea de base realizado en yacimientos próximos describe 117 especies reportadas y 38 especies potenciales.

Algunas de las especies más frecuentes encontradas en las zonas próximas al sitio de estudio son:

ESPECIE	NOMBRE COMÚN
<i>Rhea pennata</i>	Choique
<i>Eudromia elegans</i>	Martineta
<i>Tinamotis ingoufi</i>	Quila patagónica
<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria austral
<i>Chloephaga picta</i>	Cauquén común
<i>Buteo polysoma</i>	Aguilucho común
<i>Caracara plancus</i>	Carancho
<i>Vanellus chilensis</i>	Tero común
<i>Oreopholus ruficollis</i>	Chorlito cabezón
<i>Thinocorus rumicivorus</i>	Agachona chica
<i>Zenida auriculata</i>	Torcaza
<i>Cyanoliseus patagonus</i>	Loro barranquero
<i>Eremobius phoenicurus</i>	Bandurrita patagónica
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Coludito cola negra
<i>Pseudoseisura gutturalis</i>	Chalote pardo
<i>Lessonia rufa</i>	Sobrepuesto
<i>Hymenops perspicillatus</i>	Pico de plata
<i>Neoxolmis rufiventris</i>	Monjita chocolate
<i>Agriornis microptera</i>	Gaucho común
<i>Tachycineta leucopyga</i>	Golondrina patagónica

<i>Troglodytes aedon</i>	Ratona común
<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal patagónico
<i>Mimus patagonicus</i>	Calandria mora
<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal negro
<i>Sturnella loyca</i>	Loica común

Cuestionario

- ¿Modificará la dinámica natural de algún cuerpo de agua? No.
- ¿Modificará la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna? No.
- ¿Crearás barreras físicas que impidan el desplazamiento de la flora y/o fauna? No.
- ¿Se contempla la introducción de especies exóticas? No.
- Explicar si es una zona considerada con cualidades estéticas únicas o excepcionales. No
- ¿Es una zona de considerada como atractivo turístico? No.
- ¿Es o se encuentra cerca de un área arqueológica o de interés histórico? No.
- ¿Es o se encuentra cerca de un área natural protegida? No.
- ¿Modificará la armonía visual con la creación de un paisaje artificial? Si
- ¿Existe alguna afectación en la zona? Explique en qué forma y su grado actual de degradación. En el área de influencia directa del proyecto no existe afección antrópica

5.6.2. MEDIO SOCIOECONÓMICO

5.6.2.1. Centros poblacionales afectados por el proyecto

El proyecto será emplazado en Pampa de Castillo, no existiendo centros urbanos en las inmediaciones más que los cascos de las estancias. Las poblaciones cercanas más afectadas serán la ciudad de Comodoro Rivadavia y Rada Tilly, de donde utilizarán servicios, recursos materiales y humanos.

- **Comodoro Rivadavia:** Comodoro Rivadavia se inserta en una de las cuencas petrolíferas más importantes de Sudamérica, esto conlleva a albergar importantes empresas operadoras y prestadoras de servicios para la explotación del petróleo y gas, empresas metalmecánicas, constructoras de obras civiles e instalaciones, además de la existencia de talleres relacionados a la atención de la actividad industrial. De esta manera se destaca por ser el centro urbano y económico más importante de la Patagonia Central Su superficie abarca 548,2 km² y su población alcanza los 177.038 habitantes según datos publicados por la Dirección de Estadística de la Provincia del Chubut y generados en el Censo Nacional 2010. Las empresas asentadas en esta localidad serán las que mayormente resulten beneficiarias de los servicios que se prestarán.
- **Rada Tilly:** ciudad balnearia que se destaca por ser la localidad más al sur de la Provincia de Chubut, ubicada en el centro geográfico del Golfo San Jorge, siendo su única industria desarrollada el turismo. En sus límites se encuentran las mesetas Punta Piedras al norte y Punta Marqués al sur. Asimismo, ofrece a quienes la visitan una playa de arenas finas y suave pendiente de casi 4 kilómetros de extensión. Con amplitudes de mareas que varían entre 4 y 6 metros, la bajamar descubre hasta 600m de suelo firme apto para la práctica de deportes como tenis, fútbol, rugby, hockey, carrovelismo, deportes náuticos, trekking o simplemente contemplar el paisaje. Además, la ciudad ofrece a sus visitantes servicios de gastronomía, hotel, bungalows, campings, casino, museo regional, biblioteca, taller de arte, gimnasios cerrados para la práctica de diferentes actividades y en temporada alta la playa cuenta con servicio de guardavidas. Además, Rada Tilly cuenta con una de las reservas de Lobos marinos de un pelo (*Otaria flavescens*) más importantes, debido a que la especie está en total estado salvaje, sumado al imponente paisaje que ofrece los miradores de Punta Marqués.

5.6.2.2. Distancia a centros poblados

El proyecto será emplazado en el departamento de Escalante a 50 Km y a 45 km de los cascos céntricos de las ciudades de Comodoro Rivadavia y Rada Tilly respectivamente.

5.6.2.3. Población

La provincia de Chubut presenta una población de 509.108 habitantes según los datos arrojados por el censo nacional 2010. Esta población representa un 1,3 % en el total Nacional. Dado que la superficie provincial ocupa 224.686 km², la densidad poblacional para el año 2010 resulta en 2,3 habitantes/km².

La localidad de Comodoro Rivadavia, pertenece al departamento de Escalante. Dicho departamento posee 186.583 habitantes, con una densidad poblacional de 13,3 hab/km² (INDEC, 2010).

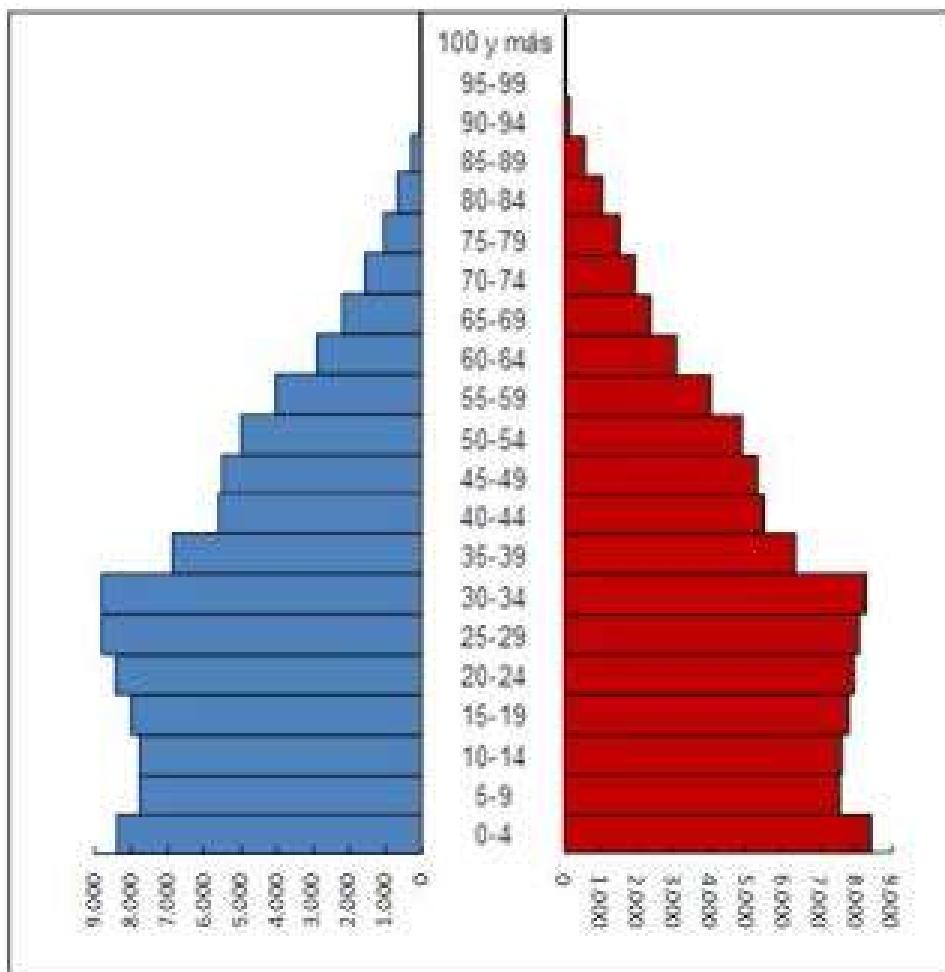


Figura 11: Población del Departamento Escalante, provincia del Chubut varones (izq.) y mujeres (der). Censo 2010. INDEC.

Cuadro 20: Hogares y poblaciones según el ejido municipal y su comparación con el censo 2001.

Ejido Municipal	Población Censo 2001	Población Censo 2010	% Crecimiento
COMODORO RIVADAVIA	137.061	177.038	22

5.6.2.4. Servicios

En los alrededores del sitio en donde será emplazado el proyecto se encuentra la empresa Enap sipetrol y en las inmediación se cuenta con tendidos eléctricos de alta tensión, ductos de agua y ductos de gas.

5.6.2.5. Vivienda

De acuerdo a los datos generados por el Censo Nacional 2010 del INDEC el departamento de Escalante tiene 56.875 viviendas, con una relación de 3,3 habitantes por viviendas. La ciudad de Comodoro Rivadavia tiene 52.428 viviendas, de las cuales 47.780 tiene desagüe del inodoro a la red pública; 1.232 a cámaras sépticas y pozo ciego; 3.248 sólo a pozo ciego y 168 a hoyo en la tierra.

En cuanto a la procedencia del agua para beber y cocinar, un total de 53.508 accede al agua mediante red pública, mientras que 284 viviendas acceden por otros medios.

Un total de 33.794 de viviendas son propiedad del ocupante, tanto del terreno como de la vivienda.

La tasa de urbanización muestra un alto índice de ocupación de suelo urbano, en contraposición con la ocupación rural.

Cuadro 21: Viviendas en las áreas urbanas y rurales según el censo 2010.

Ejido Municipal	Total Viviendas	Área urbana	Área Rural
COMODORO RIVADAVIA	58.319	57.677	642

5.6.2.6. Educación e infraestructura

De acuerdo a los datos generados por el Censo Nacional 2010 del INDEC, se puede indicar que respecto a la educación en la provincia de Chubut que la tasa de analfabetismo alcanza una tasa del 2%, mientras que la tasa de matriculación asciende al 101,2% (esta tasa supera el 100% dado que contempla población con mayor o menor edad respecto a la población escolar).

El 52,3% de las personas con secundario completo se encuentran ocupados, además se encuentran ocupados el 16,2% de las personas con instrucción superior completa.

Comodoro Rivadavia cuenta con 45 instituciones estatales de nivel inicial, 43 instituciones estatales de nivel primario, 27 instituciones estatales de nivel secundario, 5 instituciones estatales de nivel superior no universitario, 2 escuelas de formación profesional. Además cuenta con 52 instituciones del nivel privado, incluyendo todos los niveles. Se encuentra en esta ciudad la sede central de la Universidad Nacional de la Patagonia "San Juan Bosco" que posee cedes en distintas ciudades patagónicas.

Comodoro Rivadavia presenta una tasa de analfabetismo más baja que la tasa a nivel provincial de acuerdo a lo que se puede observar en el siguiente cuadro.

Cuadro 22: Nivel de alfabetismo según el censo 2010.

Ejido Municipal	Alfabetos	Analfabetos	Tasa
COMODORO RIVADAVIA	144.918	1.551	1,1%
CHUBUT	411.823	8.314	2,0%

5.6.2.7. Salud

Comodoro Rivadavia cuenta con seis centros de atención primaria de la salud en la zona Sur y cinco en la zona Norte, estos centros dependen de la Subsecretaría de Salud de la Municipalidad, además se encuentra el Hospital Regional Comodoro Rivadavia, el hospital Provincial Alvear dependientes del Ministerio de Salud provincial y el hospital Militar a cargo del ejército Argentino. Además cuenta con importantes centros privados de salud.

Según los resultados de la Encuesta Permanente de Hogares datos actualizados, en el segundo trimestre del año 2013 en el conglomerado Comodoro Rivadavia-Rada Tilly, el 83,93% de la población encuestada, cuenta con algún tipo de cobertura médica.

5.6.2.8. Recreación e infraestructura

La ciudad cuenta con numerosos museos: Museo Regional Patagónico, Museo Nacional del Petróleo, Centro de Exposiciones y Promoción Turística (CEPTUR), Museo de Geología y Minas, Museo Paleontológico de Astra, Museo Fortín Chacabuco.

Otra atracción es el Cerro Chenque, desde su mirador se puede observar el mar, el puerto y la ciudad. Además, cuenta con el Parque Eólico Antonio Morán, ubicado a 17 km del centro, considerado el más importante de Latinoamérica.

5.6.2.9. Seguridad pública y privada

Policía de la Provincia del Chubut es una de las 23 policías provinciales existentes en la Argentina, y está a cargo de la seguridad pública de los habitantes de la provincia del Chubut.

Comodoro Rivadavia posee 6 comisarías repartidas por una por distritos, además se encuentra la comisaria de la mujer.

5.6.2.10. Estructura económica y empleo

La provincia de Chubut presenta distintas actividades productivas relacionadas a la agricultura, ganadería y pesca, minería y petróleo, industria y comercio, servicios, electricidad, gas y agua y construcción. Se muestra a continuación el detalle del empleo registrado para cada una de esas actividades.

Cuadro 23: Empleos registrado por actividad. Fuente DNDR y DNDS

Empleo Registrado (en miles de puestos de trabajo)						
	1996	2003	2011 (*)	Part. 2011 (en %)	Variación 2003-2011 (en %)	Contribución al total Nac. 2011 (en %)
Agricult., ganad. y pesca	4,5	9,6	9,9	10,0	3,1	2,6
Minería y petróleo	3,1	4,9	10,1	10,2	106,9	14,9
Industria	7,3	8,9	11,4	11,5	27,7	0,9
Comercio	6,0	9,9	18,7	18,9	88,9	1,7
Servicios	13,5	20,1	32,7	33,0	62,5	1,1
Elec., gas y agua	1,2	1,6	2,3	2,3	40,8	3,9
Construcción	4,6	6,6	14,0	14,2	114,1	3,1
Total	40,2	61,6	99,1	100,0	60,8	1,6

Comodoro Rivadavia posee una completa red de transportes terrestres y aéreos. La localidad posee el aeropuerto General Mosconi, para el transporte de pasajeros, con vuelos diarios que conectan dicha localidad con las principales ciudades argentinas y con localidades patagónicas. Además la ciudad cuenta con una terminal de ómnibus, denominada General Solari, para el transporte de pasajeros en el país y hacia Chile.

