

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PARA LA CONSTRUCCION Y FUNCIONAMIENTO

DE LA

Ampliación

PARQUE EOLICO RAWSON – PER III

Ruta Prov. Nº 1 Km 158,4

RAWSON

PROV. DE CHUBUT



PARA

GENEIA

La vida es energía

NOVIEMBRE DE 2013



INGEO AMBIENTAL

INGENIERIA PARA EL DESARROLLO

*Lafinur 3170 – Piso 2ºA – C1425AAC
Ciudad Autónoma de Buenos Aires- Argentina*

Teléfono +54 11 4801 6449

e-mail: info@ingeoambiental.com

web: www.ingeoambiental.com

INDICE

RESUMEN EJECUTIVO	4
Introducción	4
Información general.....	4
Marco de Referencia Legal	5
Línea de Base.....	5
Descripción del Proyecto.....	7
Identificación y Evaluación de los Impactos Ambientales	9
Plan de Gestión Ambiental	11
Conclusiones.....	11
1 INTRODUCCION.....	13
1.1 Información general	13
1.2 Marco de Referencia Legal	14
1.2.1 Nivel Nacional.....	14
1.2.2 Nivel Provincial	18
2 LÍNEA DE BASE.....	27
2.1 Medio Natural.	27
2.1.1 Medio Geográfico	27
2.1.2 Medio Atmosférico.....	29
2.1.3 Medio Geológico.....	51
2.1.4 Medio Hidrográfico	63
2.1.5 Medio Edáfico	71
2.1.6 Medio Biológico.....	76
2.2 Medio Socioeconómico	95
2.2.1 Población	96
2.2.2 Obras de infraestructura	99
2.2.3 Actividades Productivas	102
3 DESCRIPCION DEL PROYECTO	105
3.1 Antecedentes específicos.....	105
3.1.1 Objetivo del proyecto.	105
3.1.2 Justificación de la localización.....	105
3.1.3 Estaciones transformadoras.	105
3.1.4 Localización según coordenadas geográficas.....	106
3.1.5 Superficie que comprenderá el proyecto.	108
3.1.6 Vida útil del proyecto.....	110
3.1.7 Definición de las partes que componen el proyecto.....	110
3.2 Descripción cronológica de las distintas etapas del proyecto.	112
3.2.1 Diseño y proyecto	112
3.2.2 Transporte de los aerogeneradores	112
3.2.3 Etapa de Construcción	113
3.2.4 Etapa de operación y mantenimiento.....	118
3.2.5 Etapa de abandono	121
4 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	122
4.1 Identificación de los Impactos.....	124
4.1.1 Sobre el Subsistema Natural	124
4.1.2 Sobre el Subsistema Socioeconómico	128
4.1.3 Matriz de Identificación de Impactos (MII)	129
4.2 Evaluación de Impacto Ambiental.....	131
4.2.1 Matriz de Evaluación de Impactos	131

4.2.2	La Evaluación de la Magnitud del Impacto	131
4.3	Justificación de los Impactos en la Etapa de Proyecto y Transporte	136
4.3.1	ACCIÓN. Diseño y proyecto	136
4.3.2	ACCIÓN. Transporte de aerogeneradores	136
4.4	Justificación de los Impactos en la Etapa de Construcción.....	137
4.4.1	ACCIÓN. Construcción de caminos	137
4.4.2	ACCIÓN. Construcción de bases.....	137
4.4.3	ACCIÓN. Plataformas de montaje.....	138
4.4.1	ACCIÓN. Instalación de servicios	138
4.4.2	ACCIÓN. Generación de efluentes y residuos.....	138
4.5	Justificación de los Impactos en la Etapa de Operación y Mantenimiento	139
4.5.1	ACCION. Funcionamiento de los Aerogeneradores	139
4.5.2	ACCION. Mantenimiento Aerogeneradores.....	139
4.5.1	ACCIÓN. Circulación por los Caminos Internos.....	140
4.5.1	ACCIÓN. Generación de Residuos.....	140
4.6	Justificación de los Impactos en la Etapa de Abandono.....	140
4.6.1	ACCIÓN. Desmantelamiento de las Estructuras.....	140
4.6.1	ACCIÓN. Desarme de la Base de Operaciones.....	141
4.6.1	ACCIÓN. Limpieza.....	141
4.7	Matrices de Evaluación de Impactos	142
4.7.1	Submatrices de evaluación de impactos.....	143
4.8	Descripción del posible escenario ambiental modificado.....	152
4.9	Medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación.....	154
5	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	160
5.1	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL (PSC)	160
5.1.1	Plan de Manejo Ambiental para la Etapa de Construcción	160
5.1.2	Plan de Manejo Ambiental para la Etapa de Operación y Mantenimiento	167
5.2	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL.....	169
5.3	PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES (PCA).....	171
5.4	PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE (PSH).....	173
5.5	PLAN PARA LA ETAPA DE ABANDONO (PEA).....	173
5.6	PLAN DE CAPACITACION (PC)	175
5.7	PLAN DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL (PFI) iError! Marcador no definido.	
5.8	PLAN DE COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN (PCE) iError! Marcador no definido.	
6	CONCLUSIONES.....	177
7	BIBLIOGRAFÍA.....	179
8	ANEXOS.....	180
8.1	PROFESIONALES PARTICIPANTES.....	181
8.2	INFORME DE MEDICIONES DE CAMPO MAGNETICO	182
8.3	INFORME LABORATORIO	186
8.4	CERTIFICADOS DE CALIBRACION.....	201
8.6		

RESUMEN EJECUTIVO

Introducción

GENNEIA S.A. presentó en el año 2009 el EIA para la construcción y operación del Parque Eólico Rawson (PER), el cual lo dividió en dos etapas PER I y PER II, en un todo de acuerdo con la normativa vigente en el tema (Ley 5439, Código Ambiental de la Provincia de Chubut y Resolución SE 304/99, Centrales Eólicas de Generación eléctrica).