Respecto a la situación de empleo en Comodoro Rivadavia, se presenta a continuación una tabla con indicadores socio-ocupacionales donde se puede observar los datos de actividad, empleo, desocupación y desempleo en una comparación entre el año 2004 y el año 2011.

Cuadro 24: Indicadores socio-ocupacionales. Fuente DNDR y DNDS

Indicadores Socio-Ocupacionales	Comodoro Rivadavia - Radá Tilly	Total Región Patagonia (**)	Total País (***)	Chubut (*)	Total Región Patagonia	Total País (***)
	2004 - IV Trimestre			2011 - IV Trimestre		
	2004 - II Semestre			2011 - II Semestre		
Actividad (en %)	42,8	44,0	46,1	46,7	44,6	46,1
Empleo (en %)	39,5	41,1	42,1	44,9	42,8	43,0
Desocupación (en %)	7,8	6,6	8,7	3,9	4,4	6,7
Subocupación (en %)	7,7	6,4	10,8	3,9	4,2	8,5
Pobreza (% de personas debajo de la línea de pobreza)	21,0	25,8	26,9	3,4	3,8	6,5
Indigencia (% de personas debajo de la línea de indigencia)	7,7	9,6	8,7	1,2	1,4	1,7

(*) Se consideraron los principales aglomerados (Comodoro Rivadavia-Rada Tilly y Rawson-Trelew)
(**) En 2004 no se relevaban los aglomerados de: Rawson-Trelew y Viedma-Carmen de Patagones
(***) Total País corresponde a los 31 aglomerados urbanos relevados por la EPB.
Fuente: Elaboración propia en base a EPB-INDEC.

Comodoro Rivadavia es un concentrador comercial, de transporte regional y un importante punto de exportación. Por medio de sus puertos salen al mundo petróleo, productos industriales y agrícolas regionales.

Comodoro es Capital Nacional del Petróleo por ser el primer lugar donde se descubre petróleo en el territorio nacional en 1907 y además por su importante producción de hidrocarburos. Los yacimientos de explotación petrolera abastecen un importante porcentaje del consumo nacional. Comodoro Rivadavia posee una de las cuencas petrolíferas más importantes de Sudamérica con una producción diaria de 1.000.000 de barriles de petróleo y 6.000.000 de m³ de gas. El área petrolera cuenta con un personal de 7.000 trabajadores.

En la actualidad, la producción de hidrocarburos en Comodoro Rivadavia representa el 41% de la producción de la Cuenca del Golfo San Jorge, que a su vez alcanza el 31,5% del total de producción del país.

La ciudad posee un parque metalmecánico de alta calidad procedente de su tradición petrolera.

La producción de lana es vendida en el mercado local y la carne también. La producción de derivados de la oveja, es muy insigne para la zona.

La ciudad cuenta con una importante flota pesquera y una zona franca con infraestructura industrial para procesar las capturas. El puerto de Comodoro recibe buques de gran calado. Comodoro es centro de captura de langostinos y centollas de apreciada calidad, tanto en el mercado nacional como en internacional.

Comodoro Rivadavia posee una vasta estructura de servicios; establecimientos gastronómicos; lugares de esparcimiento nocturno como el casino, pubs y discotecas. Existen 16 hoteles y hospedajes destinados a turistas y empresarios.

5.6.2.11. Cambios sociales y económicos

Tanto la obra como la actividad una vez en funcionamiento, no serán generadores de cambios demográficos, no generará modificación alguna de patrones culturales, tampoco generará cambios en los servicios públicos, ni de transporte o medios de comunicación. No tendrá interferencias con centros educativos, de salud tampoco con centros de recreación.

5.6.3. PROBLEMAS AMBIENTALES ACTUALES

El área en donde se va emplazar el proyecto se caracteriza por predominar la actividad hidrocarburífera, pudiendo ser evidenciados pozos, caminos, ductos, baterías y demás instalaciones asociadas a la industria. Los impactos ambientales de mayor relevancia están asociadas a la actividad sobresaliente del área, entre ellos pueden identificarse incidentes por derrame de hidrocarburos, contingencias asociadas a pozos, baterías y ductos.

5.6.4. ÁREAS DE VALOR PATRIMONIAL NATURAL Y CULTURAL

5.6.4.1. Espacios y áreas Naturales protegidas

En la provincia del Chubut existen áreas y sitios de valor histórico, cultural y paleontológico, sin embargo en el área de influencia del proyecto carece de existencia de estos, según la Administración de Parques Nacionales en Chubut cuenta con tres parques nacionales:

- Parque interjurisdiccional Marino Costero Patagonia Austral: Se ubica al Sudeste de la Provincia de Chubut al Norte de del Golfo San Jorge a 160 km (en vuelo de pájaro) del predio en donde ubicará el proyecto.
- Parque Nacional los alerces: Se ubica al Noroeste de la Provincia de Chubut a 400 km (en vuelo de pájaro) del predio en donde ubicará el proyecto.
- Parque Nacional Lago Puelo: Se Ubica al Noroeste de la Provincia de Chubut a 500 km (en vuelo de pájaro) del predio en donde ubicará el proyecto.

Además cabe mencionar la Reserva Natural Turística Punta del Marqués la cual se ubica a 43 km (en vuelo de pájaro) del predio en donde ubicará el proyecto y Bosque Petrificado Sarmiento que se encuentra a 70 km (en vuelo de pájaro) del predio en donde ubicará el proyecto.

5.6.4.2. Arqueología

Significación cultural del área de estudio

El área correspondiente al proyecto “Parque Eólico Kosten” se encuentra en el yacimiento Pampa del Castillo, provincia de Chubut, concesión ENAP Sipetrol Argentina. Desde un punto de arqueológico esta región posee importantes sitios, cuya antigüedad supera los 9000 A.P. (años antes del presente) y corresponde a poblaciones de cazadores – recolectores que posiblemente hayan habitado esta región desde unos 11.500 A.P. Sin embargo para nuestra área de interés no existe ningún antecedente puntual. Los principales antecedentes se centran en investigaciones realizadas en los lagos Musters y ColhueHuapi (Outes 1905; Vignati 1950; González, 1953; Moreno y Pérez Ruiz, 2010). Estas investigaciones que se concentraron en abordar la problemática pre histórica de esta área, desde diferentes enfoques y ha permitido en los últimos años esbozar los primeros esquemas cronológicos, tanto para el lago Muster (Zubimendi y Moreno, 2012), el lago ColhuéHuapi (GarcíaGuraieb et al. 2009), como el Río Chico (Pérez de Micou, 2009).

Por su parte, los datos etnográficos e históricos correspondientes a los departamentos de Sarmiento y Escalante, indican a este sector como un territorio que hasta fines del siglo XIX fue utilizado como paso para las tribus tehuelches meridionales. Primero la campaña militar denominada “Conquista del Desierto” y luego la ocupación de la tierra por parte de colonos blancos, determinaron que en este territorio, se establecieran tribus mapuches y tehuelches. Es decir que allí se exiliaron las tribus que resistieron el embate militar y las que se vieron obligadas a abandonar sus tierras del noroeste y centro oeste de Chubut cuando fueron alambradas y ocupadas con ganado. El aislamiento y la poca densidad poblacional de ésta área, les resultaron favorables para que continuaran con sus costumbres ancestrales hasta fines de la década del `10 del siglo XX; luego, a principios de la década del `20, se establecieron en las 6 reservas que creó el Gobierno Nacional. Ni bien fueron recluidos en las reservas, que en general correspondían a las tierras más áridas y con menos agua, comenzaron a ser acosados por blancos que pretendían apropiarse de esas tierras. De las seis reservas originales, en la actualidad solo perduran dos, las que, a su vez, perdieron gran parte de su espacio original.

En resumen, el área prospectada fue poblada por poblaciones humanas hace aproximadamente unos 11.500 A.P. y que su ocupación continuó hasta momentos históricos. A partir de lo mencionado, se espera que la misma pueda contener evidencias de ocupaciones humanas con una considerable profundidad temporal.

Una vez comprendido la importancia que tiene ésta región en la discusión sobre las poblaciones del pasado, y teniendo en cuenta que el registro arqueológico se caracteriza por ser un recurso no renovable, el impacto que se ejerza sobre él tiene graves e irreversibles consecuencias, ya que al ser no renovable su destrucción implica la pérdida de información acerca de las poblaciones humanas del pasado.

Descripción de las condiciones previas al área a impactar

La obra se encuentra diseñada para el montaje de un total de dieciséis aerogeneradores y para la construcción de los correspondientes caminos de acceso y cableado soterrado. La totalidad de la obra se realizará sobre superficie del terreno sobre la que no se encuentra evidencia de modificación antrópica previa.

Metodología

El objetivo principal en la metodología propuesta, es la de reconocer la presencia de restos arqueológicos en superficie sobre las locaciones y trazas correspondiente al proyecto Parque Eólico Kosten. Estos resultados permitirán la caracterización de los recursos culturales existentes en la misma y evaluar su potencial impacto durante las obras. Se afectará en una primer parte una superficie de 60 m por 60 m para la construcción de cada aerogenerador, para el relevamiento de estas locaciones se consideró un polígono cuadrado de 30 m por 30 m donde se realizaron un total de 3 transectas con una longitud de 30 m y un ancho de 10 m, relevando un total de 900 m². Para el desarrollo del proyecto Parque Eólico Kosten, se afectará una traza de 6000 mts correspondientes a terrenos sin impactos antrópico previo y sobre los que se realizaron tres transectas:

Transecta 1: 150 m de longitud, 1500 m² de superficie prospectada.

Transecta 2: 150 m de longitud, 1500 m² de superficie prospectada.

Transecta 3: 150 m de longitud, 1500 m² de superficie prospectada.

Transecta 4: 150 m de longitud, 1500 m² de superficie prospectada.

Transecta 5: 150 m de longitud, 1500 m² de superficie prospectada.

Transecta 6: 150 m de longitud, 1500 m² de superficie prospectada.

La recolección de datos en el campo se realizó mediante la utilización de muestreos por transectas, de esta manera un operador mediante la recorrida a pie, inspecciono la superficie del terreno, relevando la siguiente información:

- 1- **Unidades del paisaje:** El concepto de unidades del paisaje se define como un sector discreto y perceptible del espacio que presenta características geográficas y geomorfológicas específicas y homogéneas (Borrero et al. 1992). Para este trabajo las unidades del paisaje se definieron teniendo en cuenta dos aspectos, la orografía y los sistemas de cauces permanentes y efímeros, como también otros cuerpos de agua.
- 2- **Visibilidad arqueológica:** Hace referencia al grado de obstrucción visual (visibilidad arqueológica) causada por la presencia de cobertura vegetal, que puede obstaculizar la observación de la superficie del terreno. Para ello fueron tenidas en cuenta cuatro categorías de visibilidad: muy buena (sin cobertura vegetal $\alpha < 25\%$), buena (cobertura vegetal entre un 25% y 50%), regular (cobertura vegetal entre un 50 y 75%) y mala (cobertura vegetal $\geq 75\%$).

3- Categorías analíticas arqueológicas: La dispersión de elementos con valor patrimonial fue registrada según su disposición en el terreno, teniendo en cuenta las siguientes categorías analíticas (Borrero et al. 1992):

- a) **Sitio arqueológico:** conjuntos conformados por 24 o más artefactos depositados en un diámetro de 20 m.
- b) **Concentración:** aquellos conjuntos que contengan entre 2 y 24 artefactos en un área de 20m de diámetro.
- c) **Hallazgo aislado:** son aquellos que se registran como únicos dentro de un diámetro de 20 m.

El registro de objetos y de sectores de interés arqueológico/histórico se georreferenciaron mediante GPS. Como resultado de las prospecciones en cada transecta, se obtiene la frecuencia artefactual que representa el número total de restos arqueológicos registrado para cada muestreo. A partir de este valor se calcula la densidad artefactual al dividirlo por la superficie prospectada (Zubimendi 2010). Uno de los principales atributos del valor de la densidad artefactual es que posee una correlación positiva, en referencia al grado de impacto que podría sufrir el registro arqueológico ante la acción antrópica.

Resultados

Como resultado de las prospecciones de campo, mediante los muestreos realizados con las transectas, no se verifico la presencia de restos arqueológicos. A continuación se presentan los resultados obtenidos durante las tareas de campo

Cuadro 25: Datos generales de la locación.

LOCACIÓN	COORDENADAS GEOGRÁFICAS WGS 1984		PAMPA DEL CASTILLO (FAJAZ)		SUPERFICIE TOTAL (m ²)	MSNM	FOTO
	Latitud	Longitud	X	Y			
AG1	45° 48' 43,524" S	68° 3' 38,027" W	2573018	4926337	900	722	1
AG2	45° 48' 38,416" S	68° 3' 38,455" W	2573010	4926494	900	721	2
AG3	45° 48' 32,659" S	68° 3' 38,092" W	2573020	4926672	900	724	3
AG4	45° 48' 26,717" S	68° 3' 37,886" W	2573027	4926856	900	723	4
AG5	45° 48' 21,168" S	68° 3' 38,293" W	2573020	4927027	900	723	5
AG6	45° 48' 46,379" S	68° 3' 22,860" W	2573344	4926245	900	720	6
AG7	45° 48' 39,985" S	68° 3' 23,047" W	2573342	4926442	900	716	7
AG8	45° 48' 34,729" S	68° 3' 23,306" W	2573339	4926604	900	716	8
AG9	45° 48' 24,329" S	68° 3' 2,740" W	2573787	4926920	900	715	12
AG10	45° 48' 31,104" S	68° 3' 4,237" W	2573752	4926711	900	717	13

LOCALIZACIÓN	COORDENADAS GEOGRÁFICAS WGS 1984		PAMPA DEL CASTILLO (FAJAZ)		SUPERFICIE TOTAL (m ²)	MSNM	FOTO
	Latitud	Longitud	X	Y			
AG11	45° 48' 37,948" S	68° 3' 4,183" W	2573750	4926500	900	713	14
AG12	45° 48' 45,497" S	68° 3' 4,468" W	2573742	4926267	900	714	15
AG13	45° 48' 19,714" S	68° 2' 44,739" W	2574177	4927058	900	714	16
AG14	45° 48' 26,687" S	68° 2' 44,542" W	2574179	4926843	900	714	17
AG15	45° 48' 33,692" S	68° 2' 51,720" W	2574021	4926628	900	712	18
AG16	45° 48' 42,052" S	68° 2' 51,936" W	2574013	4926370	900	713	19

Cuadro 26: Caracterización arqueológica de la locación.

LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE PROSPECTADA (m ²)	UNIDAD DE PAISAJE	VISIBILIDAD ARQUEOLÓGICA	CATEGORÍA ANALÍTICA			NÚMERO DE ARTEFACTOS	DENSIDAD ARTEFACTUAL	FOTO
				SITIO	CONCENTRACIÓN	HALLAZGO AISLADO			
AG1	900	MESETA	BUENA	0	0	0	0	0	-
AG2	900	MESETA	BUENA	0	0	0	0	0	-
AG3	900	MESETA	BUENA	0	0	0	0	0	-
AG4	900	MESETA	BUENA	0	0	0	0	0	-
AG5	900	MESETA	BUENA	0	0	0	0	0	-
AG6	900	MESETA	BUENA	0	0	0	0	0	-
AG7	900	MESETA	BUENA	0	0	0	0	0	-
AG8	900	MESETA	BUENA	0	0	0	0	0	-
AG9	900	MESETA	BUENA	0	0	0	0	0	-
AG10	900	MESETA	BUENA	0	0	0	0	0	-
AG11	900	MESETA	BUENA	0	0	0	0	0	-
AG12	900	MESETA	BUENA	0	0	0	0	0	-
AG13	900	MESETA	BUENA	0	0	0	0	0	-
AG14	900	MESETA	BUENA	0	0	0	0	0	-
AG15	900	MESETA	BUENA	0	0	0	0	0	-
AG16	900	MESETA	BUENA	0	0	0	0	0	-

Cuadro 27: Datos generales de las transectas realizadas.

N° DE TRANSECTA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS WGS 1984		PAMPA DEL CASTILLO (FAJAZ)		SUPERFICIE TOTAL (m ²)	MSNM		FOTO
	Latitud	Longitud	X	Y		Inicio	Fin	
1	45° 48' 21,823" S	68° 3' 36,425" W	2573060	4927006	9000	721	720	9
2	45° 48' 39,053" S	68° 3' 37,231" W	2573037	4926474		725	723	10
3	45° 48' 39,632" S	68° 3' 24,430" W	2573313	4926453		717	717	11
4	45° 48' 24,812" S	68° 3' 1,006" W	2573824	4926905		715	717	20
5	45° 48' 37,764" S	68° 3' 1,953" W	2573799	4926505		713	714	-
6	45° 48' 19,815" S	68° 2' 46,201" W	2574145	4927055		714	714	-

Cuadro 28: Caracterización arqueológica de las transectas realizadas.

N° DE TRANSECTA	SUPERFICIE PROSPECTADA (m ²)	UNIDAD DE PAISAJE	VISIBILIDAD ARQUEOLÓGICA	CATEGORÍA ANALÍTICA			NÚMERO DE ARTEFACTOS	DENSIDAD ARTEFACTUAL	FOTO
				SITIO	CONCENT RACIÓN	HALLAZG AISLADO			
1	1500	MESETA	BUENA	0	0	0	0	0	-
2	1500	MESETA	BUENA	0	0	0	0	0	-
3	1500	MESETA	BUENA	0	0	0	0	0	-
4	1500	MESETA	BUENA	0	0	0	0	0	-
5	1500	MESETA	BUENA	0	0	0	0	0	-
6	1500	MESETA	BUENA	0	0	0	0	0	-

LÁMINA N° 1:



Foto 1. Locación G1, foto vista en sentido norte.



Foto 2. Locación G2, foto vista en sentido norte.



Foto 3. Locación G3, foto vista en sentido norte.



Foto 4. Locación G4, foto vista en sentido norte.



Foto 5. Locación G5, foto vista en sentido norte.



Foto 6. Locación G6, foto vista en sentido norte.



Foto 7. Locación G7, foto vista en sentido norte.



Foto 8. Locación G8, foto vista en sentido norte.



Foto 9. Inicio Transecta 1, foto vista en sentido sur.



Foto 10. Inicio Transecta 2, foto vista en sentido sur.



Foto 11. Inicio Transecta 3, foto vista en sentido sur.

Foto 12. Locación AG9, foto vista en sentido norte.



Foto 13. Locación AG10, foto vista en sentido norte.



Foto 14. Locación AG11, foto vista en sentido norte.





Foto 15. Locación AG12, foto vista en sentido norte.



Foto 16. Locación AG13, foto vista en sentido norte.



Foto 17. Locación AG14, foto vista en sentido norte.



Foto 18. Locación AG18, foto vista en sentido norte.



Foto 19. Locación AG19, foto vista en sentido norte.

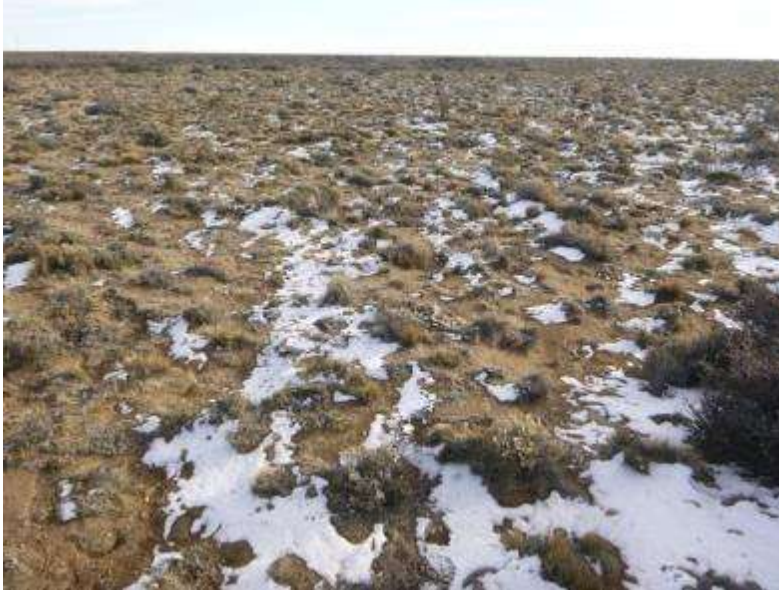


Foto 20. Inicio Transecta 1, foto vista en sentido sur.

6. SENSIBILIDAD AMBIENTAL

En un Análisis de Sensibilidad Ambiental los componentes ambientales de una determinada unidad son diagnosticados conforme a una evaluación detallada de su sensibilidad o vulnerabilidad a las tareas de construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

La evaluación de sensibilidad ambiental permite establecer, en función de las condiciones ambientales de un área dada, la capacidad del medio para asimilar, atenuar o contener determinados eventos, por lo general nocivos o degradantes para el mismo. Depende, fundamentalmente, de las condiciones intrínsecas de los factores ambientales que componen el propio medio analizado, con cierta independencia de las acciones que sobre ese medio se desarrollen.

Metodología

Para realizar el Análisis de Sensibilidad Ambiental, se deben definir las Unidades de Paisaje o Geoformas para poder englobar los componentes ambientales de cada una y de esta manera poder dar un diagnóstico de la misma.

Geoformas para el área de estudio (ver *Mapa geomorfológico*)

1. Meseta

Una vez identificadas las geoformas, se evalúan sobre cada una los elementos o factores ambientales que deben tenerse presente al momento de la implementación de la Evaluación de Sensibilidad Ambiental. Los Factores Ambientales son identificados y categorizados en cuatro niveles de sensibilidad: el valor más bajo (1) es el de menor sensibilidad y el mayor (4) el de sensibilidad más alta. Luego se realiza el análisis para cada unidad de paisaje, obteniendo la sumatoria de cada factor analizado, este valor final es la Sensibilidad Ambiental de esa geoforma. El criterio para ello es la respuesta del elemento crítico frente al impacto de las actividades naturales y antrópicas sobre las geoformas.

Se consideraron como de sensibilidad alta aquellos elementos cuya respuesta a la intervención actual o futura provoca o provocaría cambios substanciales o irreversibles en el funcionamiento de los sistemas ecológicos allí representados, ya fuera por la afectación directa de algún componente o componentes del sistema o sistemas, o por alteración de procesos.

Fundamentado en esta misma base conceptual, se consideraron de sensibilidad media a aquellos elementos cuyas respuestas a la intervención implican también cambios reversibles en el funcionamiento del sistema, y podían ser mitigados o eliminados incorporando las medidas pertinentes.

Por último se le asignó sensibilidad baja a los elementos con respuestas "leves o bajas" frente a la intervención ambiental y antrópica y que pueden ser relativamente fáciles de corregir.

A continuación se muestran los elementos críticos identificados y sus valores de sensibilidad ambiental (ISA):

Cuadro 29: Sensibilidad ambiental de cada factor analizado.

	Factores Ambientales	Variable	ISA
Medio Ambiente Natural	Uso del Suelo	Uso industrial	1
		Uso residencial	2
		Uso rural, explotación agropecuaria extensiva.	3
		Uso rural, zona de chacras, explotación agropecuaria intensiva	4
	Geomorfología	Zonas sin pendiente o con suaves lomadas	1
		Existencia de procesos de degradación, desertificación.	2
		Áreas de pendientes elevadas	3
		Áreas morfodinámicamente activas o potencialmente activas	4
	Hidrología	Ausencia de cursos de agua	1
		Bajos anegadizos	2
		Presencia de cursos de agua efímeros o permanentes	3
		Cursos de agua permanentes, que abastecen poblaciones o sirven para riego	4
	Hidrogeología	Ausencia de acuíferos, baja permeabilidad	1
		Nivel freático profundo y baja permeabilidad	2
		Nivel freático poco profundo, permeabilidad media	3
		Nivel freático poco profundo, alta permeabilidad, acuíferos modernos	4
	Suelos	Ausencia de capa fértil	1
		Naturales salinos decapitados o muy alterados por acción antrópica	2
		Naturales sin valor agrícola	3
		Naturales profundos con alto valor agrícola	4
Flora y Fauna	Ecosistema con altos signos de degradación, cobertura vegetal baja o escasa (5% a 30%).	1	
	Ecosistema con cobertura vegetal media (30 a 70%).	2	
	Ecosistema con vegetación inalterada o con alta cobertura vegetal (70-100%).	3	
	Inalterada con valor conservacionista o ecosistemas singulares.	4	
Medio Ambiente Social	Ubicación	En zona industrial o rural sin explotación económica.	1
		En zona rural con explotación agropecuaria.	2
		En zonas semiurbanas o con asentamientos poblacionales no consolidados.	3
		En zonas urbanas, recreativas o reservas naturales	4
Medio Ambiente Social	Patrimonio Arqueológico	Hallazgos aislados	1
		Concentración de hallazgos media (de 2 a 15 artefactos)	2
		Concentración de hallazgos alta (de 16 a 24 artefactos)	3
		Presencia de Sitios arqueológicos	4

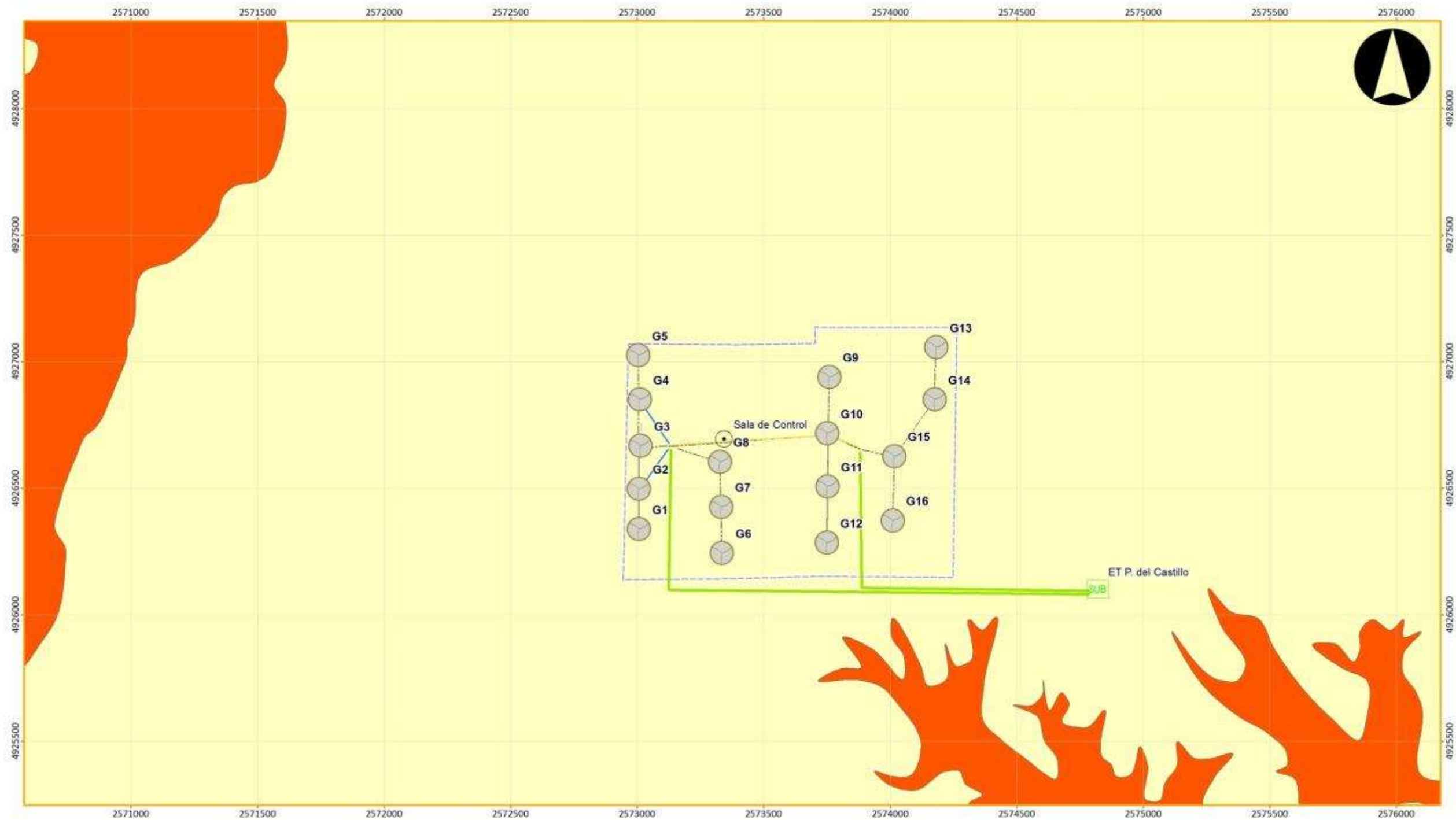
Luego de la categorización de las áreas críticas, en las geoformas y los grados de sensibilidad, se elabora una matriz para cada unidad de paisaje, en la que se verifica la presencia de los elementos críticos jerarquizados con la ayuda de los mapas temáticos.

Finalmente, la combinación de los niveles de sensibilidad específicos de cada elemento presente, da como resultado la sensibilidad para toda el área del Proyecto.

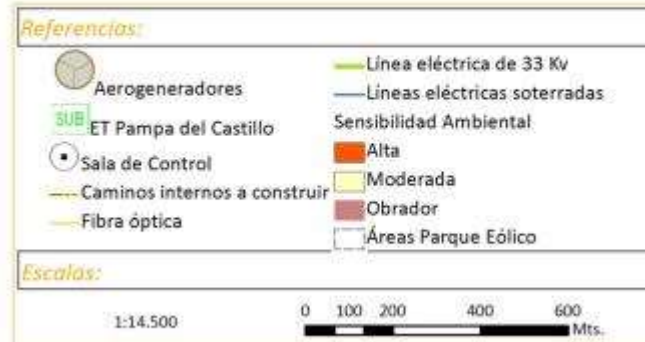
<i>Rangos de Sensibilidad Ambiental</i>		
ISA >24	Alta Sensibilidad Ambiental	
16<ISA>23	Moderada Sensibilidad Ambiental	
8<ISA>15	Baja Sensibilidad Ambiental	

Cuadro 30: Matriz de sensibilidad para cada Geoforma

		Geoformas
		Meseta
Medio Ambiente Natural	Uso del Suelo	3
	Geomorfología	1
	Hidrología	2
	Hidrogeología	3
	Suelos	3
	Flora y Fauna	2
Medio Ambiente Social	Ubicación	1
Medio ambiente cultural	Patrimonio arqueológico	1
Sensibilidad Ambiental (Σ)		16



Elaborado por:



Mapa 8: Mapa de Sensibilidad Ambiental.

Área de influencia directa.

Se entiende como área de influencia directa al espacio comprendido en donde los impactos ambientales ocasionados por acciones antrópicas normales asociadas a la construcción, operación y mantenimiento del proyecto son máximos. El área de influencia directa estará en función de las instalaciones involucradas, el contexto geográfico y climático de la zona de interés y las recomendaciones adoptadas para reducir los impactos.

Para tal fin, se estimó un área directa para cada uno de los aerogeneradores como aquella comprendida por un radio de 800 m, considerando la potencia de los aerogeneradores a una velocidad de barrido de 60 m/s en un funcionamiento continuo.

Para el área de influencia directa de los caminos y tendido de línea, fueron consideradas 5 m a cada lado de las trazas. Por lo tanto los caminos de 6 m de ancho tendrán un área de influencia conformada de 16 metros de ancho por la longitud de cada camino. Para los tendidos de líneas eléctricas de apertura de pista de 1 m de ancho tendrán un área de influencia conformada de 11 metros de ancho por la longitud de cada tendido eléctrico. Estas áreas de influencia fueron consideradas a partir de datos de apertura de pista (desbroce y movimiento de suelo) y la fragmentación del paisaje asociada.

Para el área de influencia directa del obrador, se estimó un área comprendida un rectángulo de 250 m de ancho y 200 m de largo. Estas áreas de influencia fueron consideradas a partir de datos desbroce, movimiento de suelo y fragmentación del paisaje asociada, además del movimiento vehicular, voladura de residuos, incidentes ambientales.

Área de influencia indirecta.

Se entiende como área de influencia indirecta al espacio comprendido donde los impactos ambientales ocasionados decrecen con la distancia al sitio donde se genera. El área de influencia indirecta estará en función de las instalaciones involucradas, el contexto geográfico y climático de la zona de interés y las recomendaciones adoptadas para reducir los impactos.

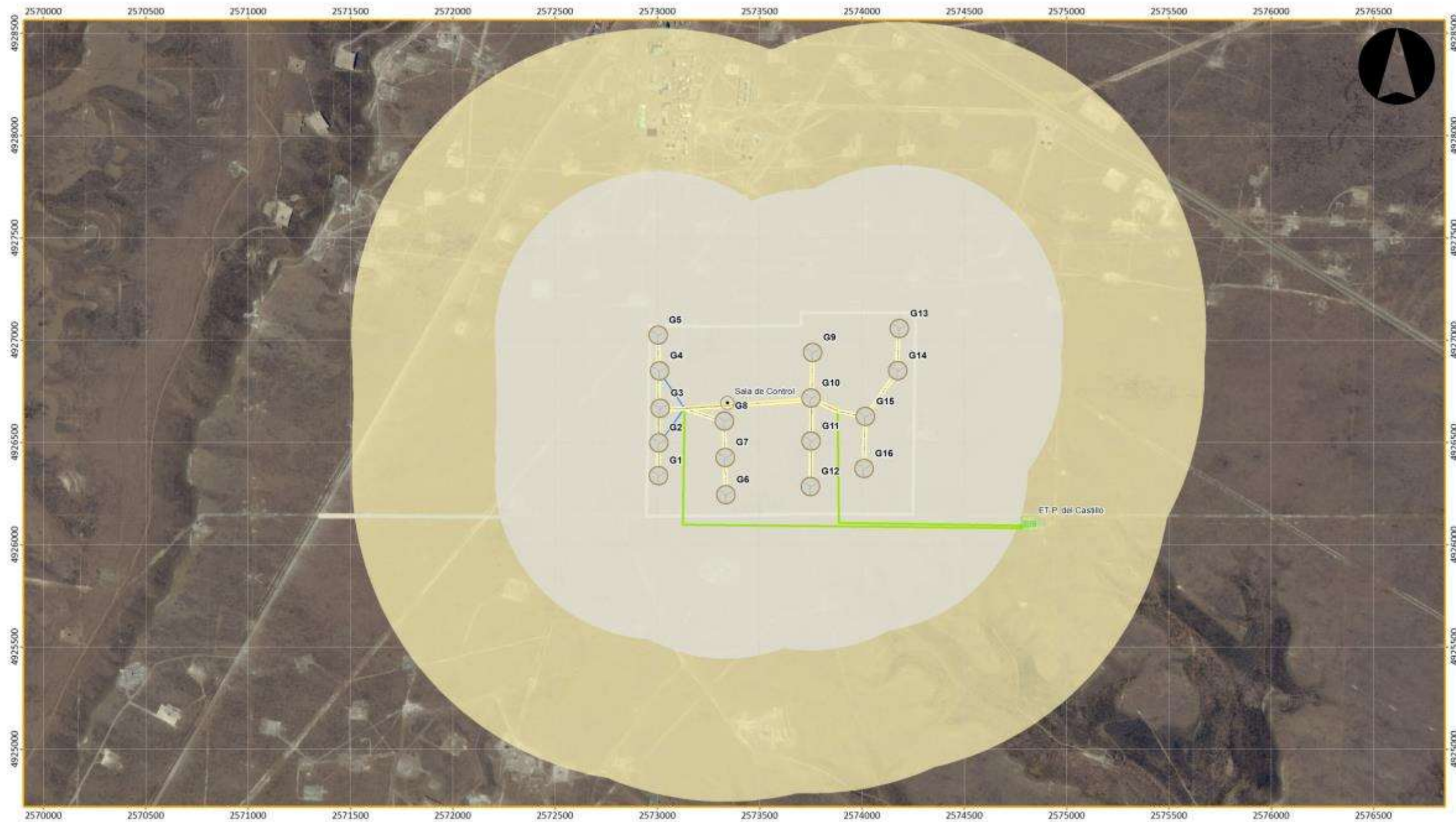
Para tal fin, se estimó un área indirecta para cada uno de los aerogeneradores como aquella comprendida por un radio de 1500 m.

Para el área de influencia indirecta de los caminos y tendido de línea, fueron consideradas 10 m a cada lado de las trazas. Por lo tanto los caminos de 6 m de ancho tendrán un área de influencia conformada de 26 metros de ancho por la longitud de cada camino. Para los tendidos de líneas eléctricas de apertura de pista de 1 m de ancho tendrán un área de influencia conformada de 21 metros de ancho por la longitud de cada tendido eléctrico. Estas áreas de influencia fueron consideradas a partir de datos de apertura de pista (desbroce y movimiento de suelo) y la fragmentación del paisaje asociada.

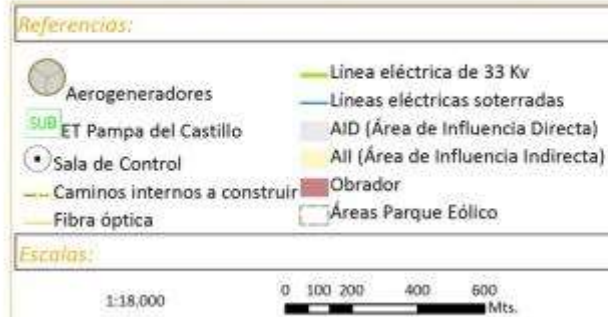
Para el área de influencia indirecta del obrador, se estimó un área comprendida un rectángulo de 300 m de ancho y 250 m de largo. Estas áreas de influencia fueron consideradas a partir de datos desbroce y movimiento

de suelo y la fragmentación del paisaje asociada, movimiento vehicular, voladura de residuos, incidentes ambientales.

A fin de estimar la sensibilidad ambiental del proyecto, se presta especial atención al momento del relevar el área de influencia al proyecto. Si bien se toma como unidad de sensibilidad a las distintas geoformas presentes en el área, por fines prácticos, si en cualquier parte de la traza se detectan variables de interés que podrían incrementar la sensibilidad, las mismas se consideran separadamente.



Elaborado por:



Mapa 9: Mapa de AID y AII

7. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

En este capítulo se realiza una identificación y evaluación de los impactos ambientales que pueden llegar a modificar los componentes naturales y socio económicos, que conforman el sistema ambiental del sitio de ubicación del proyecto.

Los impactos ambientales provendrán de los aspectos ambientales provocados por la ejecución de tareas de construcción, operación, mantenimiento, y abandono del parque eólico.

Metodología

Para la evaluación de los posibles impactos que el proyecto generará sobre el ambiente, se han considerado:

- Resultado del relevamiento de campo de los componentes naturales: relevamiento geológico, geomorfológico, hidrológico, hidrogeológico, edafológico, biológico y arqueológico.
- Presencia de pobladores/cascos de estancias, actividades económicas distintas a las relacionadas con el proyecto.
- Identificación de las tareas, que se desprende las etapas de construcción, operación y mantenimiento, y abandono del objeto del proyecto.
- Reunión con expertos de cada disciplina para intercambiar opiniones respecto de los aspectos ambientales generados por las tareas a desarrollarse con la implementación de proyectos y sus posibles impactos ambientales.
- La metodología de análisis y evaluación de los impactos ambientales será la sugerida Vicente Conesa Fdez.-Vitora (1997), en la Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental, página 88: 4.3. Matriz de Importancia. Dicha Metodología, de carácter cuali-cuantitativa, permite determinar la Importancia (I) de cada impacto ambiental.

La Matriz de Impacto Ambiental, es el método analítico, por el cual, se le puede asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un Proyectos en todas y cada una de sus etapas.

La ecuación para medir la importancia (I) del impacto ambiental es la siguiente:

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

Cuadro 31: Referencias de la ecuación de importancia de impactos ambientales

Variable	Referencia
I	Importancia del impacto
±	Signo (determina si el impacto es positivo o negativo)
i	Intensidad o grado probable de destrucción
EX	Extensión o área de influencia del impacto
MO	Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto
PE	Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto
RV	Reversibilidad
SI	Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples
AC	Acumulación o efecto de incremento progresivo
EF	Efecto (tipo directo o indirecto)
PR	Periodicidad
MC	Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

Modelo de importancia de impacto

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

* Admite valores intermedios

- Se le dio a cada factor ambiental un peso relativo vinculado a su importancia en el entorno propio del proyecto, de tal modo que la sensibilidad de cada factor influya directamente en el impacto recibido. Para esto, se distribuyeron 1000 unidades de importancia ponderada (UIP) entre los factores, siendo los más influyentes los que recibieron mayor valor. La matriz global de impacto ambiental resume todas las matrices previas e incluye los UIPs, señalándose luego las importancias de los impactos media (promedio de las importancias según cada actividad), absoluta (suma de las importancias de cada actividad) y relativa (relación de la importancia de acuerdo al UIP del factor).

Con todos los ítems arriba descritos se presenta a continuación la identificación, análisis y evaluación de los impactos posiblemente generados las obras de montaje, operación, mantenimiento, y abandono de las instalaciones.

Cuadro 32: Identificación, análisis y evaluación de los impactos posiblemente generados

ETAPAS DEL DESARROLLO DEL PROYECTO			
Fases	Acciones susceptibles de generar impacto	Factores ambientales	
FASE DE PROYECTO	Inversión y ocupación de personal	Generación de mano de obra para el desarrollo del proyecto y su mantenimiento	
		Incremento de la inversión	
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Desbroce, Movimiento de suelos, sanjeo, construcción de caminos y acondicionamiento del sitio	Ocupación de personal, equipamiento, vehículos y maquinaria vial	
		Consumo de energía eléctrica para soldadura, equipos e instalaciones etc.	
		Generación de residuos no contaminados	
		Generación de residuos peligrosos (Y48 con Y8 Y12)	
		hormigonado y emplazado de instalaciones	
		Emisión de gases y vapores de vehículos y máquinas	
		Generación de ruido de vehículos y máquinas	
		Ocupación de personal para operación y mantenimiento	
		Construcción de fundaciones, obrador y plateas e instalación de torres, aerogeneradores y cableado.	Contingencias ambientales
			Consumo de agua para consumo
Emisión de vapores y gases vehiculares			
Generación de ruido vehicular			

		<p>Generación de residuos peligrosos líquidos en caso de contingencias (Y8 -Y9)</p> <p>Generación de residuos peligrosos sólidos (Y48 con Y8-Y9)</p>
OPERACIÓN NORMAL, MANTENIMIENTO Y MONITOREO	Operación normal, mantenimiento y monitoreo	Ocupación de personal para operación y mantenimiento
		Contingencias ambientales
		Consumo de agua para consumo
		Emisión de vapores y gases vehiculares
		Generación de ruido vehicular
		Generación de residuos peligrosos líquidos en caso de contingencias (Y8 -Y9)
		Generación de residuos peligrosos sólidos (Y48 con Y8-Y9)
		Generación de residuos no contaminados
		Generación de ruidos por los aerogeneradores
FASE DE ABANDONO	Desmontaje de instalación y restablecimiento del lugar	Generación de residuos no contaminados: mampostería, cañerías, rejillas, etc.
		Emisión de vapores y gases de vehículos y máquinas
		Generación de residuos peligrosos líquidos en caso de contingencias (Y9)
		Generación de residuos peligrosos sólidos (Y48 con Y8-Y9)
		Generación de ruido de máquinas y vehículos

Matrices de impactos

Cuadro 33: Componentes del ambiente local

<i>Medio físico</i>	<i>Medio biológico</i>	<i>Medio Socioeconómico y cultural</i>
<p><i>Geología y Geomorfología</i></p> <p><i>Suelo</i></p> <p><i>Agua Superficial</i></p> <p><i>Agua Subterránea</i></p> <p><i>Aire</i></p>	<p><i>Flora</i></p> <p><i>Fauna</i></p>	<p><i>Paisaje y usos del suelo</i></p> <p><i>Población y viviendas</i></p> <p><i>Generación de empleos</i></p> <p><i>Actividades económicas</i></p> <p><i>Infraestructura existente</i></p> <p><i>Arqueología</i></p>

FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS ↓		MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL																																																
		ACCIONES SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTOS ↓																																																
		UIP	FASE DE PROYECTO			FASE DE CONSTRUCCIÓN												FASE DE OPERACIÓN												FASE DE ABANDONO																				
			parcial	total	Generación de mano de obra para el desarrollo del proyecto y su mantenimiento	Inversión y ocupación de personal	Desbroce, Movimiento de suelos, zanjeo, construcción de caminos y acondicionamiento del sitio						Construcción de fundaciones, obrador y plateas e instalación de torres, aerogeneradores y cableado.						Operación normal, mantenimiento y monitoreo						Desmontaje de instalación y restablecimiento del lugar																									
		Incremento de la inversión	Valor Medio	Valor Absoluto	Valor Relativo	Ocupación de personal con maquinaria vial	Desbroce de locaciones, campamento y caminos.	Consumo de áridos	Consumo de agua	Movimiento de suelos con maquinaria vial	Emisión de polvo por movimiento de suelos	Emisión de gases y vapores de vehículos y máquinas	Generación de ruido de vehículos y máquinas	Ocupación de personal, equipamiento, vehículos y maquinaria vial.	Contingencias ambientales	Generación de residuos no contaminados	Generación de residuos peligrosos (Y48 con Y8 Y12)	Hormigonado y emplazado de instalaciones	Emisión de gases y vapores de vehículos y máquinas	Generación de ruido de vehículos y máquinas	Valor Medio	Valor Absoluto	Valor Relativo	Ocupación de personal para operación y mantenimiento	Contingencias ambientales	Consumo de agua para consumo	Emisión de vapores y gases vehiculares	Generación de ruido vehicular	Generación de residuos peligrosos líquidos en caso de contingencias (Y8 -Y9)	Generación de residuos peligrosos sólidos (Y48 con Y8-Y9)	Generación de residuos no contaminados	Generación de ruidos por los aerogeneradores	Valor Medio	Valor Absoluto	Valor Relativo	Generación de residuos no contaminados: mampostería, cañerías, rejillas, etc.	Emisión de vapores y gases de vehículos y máquinas	Generación de residuos peligrosos líquidos en caso de contingencias (Y9)	Generación de residuos peligrosos sólidos (Y48 con Y8-Y9)	Generación de ruido de máquinas y vehículos	Valor Medio	Valor Absoluto	Valor Relativo	VALOR MEDIO	VALOR ABSOLUTO	VALOR RELATIVO				
SISTEMA AMBIENTAL	MEDIO FISICO	Geología y geomorfología	70	440	0	0	0,0	0,0	0,0	0	0	-36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2,4	-36,0	-2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	-1,6	-36,0	-2,5		
		Suelo	50		0	0	0,0	0,0	0,0	0	-19	0	0	-32	0	0	0	0	-32	-32	-32	-38	0	0	-12,3	-185,0	-13,0	0	-32	0	0	0	-37	-35	-33	0	-15,2	-137,0	-2,8	-32	0	-32	-34	0	-19,6	-98,0	-1,6	-13,0	-286,0	-17,3
		Agua superficial	80		0	0	0,0	0,0	0,0	0	-21	0	-19	-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4,1	-61,0	-4,3	0	-31	-13	0	0	0	0	0	0	-4,9	-44,0	-1,8	0	0	-31	0	0	-6,2	-31,0	0,0	-6,2	-136,0	-6,0	
		Agua subterránea	200		0	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	-19	0	0	0	0	0	-29	0	0	0	0	-3,2	-48,0	-3,4	0	-38	-13	0	0	0	0	0	-5,7	-51,0	-2,0	0	0	-38	0	0	-7,6	-38,0	0,0	-4,9	-108,0	-5,4		
		Aire	40		0	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	-21	-26	-19	0	0	0	0	0	-27	-20	-7,5	-113,0	-7,9	0	0	0	-19	-22	-23	0	0	-28	-10,2	-92,0	-3,7	0	-22	0	0	-19	-8,2	-41,0	-1,6	-7,0	-154,0	-13,2	
									0,0																-5,9																									
	MEDIO BIOTICO	Flora	120	200	0	0	0,0	0,0	0,0	0	-29	0	0	0	0	0	0	-27	-31	0	0	0	-4,8	-87,0	-6,1	0	-39	0	0	0	-39	-34	-30	0	-15,8	-142,0	-3,1	-30	0	-39	-34	0	-20,6	-103,0	-3,6	-12,5	-274,0	-12,81		
		Fauna	80		0	0	0,0	0,0	0,0	0	-27	0	0	-37	0	0	-26	0	-27	-31	0	0	-24	-10,7	-172,0	-12,0	0	-31	0	0	-19	-33	-31	-27	-41	-20,2	-182,0	-5,0	-30	0	-31	-31	-24	-23,2	-116,0	-4,3	-16,5	-362,0	-21,32	
MEDIO SOCIO CULTURAL	Paisaje	100	360	0	0	0,0	0,0	0,0	0	-25	-28	0	-20	0	0	-19	0	0	0	0	-19	-12,2	-210,0	-14,7	0	-28	0	0	0	-28	-28	-28	-32	-16,0	-144,0	-3,5	-28	0	-28	-28	0	-16,8	-84,0	-2,8	-13,7	-301,0	-21,02			
	Población y viviendas	40		21	21	21,0	42,0	1,7	30	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	5,0	60,0	4,2	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,8	34,0	1,4	0	0	0	0	0	0	4,8	106,0	7,24		

Generación de empleo / Act. Económicas	60	21	21	21,0	42,0	1,7	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,0	60,0	4,2	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,8	34,0	1,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	4,8	106,0	7,24
	Infraestructura existente	40	21	21	21,0	42,0	1,7	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,3	64,0	4,5	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,0	36,0	1,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	5,0	110,0	7,60		
	Arqueología	120	0	0	0,0	0,0	0,0	0	-36	0	0	-40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-12,7	-76,0	-5,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	-3,5	-76,0	-5,32	
	VALOR MEDIO		12,6		VALOR MEDIO				VALOR MEDIO		-1,9		VALOR MEDIO		-0,9		VALOR MEDIO		-3,4		VALOR MEDIO		-0,5																																																															
	VALOR ABSOLUTO		126,0		VALOR ABSOLUTO				VALOR ABSOLUTO		-102,0		VALOR ABSOLUTO		-40,0		VALOR ABSOLUTO		-84,0		VALOR ABSOLUTO		-55,0																																																															
	VALOR RELATIVO		5,0		VALOR RELATIVO				VALOR RELATIVO		-7,1		VALOR RELATIVO		0,6		VALOR RELATIVO		-2,8		VALOR RELATIVO		-4,3																																																															
	VALOR MEDIO		5,3		VALOR MEDIO				VALOR MEDIO		-4,5		VALOR MEDIO		-6,4		VALOR MEDIO		-8,5		VALOR MEDIO																																																																	
VALOR ABSOLUTO		126,0		VALOR ABSOLUTO				VALOR ABSOLUTO		-804,0		VALOR ABSOLUTO		-688,0		VALOR ABSOLUTO		-511,0		VALOR ABSOLUTO																																																																		
VALOR RELATIVO		5,0		VALOR RELATIVO				VALOR RELATIVO		-56,3		VALOR RELATIVO		-17,7		VALOR RELATIVO		-14,0		VALOR RELATIVO																																																																		

NEGATIVOS			POSITIVOS		
Valor de Impacto Ambiental < -25	Valor de Impacto Ambiental entre -25 y -49	Valor de Impacto Ambiental >-50	Valor de Impacto Ambiental < 25	Valor de Impacto Ambiental entre 25 y 49	Valor de Impacto Ambiental > 50
BAJO	MODERADO	SEVERO	BAJO	MODERADO	SEVERO

8. DESCRIPCIÓN DEL POSIBLE ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO

Como pudo ser evidenciado en la matriz global de impactos ambientales, no fueron identificados impactos ambientales severos en las fases de proyecto, construcción y mantenimiento y abandono del “Parque Eólico Kosten”; sin embargo se reconoce que algunos factores ambientales tienen mayor valor absoluto de importancia ambiental.

La valoración de los impactos es subjetiva, el criterio que se toma para valorarlo está relacionado con la fragilidad de los factores susceptibles de sufrir impactos debido a las tareas asociadas al proyecto, se toman en consideración las observaciones y acotaciones generadas por los profesionales de cada disciplina que realizaron los relevamientos en campo.

Se reconoce que los impactos positivos y negativos más relevantes se presentan en la fase de construcción durante la actividad de movimiento de suelos, en el proceso de acondicionamiento del sitio y emplazamiento de instalaciones. También en la fase de operación y mantenimiento se producen impactos, sobre todo considerando las contingencias, ya que estos impactos se darán en caso de generación residuos combinados con contingencias.

A continuación se hará una descripción por factor ambiental en relación al medio natural y al medio socio económico:

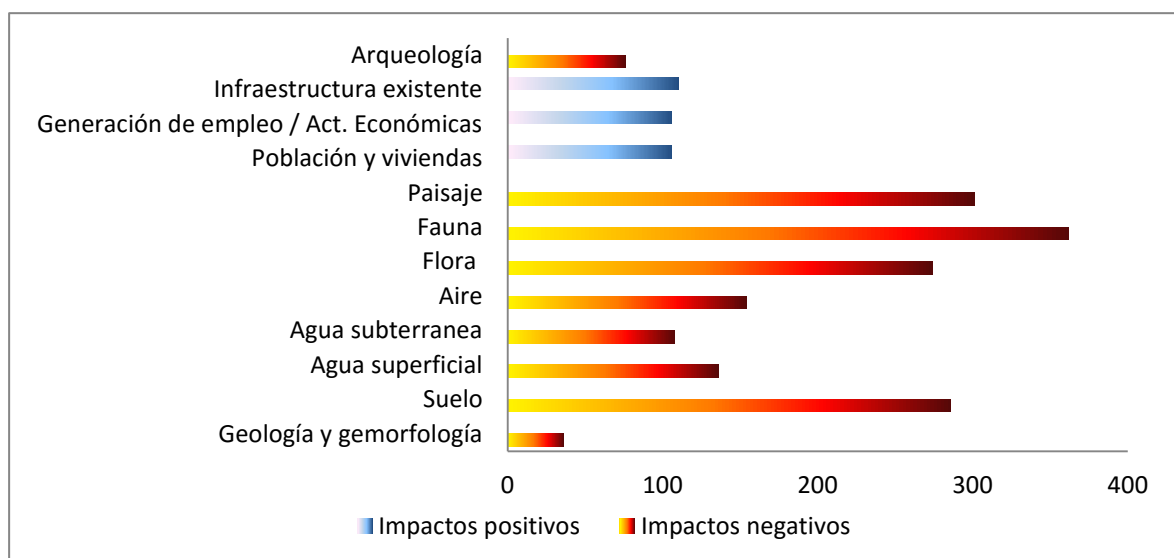


Gráfico 11: Importancia de impacto por factor

Medio Socio económico

Con la implementación del parque eólico se vería beneficiada la economía local, en especial la población de Comodoro Rivadavia, la cual será la fuente de los servicios y recursos necesarios para llevar a delante el proyecto. Será la etapa de construcción en la que será requerida mayor cantidad de recursos humanos y servicios asociado transporte de materiales, recursos y equipos, esta incorporación de personal generara un empleo alternativo a la actividad hidrocarburífera característica de la zona. En la etapa de operación y mantenimiento aunque se verán reducida sustancialmente la cantidad de personal y de servicios, estos contarán con una contratación continua y con proyección mínima de 20 años. Para la etapa de abandono de las instalaciones será requerido nuevos servicios y recursos humanos que permitan un adecuado abandono del sitio.

El sitio en donde será emplazado el proyecto cuenta con infraestructuras en las inmediaciones, entre ellas pueden identificarse tendido eléctricos, caminos, alambrados acueductos. El parque promete contar con infraestructura para garantizar una fuente de energía alternativa para la región con posibilidad de expandirse en las inmediaciones.

Superficialmente no fueron identificados hallazgos arqueológicos, por lo que a priori no se vería afectado el patrimonio cultural, sin embargo en tareas de zanqueo y movimientos de suelo, existe riesgo de encontrar restos arqueológicos.

Medio Natural

Como puede ser evidenciado en el gráfico N°11 los factores ambientales en donde el parque eólico tienen mayor incidencia ambiental son: Paisaje, fauna, flora y suelo.

Los impactos negativos asociados a la flora y suelo se encuentran vinculados principalmente a la etapa de construcción del parque eólicos en donde se reconocen desbroces y movimientos de suelo, producto de construcción de locaciones, zanqueo y hormigonado de fundaciones y plateas, además estos se verán impactados con la generación de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos en todas las etapas del proyecto, con mayor relevancia dependiendo del tipo de residuos a generar.

Los impactos negativos más significativos en la fauna y el paisaje serán evidenciados en la etapa de operación y mantenimiento del parque eólico, en que el ruido producto del normal funcionamiento y la magnitud de los aerogeneradores impactan en el área de influencia directa, así como también se espera una afectación directa de la avifauna por el movimiento de las aspas de los aerogeneradores.

El proyecto no prevé modificaciones en la geología y geomorfología del área de influencia del proyecto, que influyan de forma significativa en el relieve y cursos de agua. Los factores aire, agua subterránea y agua superficial, serán afectados en menor medida por la magnitud y alcance del proyecto. Siendo los impactos más relevantes el por polvo en suspensión producto del movimiento de suelo, la generación de residuos y contingencias ambientales.

9. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA)

El Programa de Gestión Ambiental, en adelante PGA, se deberá implementar durante el desarrollo de las distintas etapas del mencionado proyecto; sin descuidar, que éste sea notificado a todas las funciones que intervendrán en el proyecto. El mismo, se constituye, de acuerdo a la aplicación de la legislación vigente, de tres grandes unidades:

- Plan de Seguimiento y Control
- Plan de Monitoreo y Control
- Plan de Contingencias.

9.1. PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL (PSC)

De acuerdo a la legislación vigente contemplada, el Plan de Seguimiento y Control (PSC) es el conjunto de medidas y recomendaciones técnicas tendientes a:

- salvaguardar la calidad ambiental en el área de influencia del proyecto,
- preservar los vestigios arqueológicos o paleontológicos,
- preservar los recursos sociales y culturales,
- garantizar que la implementación y desarrollo del proyecto se lleve a cabo de manera ambientalmente responsable, y
- ejecutar acciones específicas para prevenir impactos ambientales y, si se produjeran, para mitigarlos.

El PSC debería ser incluido en las fases de presupuestación y planificación de las etapas de construcción, operación y mantenimiento, y abandono del mencionado proyecto. Así mismo, está elaborado de modo operativo para facilitar las tareas de los contratistas y responsables técnicos a cargo de la ejecución, parcial o total, de cada una de las medidas que se indican.

Por lo antes dicho, surge como resultado de la evaluación de impactos realizada para el presente proyecto, una serie de recomendaciones tendientes a prevenir, mitigar y/o corregir, los impactos que posiblemente se generen a partir de la ejecución del mismo.

Se consideró como base para la elaboración del presente PSC, una serie de documentos pertenecientes a **KOSTEN SA**, estos procedimientos proveen métodos y mecanismos para actuar previo, durante o posterior al desarrollo de algunas de las tareas mencionadas en cada fase.

Además fueron descriptas medidas operativas para atenuar el posible impacto ambiental negativo, en aquellos casos en los que no se dispone de procedimiento o método ambiental aplicable a alguna tarea estipulada en el proyecto. Así mismo, fueron clasificadas las medidas de acuerdo al objeto de cada una, es decir, su carácter de:

- Preventivas (P): evitan la aparición del efecto impactante
- Correctivas (Corr): reparan consecuencias de efectos
- Mitigadoras (M): atenúan y minimizan los efectos, recuperando recursos
- Compensadoras (Com): no evitan la aparición del efecto ni lo minimizan, pero contrapesan la alteración del factor de manera compensatoria

El PSC se ha presentado en una tabla que sintetiza:

- Etapas del Proyecto: Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono.
- Actividades y desagregación de tareas que se producirán en el normal avance del Proyecto.
- Acciones susceptibles de causar impactos
- Impactos (a corregir / mitigar / evitar / compensar).
- Medida Propuesta: aplicación de un procedimiento ambiental, método, o medida brevemente detallada a llevar a cabo, consecuentemente a la implementación de una tarea.

Cuadro 34: Plan de Seguimiento y control

ETAPA	TAREAS	ACTIVIDADES	ACCIONES SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTOS	IMPACTOS (a corregir / mitigar / evitar / Compensar)	MEDIDAS PROPUESTAS – Clasificadas en: (Com) (M) (Corr) (P)
PREPARACIÓN DEL SITIO	Construcción de locación y apertura de pista de las líneas eléctricas y camino de acceso.	<ul style="list-style-type: none"> • Demarcación de límites del terreno • Desbroce del área de locación, camino de acceso y línea de eléctricas. • Movimiento de suelos. • Nivelación inicial del terreno y el relleno de sectores con desniveles. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desbroce de la cobertura vegetal <ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de suelos. • Movimiento vehicular/maquinaria. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración del hábitat. • Pérdida de biodiversidad. • Alteración de la calidad del suelo. <ul style="list-style-type: none"> • Perturbación en el comportamiento de fauna silvestre. • Presencia de material particulado en suspensión. • Emisión de gases y vapores de vehículos y máquinas 	<p>A. Al ejecutar las aperturas de camino, desbroce de locaciones se deberán respetar las medidas establecidas previamente, procurando afectar la menor superficie posible. (M)</p> <p>B. Se deberán colocar contenedores para la segregación según el procedimiento de separación de residuos, y su acopio transitorio. Se recomienda controlar la correcta separación de todos los residuos. (M)</p> <p>C. En los trabajos donde se utilice maquinaria vial (motoniveladoras o topadoras), se debe señalizar y limitar (carteles, banderas, cintas, etc.) el área de trabajo. (P)</p> <p>D. Todos los pozos o zanjas que permanezcan abiertos, se deberán señalizar. (P)</p> <p>E. En los movimientos del suelo a realizar en el área se recomienda separar los primeros 40 cm aproximadamente, los cuales comprenden el horizonte A. (P)</p> <p>F. En caso que sobre top soil, utilizar el mismo para colocarlo en taludes y favorecer la revegetación. (Com)</p> <p>G. Los motores de combustión de todos los vehículos y maquinarias deberán encontrarse en óptimas condiciones de funcionamiento, siendo sometidos a la revisión técnica vehicular en forma periódica (se deberán mantener controles periódicos) (M)</p> <p>H. Todo el personal deberá contar con los elementos de seguridad especificados para la tarea desarrollada. (P)</p> <p>I. En caso de contingencias, actuar según el Plan de contingencias. (Corr)</p> <p>J. En caso de detectar la presencia de residuos fuera de lugar, se procederá a realizar su correcta disposición. (Corr)</p> <p>K. Se deberá informar a la autoridad de aplicación e instituciones competentes cualquier hallazgo de carácter arqueológico, paleontológico o cultural, en zonas de excavación y movimiento de suelo, deteniendo las tareas hasta que se autorice su continuidad. (P)</p> <p>L. Los efluentes deberán ser periódicamente recolectados y trasladados por el contratista responsable de los mismos. (P)</p>
CONSTRUCCIÓN	Montaje de instalaciones, canalizaciones eléctricas y construcción de obrador.	<ul style="list-style-type: none"> • Acopio de los componentes de los aerogeneradores • Construcción de locación para los aerogeneradores y campamento. • Excavaciones para fundaciones y zanjeo para el canalizado eléctrico. • Compactación de fundaciones y platea. • Hormigonado de fundaciones y platea. • Revestimiento • Obra eléctrica: el tendido interno, empalmes y los trabajos de adecuación en la Estación Transformadora • Montaje de aerogeneradores y subestaciones • Construcción de obrador • Recomposición de pista 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de grupo generador. <ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de suelo • Hormigonado de fundaciones y plateas. <ul style="list-style-type: none"> • Movimiento vehicular/maquinaria. • Generación de residuos. <ul style="list-style-type: none"> • Contingencias 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de agua dulce con fines industriales. • Alteración de la calidad del suelo. <ul style="list-style-type: none"> • Perturbación en el comportamiento de fauna silvestre. • Presencia de material particulado en suspensión. 	<p>A. Delimitar con estacas las zonas que será necesario realizar excavaciones y zanjeos. (P)</p> <p>B. Se debe optimizar el uso de recursos controlando los volúmenes utilizados. (M)</p> <p>C. Se deberán colocar contenedores para la segregación según el procedimiento de separación de residuos, y su acopio transitorio. Se recomienda controlar la correcta separación de todos los residuos. (M)</p> <p>D. En los movimientos del suelo a realizar en el área se recomienda separar los primeros 40 cm aproximadamente, los cuales comprenden el horizonte A. (M)</p> <p>E. En los trabajos donde se utilice maquinaria vial (motoniveladoras o topadoras), se debe señalizar y limitar (carteles, banderas, cintas, etc.) el área de trabajo. (P)</p> <p>F. Todos los pozos o zanjas que permanezcan abiertos, se deberán señalizar. (P)</p> <p>G. Los motores de combustión de todos los vehículos y maquinarias deberán encontrarse en óptimas condiciones de funcionamiento, siendo sometidos a la revisión técnica vehicular en forma periódica (se deberán mantener controles periódicos) (M)</p> <p>H. Todo el personal deberá contar con los elementos de seguridad especificados para la tarea desarrollada. (P)</p> <p>I. En caso de contingencias, actuar según el Plan de Contingencias. (Corr)</p> <p>J. Evitar dejar en la intemperie sustancias o sólidos contaminantes que puedan ser arrastrados por las aguas superficiales temporales durante las precipitaciones. (P)</p> <p>K. Se utilizarán bandejas colectoras en los equipos que utilicen fluidos. (P)</p> <p>L. Se deberá informar a la autoridad de aplicación e instituciones competentes cualquier hallazgo de carácter arqueológico, paleontológico o cultural, en zonas de excavación y movimiento de suelo, deteniendo las tareas hasta que se autorice su continuidad. (P)</p> <p>M. Los efluentes deberán ser periódicamente recolectados y trasladados por el contratista responsable de los mismos. (P)</p> <p>N. La construcción de camino se realizará teniendo en consideración la erosión eólica e hídrica. (P)</p> <p>O. Impermeabilizar con láminas plásticas el suelo donde se realizarán las fundaciones y plateas. (P)</p> <p>P. Los depósitos de inflamables, de almacenamiento de residuos peligrosos deberán respetar la normativa legal (cartelia, contención, impermeabilidad). (P)</p> <p>Q. Ante posibles pérdidas de lubricantes, líquidos refrigerantes, combustibles, etc. se deberá detener la maniobra y realizar la detención de la fuga y la limpieza de la zona afectada. (Corr)</p> <p>R. Capacitar al personal sobre el procedimiento de trabajo, Plan de Contingencias y Rol de llamados. (P)</p>

ETAPA	TAREAS	ACTIVIDADES	ACCIONES SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTOS	IMPACTOS (a corregir / mitigar / evitar / Compensar)	MEDIDAS PROPUESTAS – Clasificadas en: (Com) (M) (Corr) (P)
OPERACIÓN	Operación y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte de energía. • Controles de funcionamiento del parque eólico • Mantenimiento de equipos. • Gestión de residuos sólidos y líquidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionamiento de los aerogeneradores <ul style="list-style-type: none"> • Movimiento vehicular/maquinaria. • Generación de residuos <ul style="list-style-type: none"> • Contingencias 	<ul style="list-style-type: none"> • Perturbación en el comportamiento de fauna silvestre. • Presencia de material particulado en suspensión. • Compactación de suelo. • Alteración en la calidad del suelo. 	<p>A. Todos los pozos o zanjas que permanezcan abiertos, se deberán señalar. (P)</p> <p>B. En los trabajos donde se utilice maquinaria vial (motoniveladoras o topadoras), se debe señalar y limitar (carteles, banderas, cintas, etc.) el área de trabajo. (P)</p> <p>C. Todo el personal deberá contar con los elementos de seguridad especificados para la tarea desarrollada. (P)</p> <p>D. Se deberá considerar el mantenimiento de caminos, de forma periódica a fin de evitar potenciales accidentes durante el transporte de residuos. (P)</p> <p>E. Realizar control periódico del correcto funcionamiento que asegure la integridad de las instalaciones. (P)</p> <p>F. Controlar periódicamente las habilitaciones legales correspondientes a empresas encargadas de transporte de residuos, y tratamiento y operación. (P)</p> <p>G. En caso de contingencias, actuar según el Plan de Contingencias. (Corr)</p> <p>H. Escarificar para favorecer el repoblamiento vegetal en los sitios que queden desafectados de la obra. (M)</p> <p>I. Se utilizarán bandejas colectoras en los equipos que contengan fluidos.</p> <p>J. Capacitar al personal sobre el procedimiento de trabajo, Plan de Contingencias y Rol de llamados. (P)</p>
ABANDONO	Desmontaje de instalaciones y restablecimiento del lugar	<ul style="list-style-type: none"> • Retiro de maquinaria e infraestructura complementaria de superficie. • Nivelación del terreno y escarificado de la superficie. 	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de suelos. • Generación de residuos <ul style="list-style-type: none"> • Movimiento vehicular/maquinaria. • Contingencias 	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración del hábitat. <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de la biodiversidad. • Alteración de los horizontes del suelo. • Presencia de material particulado en suspensión 	<p>A. Los residuos originados durante el desmontaje de la instalación deberán respetar la segregación según el procedimiento de separación de residuos. (M)</p> <p>B. Escarificar para favorecer el repoblamiento vegetal en los sitios que queden desafectados de la obra. (M)</p> <p>C. En los movimientos del suelo a realizar en el área se recomienda separar los primeros 40 cm aproximadamente, los cuales comprenden el horizonte A. (P)</p> <p>D. En caso de contingencias, actuar según el Plan de Contingencias. (Corr)</p> <p>E. Todo el personal deberá contar con los elementos de seguridad especificados para la tarea desarrollada. (P)</p> <p>F. Los motores de combustión de todos los vehículos y maquinarias deberán encontrarse en óptimas condiciones de funcionamiento, siendo sometidos a la revisión técnica vehicular en forma periódica (se deberán mantener controles periódicos) (M)</p> <p>G. Evitar dejar en la intemperie sustancias o sólidos contaminantes que puedan ser arrastrados por las aguas superficiales temporales durante las precipitaciones. (P)</p> <p>H. Se notificará a la Autoridad ambiental de acuerdo a la Res. 83/12 (P)</p>

9.2. PLAN DE MONITOREO Y CONTROL

El “Plan de Monitoreo Ambiental” tiene por finalidad medir y obtener datos de los parámetros que hacen a la calidad ambiental de los principales recursos naturales involucrados. Este programa estará íntimamente relacionado con la eficiencia en la aplicación, por parte del proponente del proyecto, de las medidas establecidas en el “Programa de Seguimiento y Control” que se aplica a las etapas de construcción, operación y abandono.

Los parámetros a monitorear aquí expresados representan una propuesta que deberá ser revisada y avalada o modificada por la Autoridad de Control Ambiental para que la misma cumpla con las necesidades de información del organismo público. KOSTEN S. A. deberá registrar la evidencia objetiva del cumplimiento del “Programa de Seguimiento y Control” e informar de los resultados a la Autoridad de Control Ambiental.

En la planilla que a continuación se presenta, se detallan las acciones que debieran ser monitoreadas, indicando la etapa y la acción del Proyecto a controlar. La planilla se presenta a modo de lista de verificación a fin de registrar la evidencia objetiva del cumplimiento de las medidas previamente establecidas. A continuación, se detallan en el cuadro siguiente:

Cuadro 35: Plan de Monitoreo y Control Ambiental

ETAPA	ACCIÓN	RECURSO	SITIO DE MONITOREO	PARÁMETRO	FECHA DE CONTROL ESTIMADA
PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	Apertura de pista y sondeo. Montaje de ductos.	Suelo	Sitio de traza.	Implementación de medidas de protección	Al momento del abandono.
		Vegetación	Transecta 1, 2 y 3 de relevamiento de flora.	Cobertura vegetal y riqueza específica. Implementación de medidas de protección ¹	
OPERACIÓN	Operación y mantenimiento	Suelo	Sectores afectados con derrames por contingencia.	Muestreo analítico según Anexo I del Dec. 1456/11 ³ en zonas de derrames.	En caso de contingencias.
		Fauna	Sectores de área de influencia directa e indirecta de los aerogeneradores	Abundancia absoluta de especies. ⁶	Anualmente
ABANDONO	Desmontaje de instalación y restablecimiento del lugar.	Fauna	Sectores de área de influencia directa e indirecta de los aerogeneradores	Abundancia absoluta de especies. ⁵	Al momento del abandono
		Suelo	Punto de inicio de transecta de relevamiento de flora ³	Muestreo y análisis de HTP, BTEX, compuestos fenólicos, materia orgánica, pH y conductividad en zonas de derrames.	En caso de contingencias.
		Vegetación	Transecta 1, 2 y 3 de relevamiento de flora.	Cobertura vegetal y riqueza específica ⁴	Al momento del abandono.

- 1- Controlar que se respeten las medidas propuestas de protección ambiental, limitando al máximo el daño a la flora y evitando la afectación directa a la fauna.
- 2- Si bien no se considera ambientalmente óptimo ubicar un sitio "puntual" de muestreo, más considerando el carácter "areal" del proyecto, se define el punto correspondiente a la transecta 1 de relevamiento de flora como una zona de interés para el monitoreo del suelo, ya que es uno de los sectores menos disturbados dentro del proyecto. Las coordenadas de mencionada son las nombradas en el inciso 1.
- 3- El análisis deberá comprender los siguientes parámetros: lípidos libres, pH, inflamabilidad, HTP, HAP's, As, Ba, Cd, Zn, Cu, Cr total, Hg, Ni, Ag, Pb, Se y compuestos fenólicos.
- 4- El porcentaje de cobertura vegetal y la riqueza específica se evaluará para poder controlar el repoblamiento vegetal del sector y optimizarla en caso de ser necesario, contrastando con la cobertura vegetal y la riqueza específica calculada en el relevamiento previo.
- 5- Se evaluará la riqueza de especies en el área de influencia de los aerogeneradores a efectos de identificar especies existentes al momento del abandono.
- 6- Se realizara estimación de la mortalidad de aves silvestres teniendo en cuenta el porcentaje de cadáveres que son detectados.

9.3. PLAN DE CONTINGENCIAS

Para todas aquellas situaciones clasificadas como de emergencia se define como procedimiento a seguir los indicados en el Plan de Contingencias el cual forma parte del Anexo VII. Donde se describen acciones, responsabilidades, medidas de mitigación y recomendaciones para responder adecuadamente frente a impactos ambientales en caso de contingencias. Los objetivos del plan de contingencia son:

- Cumplir con las leyes nacionales, provinciales y municipales, e implementar las mejores prácticas en todas las actividades del proyecto.
- Establecer un procedimiento para los contratistas y trabajadores del proyecto para la prevención, limpieza y reporte de escapes de productos que puedan ocasionar daños al ambiente.
- Proporcionar información al personal afectado a la construcción para responder ante una emergencia.
- Proporcionar una guía para la movilización del personal y de los recursos necesarios para hacer frente a la emergencia hasta lograr su control.
- Controlar y verificar que los riesgos operativos no excedan a los riesgos normales de construcción y operación.
- Capacitar a todo el personal involucrado en el proyecto en lo relacionado con medidas de prevención y respuesta a emergencias.
- Dar respuesta a situaciones como accidentes que afecten a las personas y al ambiente.

9.4. PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

El plan de seguridad especifica las medidas de prevención adoptar a efectos de garantizar que las tareas se desarrollen en forma segura y previniendo la ocurrencia de incidentes o accidentes laborales, el mismo forma parte del Anexo VIII. Los objetivos del plan de seguridad e higiene son:

- Cumplir con las leyes de seguridad, higiene y salud ocupacional nacional, provincial y municipal.
- Establecer un procedimiento de seguridad, higiene y salud ocupacional para los contratistas y trabajadores del proyecto.

- Proporcionar información al personal afectado a la construcción sobre seguridad, higiene y salud ocupacional
- Controlar y verificar que los riesgos de las actividades desarrolladas
- Capacitar a todo el personal involucrado en el proyecto en lo relacionado con medidas de prevención de seguridad, higiene y salud ocupacional
- Dar respuesta a situaciones como accidentes que afecten a las personas

9.5. PLAN DE CAPACITACIONES

El plan de capacitación establece los lineamientos necesarios para efectuar las capacitaciones necesarias a efectos que el personal en todos niveles tome conciencia en temas ambientales, el mismo forma parte del Anexo IX. Los objetivos del Plan de capacitación ambiental son:

- Conocer la normativa ambiental y de seguridad, higiene y salud ocupacional a nivel nacional, provincial y municipal.
- Proporcionar información al personal afectado a la construcción sobre aspectos de seguridad y medio ambiente.
- Capacitar a todo el personal involucrado en el proyecto en lo relacionado con medidas de prevención de seguridad, higiene y salud ocupacional y medidas de mitigación ambiental.
- Conocer los posibles impactos ambientales asociados al proyecto y las medidas de protección ambiental específica

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En esta sección se presentan las conclusiones y recomendaciones realizadas por los profesionales que formaron parte del grupo de trabajo para la elaboración del Informe Técnico. Las conclusiones y recomendaciones se encuentran agrupadas por especialidad a continuación.

Geología y geomorfología:

Conclusiones:

- El proyecto Parque Eólico Kosten propone ubicarse sobre los Depósitos aterrazados de la Pampa del Castillo de Edad Plioceno. La unidad está constituida por gravas arenosas y corresponde al nivel de gravas más elevado en toda la zona.
- La potencia del Depósito gravo arenoso no es uniforme, llega a tener hasta 20 m de espesor máximo, acuñándose hacia los altos estructurales. Por debajo existen unidades de interés paleontológico e hidrogeológico como Formación Santa Cruz.
- La unidad Depósito aterrazado de la Pampa del Castillo, no es potencialmente favorable en la preservación de flora y fauna del pasado; sin embargo por debajo del depósito gravo arenoso, se halla Fm. Santa Cruz unidad con alto potencial fosilífero.
- Las rocas de Fm. Santa Cruz han provisto gran cantidad de fósiles pertenecientes a la fauna continental endémica de Sudamérica del Neógeno. Se han descrito principalmente vertebrados.

Recomendaciones:

- Durante la excavación para montar los aerogeneradores correspondientes al proyecto Parque Eólico Kosten, advertir la profundidad de las mismas, en caso de hallar Fm Santa Cruz tomar medidas de precaución máximas.
- El potencial hallazgo de paleovertebrados del Mioceno, permite fortalecer el conocimiento sobre la fauna fósil y contribuye al entendimiento de las relaciones paleobiogeográficas, bioestratigráficas y paleoecológicas de la región. Por lo tanto, y debido a que durante las obras de remoción de cubierta superficial y excavación se puede alcanzar la unidad geológica portadora de restos fósiles descrita anteriormente, se recomienda enfáticamente que en caso de dar con un hallazgo se proceda de la siguiente manera: detener la obra inmediatamente y avisar a la autoridad de aplicación Subsecretaría de Cultura de Chubut, con la posición georeferenciada, vallar el sitio hasta la visita del profesional idóneo designado por la autoridad de aplicación.

Hidrología:

Conclusiones:

- El depósito aterrazado Pampa del Castillo está ubicado a 720 m.s.n.m., presenta una morfología plana con leve pendiente regional al noreste y cubre una franja en sentido suroeste-noreste de 20 km aproximadamente. Constituye el área de recarga del Acuífero Multiunitario, Castrillo et al. (1984).
- El Acuífero Multiunitario, Castrillo et al. (1984) constituye la reserva, no renovable, de agua dulce más importante para la región.
- Se infiere por las características litológicas de la unidad geomorfológica y la escasez de rasgos de erosión superficiales, que las propiedades hidrodinámicas de los sedimentos que componen el área son aptos para alojar y transmitir agua subterránea.
- Localmente, en el área de influencia donde se propone ubicar el Parque Eólico Kosten, no se presentan cursos fluviales permanentes, como así tampoco se observaron rasgos de encharcamiento que pongan en riesgo la estabilidad de las obras. Asimismo no se interfieren cauces naturales.
- La escasa pendiente regional y la topografía de forma plana del área de estudio, junto a los escasos rasgos erosivos observados en el campo, sugieren que el escurrimiento superficial dominante es de tipo laminar y no incisivo-erosivo como se produce en las márgenes de la Pampa del Castillo donde las pendientes son pronunciadas.
- La manifestación del recurso agua en superficie ocurre solo en épocas de precipitaciones torrenciales.
- La dirección de escurrimiento tiene sentido hacia noreste.

Recomendaciones:

- Evitar todo tipo de derrames contaminantes o la disposición de residuos que puedan ser arrastrados por las aguas superficiales o percolar al subsuelo. La permeabilidad que le otorga la litología que compone a las terrazas, sumado a una topografía plana, hace que potenciales derrames de fluidos o desechos contaminantes móviles, puedan alcanzar con el tiempo el nivel freático, la reserva de agua dulce subterránea más importante en la región.
- Los paleocauces son depresiones que colectan aguas superficiales que se transforman en bebederos naturales de la fauna de la región. Por lo tanto deben evitarse derrames contaminantes que alcancen esto paleocauces.

Edafología:

Conclusiones:

- Del análisis del suelo, el relevamiento in situ y los antecedentes bibliográficos, se concluye que los suelos del área del proyecto pertenecen a la unidad cartográfica designada como MTai-3 en el Atlas de Suelos de la República Argentina.

- MTai-3 pertenece al orden Molisoles, Gran Grupo Calcixeroles, Sub Grupo Calcixeroles arídico y se encuentra en un relieve de planicie.
- Los suelos aledaños a la zona de estudio se encuentran intervenidos por la actividad antrópica hidrocarburífera del yacimiento (camino, sismas, etc.).
- Los suelos del orden Molisol, suelen tener buen drenaje, moderada permeabilidad, rápido escurrimiento, pueden estar desprovistos de vegetación, poseer poco desarrollo genético, y son utilizados principalmente para ganadería ovina.

Recomendaciones

- Se recomienda limitar el movimiento del suelo debido a que el mismo presenta una protección contra la erosión, tanto aluvial como por deflación eólica. Cualquier movimiento de suelos expone material a estos agentes, generando focos erosivos que aumentan la desertificación de la región.
- La presencia de capa suelo dentro del área, favorece la infiltración de agua ante precipitaciones extraordinarias.

Medio Biótico:

Conclusiones:

- El sitio donde se ubicará el proyecto está conformado por una estepa herbácea con presencia de parches arbustivos aislados, cuya cobertura media que rondó el 40 al 45%, con una biodiversidad de índices moderados a en cuanto a riqueza específica y altos en abundancia y equitatividad.
- No se registraron especies invasoras en la zona de estudio.
- Se registró indicios y avisajes de individuos pertenecientes a la fauna silvestre como Cuisas, Liebres, Guanacos, Martinetas, Bandurritas, Torcazas y Halcones.

Recomendaciones:

- Minimizar el desbroce y el movimiento de suelos para perturbar lo menos posible la flora y fauna del lugar.
- No recolectar leña ni dejar residuos durante las tareas de construcción.
- Escarificar para favorecer el repoblamiento vegetal en los sitios que queden desafectados de la obra, durante la operación de los pozos y en la etapa de abandono de los mismos.
- Utilizar los primeros centímetros del suelo (capa fértil) extraídos en la etapa de construcción para colocar sobre el terreno una vez abandonado el sitio para favorecer el crecimiento vegetal.
- Si el repoblamiento vegetal resultase lento se recomienda propiciar la revegetación utilizando plantines de flora nativa.

Arqueología:

Conclusiones:

Se llevó a cabo el relevamiento de la traza correspondiente al proyecto Parque Eólico Kosten. Como resultado de la prospección no se registró la presencia de material arqueológico en superficie. De esta manera, contemplando estos resultados y teniendo en cuenta que las posibilidades de entierro de materiales son regulares permiten concluir que el impacto, sobre el proyecto **Parque Eólico Kosten será nulo**, por lo tanto se libera para la continuación de las obras de la empresa.

Recomendaciones:

- Prestar especial atención a la posible aparición de restos arqueológicos en estratigrafía o en sub-superficie. En caso de que éstos sean hallados, bajo ningún concepto, los operarios deberán levantarlos. Se tendrá que dar aviso a la autoridad competente para que la misma determine las acciones a seguir.
- Cualquier hallazgo de material arqueológico en dicha locación, durante el proceso de remoción de sedimentos, deberá detener las obras hasta que no contar con la presencia de un arqueólogo en el sitio. Además deberá notificarse a la Dirección de Patrimonio Cultural, Autoridad de Aplicación.
- En caso de la realización de construcciones de infraestructura e instalaciones generales se debe prever su seguimiento y consecuente monitoreo por parte de arqueólogos.
- En caso efectuarse cualquier nuevo tipo de laboreo deberá plantearse -para cada caso en particular- una evaluación de impacto sobre el registro arqueológico.
- Utilizar las vías de acceso ya existentes, dado que cualquier movimiento de suelos involucrará la remoción de materiales arqueológicos localizados en superficie y la destrucción de los que pudieran hallarse en estratigrafía.

Sensibilidad Ambiental y valoración de impactos:

Conclusiones:

- La Geoforma definida para este estudio, vinculadas directamente al proyecto es el Meseta
- El terreno en donde será emplazado el parque eólico corresponde a terreno virgen levente impactado por el ganado ovino, en las inmediaciones del sitio existen caminos, picadas, tendidos eléctricos e instalaciones asociadas a la industria hidrocarburifera.
- En el desarrollo del proyecto no se prevén impactos ambientales severos, siendo los mismos de importancia baja y moderada. Los impactos negativos de mayor importancia se encuentran asociadas a la etapa de operación y mantenimiento en el factor fauna y paisaje. Los impactos positivos de mayor importancia se entran asociados a la etapa de construcción del parque eólico en donde será beneficiada especialmente la localidad de Comodoro Rivadavia.

Recomendaciones:

- Seguir las pautas establecidas en este informe para alterar de manera mínima el medio, y que el mismo pueda recuperarse de manera rápida y lo más cercanamente posible a su estado original luego de la vida útil del proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

MEDIO BIÓTICO

- ARONOFF, S. 2005. *Remote Sensing for GIS Managers*. First edition. ESRI Press. Redlands, California.
- BONINO, N. 2005. *Guía de Mamíferos de la Patagonia Argentina*. Ediciones INTA, Buenos Aires. 106 p.
- CIANO, N., NAKAMATSU, V., LUQUE, J., AMARI, M., OWEN, M., LISONI, C. 2000a. *Revegetación de áreas disturbadas por la actividad petrolera en la Patagonia extrandina (Argentina)*. XI Conference of International Soil Conservation Organization (ISCO 2000). Buenos Aires, Argentina.
- ELISSALDE, N.; ESCOBAR, J.M.; NAKAMATSU, V. 2002. *Inventario y Evaluación de Pastizales Naturales de la Zona Árida y Semiárida de la Patagonia*. EEA INTA Chubut. PAN.
- ERIZE, F. 1981. *Los Parques Nacionales de la Argentina y Otras Áreas Naturales*. Editorial ACY-INCAFO-MADRID.
- LAND COVER FACILITY. *Universidad de Maryland* (en línea). <http://glcf.umiacs.umd.edu/index.shtml>
- LEÓN, J.C.; BRAN, D.; COLLANTES, M.; PARUELO J.M.; SORIANO, A. 1998. *Grandes Unidades de Vegetación de la Patagonia extra andina*. Asociación Argentina de Ecología, Ecología Austral 8: 125- 144
- MORENO, C.E. 2001. *Métodos para medir la Biodiversidad*. Sociedad Entomológica Aragonesa. España.
- NAROSKY, T.; YRUZIETA, D. 2006. *Guía para la Identificación de las Aves de Argentina y Uruguay*. 15ª edición. Vazquez Mazzini Editores. Buenos Aires.
- NOY MEIR. 1973. *Desert ecosystem: environment and producers*. Annual Review Ecology Systems 4: 25-41.
- SCOLARO, A. 2005. Reptiles Patagónicos: Sur. Guía de Campo. Edic. Universidad Nacional de la Patagonia Eds., Trelew. 80 pp.
- ÚBEDA C. y GRIGERA, D. (eds.). 1995. *Recalificación del Estado de Conservación de la Fauna Silvestre Argentina. Región Patagónica*. (Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano – Consejo Asesor Regional Patagónico de la fauna Silvestre. Buenos Aires). 94 P.
- UICN. 2001. *Categorías y Criterios de la Lista Roja de UICN: versión 3.1*. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido.
- UICN (The World Conservation Union). 2004. *Red List of Threatened Species* (en línea) Consultado el 02/11/2010). <http://www.iucnredlist.org/search/search-basic>
- WHITFORD, W. 2002. *Ecology of Desert Systems*. Academic Press. U.S.A. p.343.

GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA, HIDROLOGÍA, TOPOGRAFÍA, EDAFOLOGIA

- *Atlas de Suelos de la República Argentina*, INTA-SAGyP, 1995, versión CD-ROM
- CÉSARI, O. Y SIMEONI, A., 1994. *Planicies fluvioglaciales terrazadas y bajos eólicos de Patagonia Central, Argentina. [Terraced fluvioglacial plains and eolic basins from Central Patagonia, Argentina.]* – Zbl. Geol. Paläont. Teil I, 1993 (1/2): 155 – 163. Stuttgart.
- GRIZINIK, M., Fronza S. 1994. *Geohidrología de la región de Río Mayo Suroeste de Chubut*. Naturalia Patagónica. Ciencias de la tierra 2: 49-70.
- Hoja Geológica 4569-IV Escalante, del Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR)

- Libro de campaña para descripción y muestreo de suelos "Schoenberger, P.J.; Wysocki, D.A.; Benham E.C.; and Bronderson, W.D. 1998. Field book for describing and sampling soils. Natural Resources Conservation Service, USDA, National Soil Survey Center, Lincoln, NE"
- SALAZAR LEA PLAZA, J. C. Y GODAGONE, R. E. 1990. Provincia de Chubut. In: Atlas de Suelos de la República Argentina. Coord, G. Moscatelli. SAGyP-INTA (Eds) Proyecto PNUD ARG /85/019. Bs. As. Pags 335-392.
- TAUBER, A. & PALACIOS, M.E., 2006. NUEVOS REGISTROS DE MAMÍFEROS CUATERNARIOS DE GRAN PORTE EN LA PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REPÚBLICA ARGENTINA: AMEGHINIANA, 44(4): 41R.
- http://geointa.inta.gov.ar/visor/?p=model_lccs3. Versión digital corregida y ajustada en base a la información original vectorizada a partir de los mapas de suelos provinciales que integran el Atlas de Suelos de la República Argentina (INTA, 1990), digitalizados en el Instituto de Suelos. Incluye múltiples correcciones y ajustes mediante técnicas actuales de ingeniería SIG.

CLIMA

- DE FINA, A & RAVELO, A. 1979. Climatología y fenología agrícola. EUDEBA, Buenos Aires, 351 pp.
- Servicio Meteorológico Nacional.1960. Atlas climático de la República Argentina. Buenos Aires.
- Servicio Meteorológico Nacional.1986. Estadísticas Climatológicas 1971-1980. Buenos Aires.
- <http://www.adnsur.com.ar/informes/comodoro-cambio-climatico/>
- <http://www.smn.gov.ar/?mod=biblioteca&id=98>
- <http://www.imhichu-conicet.gob.ar/ARGENTINAenMAPAS/caste/quie.htm>

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y LEGALES

- – INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA (INDEC) Censo Nacional de
- Población, Hogares y Viviendas 2010 <http://www.indec.mecon.ar/>
- <http://www.chubut.gov.ar/htm/bpetrificado.htm>
- <http://turismo.comodoro.gov.ar/Turismo-Paseos.htm>
- <http://www.radatilly.com.ar/laciudad-histycrec.html>
- <http://www.estadistica.chubut.gov.ar/poblacion.html>
- – <http://www.estadistica.chubut.gov.ar/sig/totales/departamentos.htm>
- http://www.estadistica.chubut.gov.ar/operativos-sen/cne/CNE-Resultados%20Finales/ampliada_lista.asp-Cap=35&Apertu=0.htm
- <http://www.energia.gov.ar>
- http://www.comodoro.gov.ar/digesto/digesto_Menu/NORMATIVA/ORD/ORD-1967-83.htm

ARQUEOLOGÍA

- BARBERÍA, E. 1995. *Los dueños de la Tierra en la Patagonia Austral, 1880-1920*. Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Buenos Aires.
- BORRERO, L. A., J. L. LANATA, B. N. VENTURA. 1992 *Distribución de hallazgos aislados en Piedra del Aguila. Análisis espacial en la Arqueología patagónica*. Compiladores Borrero, Lanata. Ediciones Ayllu. Pp: 9-20.
- GARCÍA GURAIEB S., V. BERNAL, P. N. GONZÁLEZ, L. A. BOSIO Y A. M. AGUERRE 2009. *Nuevos estudios del esqueleto del sitio Cerro Yanquenao (ColhueHuapi, Chubut)*. *Veintiocho años después*. Magallania 37 (2): 165-175.
- GONZÁLEZ, A. R. 1953. *Las boleadoras, sus áreas de dispersión y tipos*. *Revista del Museo de la Universidad Nacional de Eva Perón*. Nueva Serie sección Antropología. IV: 133-292.
- MORENO, E. Y H. PÉREZ RUIZ. 2010. *Evidencias de utilización prehispánicas de recursos fluviales en la cuenca del lago Musters (Chubut, Argentina)*. Actas del XVII Congreso de Arqueología Argentina.
- OUTES, F. 1905. *La Edad de la Piedra en Patagonia*. *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*. Buenos Aires.
- PÉREZ DE MICOU, C; A. CASTRO; M.L. FUNES; L.S. BURRY Y M. TRIVI DE MANDRI. 2009. «*Prospecciones en el Río Chico, provincia de Chubut*». En Salemme, M.; Santiago, M. F.; Álvarez, M.; Piana, E.; Vázquez, M. Y Mansur, E. (eds.), *Arqueología de Patagonia: una mirada desde el último confín, tomo ii: 1149-1158*. Editorial Utopías (Ushuaia), Buenos Aires.
- VIGNATI, M. 1950. *Estudios antropológicos en la Zona Militar de Comodoro Rivadavia*. I *Anal. del Mus. de La Plata, N.S., Sec. Antrop.1*, La Plata, pp.7-18.
- ZUBIMENDI, M. 2010. *Estrategias de uso del espacio por grupos en la Costa Norte de Santa Cruz Cazadores Recolectores y su Interior Inmediato*. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata
- ZUBIMENDI, M. Y E.J. MORENO. 2012. *La presencia de artefactos arqueomalcológicos en la localidad arqueológica Delta del arroyo Vulcana (Lago Musters, provincia de Chubut)*. *Intersecciones en antropología*. 15: 71-87. *Nacional de Arqueología Argentina, Tomo I*, pp. 345-350. Universidad Nacional del Cuyo, Mendoza.

SENSIBILIDAD AMBIENTAL

- BERTRAND, G. 1970. *Écologie de l'espace géographique. Recherche pour une science du paysage*. Société de Biogéographie. Transcripción de la sesión Del 19 de diciembre de 1969, 195-205 pp
- PEREIRA, C. *Evaluación de sensibilidad ambiental en oleoductos*. Resumen de Congreso IAPG.
- CEBALLOS, M. *Manual para el desarrollo de diagnóstico de áreas críticas*. 2005.
- LÓPEZ VILLARRUBIA, M. (2012). *Nuevas energías: ingeniería de la Energía Eólica*. Edición técnica: marcombo

IMPACTO AMBIENTAL

- CONESA FERNÁNDEZ-VÍTORA, V. 1997. *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. 3ra Edición Mundi Prensa.
- - WHITTEN, K. & DAVIS, R. PECK, M., 1998. *Química general*. Quinta edición, Mcgraw-Hill.
- - CATALÁN LAFUENTE J. 1990. *Química del agua*. Editorial Bellisco, 2da Edición.
- - AYRE, G. 2001. *Análisis químico cuantitativo*, Harla, México.
- - CARTER, M.R. 1993. *Muestreo del suelo y métodos de análisis*. Editorial Lewis. Boca Raton, Florida.
- - OCTAVE LEVESPIEL, 2005. *Ingeniería química de las reacciones*, Segunda Edición, Editorial Reverté.
- - GARCÍA YBARRA, P. 2001. *Tecnologías Energéticas e Impacto Ambiental*. Mc Graw Hill, Madrid.
- - LAGREGA D.; BUCKINGHAM P.; EVANS J. 1996. *Gestión de Residuos Tóxicos*. Mc Graw Hill, Madrid.
- - KIELY, G. 1999. *Ingeniería Ambiental*. Mc Graw Hill, Madrid.
-

Anexo I: SUPERFICIARIOS

Anexo II: AEROGENERADOR

Anexo III: TRASFORMADOR

Anexo IV: OBRADOR

**Anexo V: PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE
RESIDUOS**

**Anexo VI: ESPECIFICACIONES TÉCNICA DEL
BIODIGESTOR**

Anexo VII: PLAN DE CONTINGENCIAS

Anexo VIII: PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

Anexo IX: PLAN DE CAPACITACIONES

**Anexo X: ESPECIFICACIONES DEL TENDIDO
ELÉCTRICO AÉREO**

Anexo XI: HABILITACIÓN DE CANTERA