Debido al éxito del proyecto, en el año 2013, GENNEIA decidió ampliar dicho Parque construyendo la etapa PER III. A tal efecto, encargó a la Consultora INGEO AMBIENTAL S.R.L. la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la Construcción y operación de la Ampliación del Parque Eólico Rawson – PER III, ubicado en la Ruta Prov. Nº 1 Km 158,4, Rawson, Provincia de Chubut.

Luego de una recopilación de los antecedentes del proyecto actual y de la ampliación, INGEO AMBIENTAL realizó los días 27 y 28 de Noviembre de 2013 un relevamiento con toma de muestras de Calidad de Aire, Vibraciones, Ruidos y Campo Magnético y un relevamiento fotográfico del área destinada a la ampliación, para la elaboración de la Línea de Base Ambiental, cuyos análisis fueron realizados por el laboratorio INDUSER.

A continuación se hace un resumen de los aspectos más relevantes del Estudio, la evaluación de los impactos ambientales, las medidas de mitigación y las conclusiones.

Información general

Nombre del Proyecto

PARQUE EÓLICO RAWSON III

Nombre y acreditación de los representantes legales.

Empresa: Genneia SA

Representante Legal: Alejandro Pedro Ivanissevich (Presidente)

Apoderado para firmar documentos en representación de Genneia, Javier Gort.

Domicilio real y legal. Teléfono, Fax, Correo Electrónico.

Domicilio Real: Ruta Panamericana Ramal Pilar Km 42,5. 12 de Octubre y esq. Las Camelias s/n. Complejo Office Park, Edificio Cibra, 1° A. CP 1669.

Domicilio Legal: Av. Leandro N. Alem 928, piso 7°, CABA. CP 1001.

Teléfono: 02320 657200

Fax: 02320-657201

Nombre del/los representante/s técnicos.

Representante Técnico: Ing Javier Gort

Representante Técnico Ambiental: Lic. Esteban Luis

Marco de Referencia Legal

Se realizó una recopilación de toda la normativa ambiental a nivel nacional y provincial y la normativa específica sobre energías renovables y parques eólicos.

Línea de Base

Dentro de la Línea de Base Ambiental, se analizó el Medio Geográfico de la ampliación del Parque Eólico, con su ubicación y su entorno, para poder desestimar posibles impactos negativos a campos vecinos o poblaciones cercanas. Dió como resultado que el área no presenta poblaciones cercanas y solamente el casco de la estancia lindera, al cual la operación del Parque Eólico no perturba su normal funcionamiento.

El Medio Atmosférico, se analizó en base a las siguientes variables: las temperaturas medias mensuales, históricas y actualizadas, la humedad relativa, la presión atmosférica y los vientos de gran importancia para este tipo de proyecto. Respecto a esta variable, se recopiló la información del Servicio Meteorológico Nacional, Estación Trelew Aero, para el año 2013.

Respecto a los muestreos de Calidad del Aire realizados en Noviembre del 2013, de los parámetros analizados no se obtuvieron valores fuera de la norma, salvo el Estireno con un valor de 0,09 mg/m³.

Respecto a las mediciones de ruido molesto al vecindario (Norma IRAM 4062/01), se realizó una comparación de las mediciones realizadas en el año 2009, previas a la construcción del PER I y PER II que arrojaron valores entre 31 y 54,6 dBA, con las

realizadas durante el relevamiento de Noviembre de 2013, con los aerogeneradores del PER I y II en funcionamiento, con valores entre 55,8 a 56,5 dBA, concluyendo que se encuentran por debajo de los niveles de la norma.

Respecto a las mediciones de vibraciones realizadas durante el relevamiento de Noviembre de 2013, las mismas se realizaron a una distancia de 50 y 100 m de los Aerogeneradores AG 18 y AG 30, arrojando como resultado "No Molestos" en base a la norma (IRAM 4078, parte 2).

Respecto a las mediciones de campo magnético realizadas durante el relevamiento de Noviembre de 2013, las mismas se realizaron sobre una transecta perpendicular en el medio de uno de los vanos de la Línea de Alta Tensión de 132 Kv que sale de la Estación Transformadora del Parque Eólico (TRANSPA) hacia la Estación Transformadora de Rawson. El valor máximo medido fue de 16,7 mGauss, en comparación con el máximo permitido por la norma de 250 mGauss (Res SE 77/98).

Se analizó el Medio Geológico del area de implantación de la ampliación del Parque Eólico, donde además de recopilar la información sobre la estratigrafía geológica del área, se analizaron los aspectos geomorfológicos y sismológicos. Respecto a este último, el área del proyecto se encuentra sismológicamente en Zona 0, con una peligrosidad sísmica muy reducida.

Dentro del Medio Hidrográfico, se analizaron los aspectos hidrológicos e hidrogeológicos. Respecto al primero, por el predio no cruza ningún cauce superficial permanente y el río más cercano es el Río Chubut que se encuentra a una distancia de 8,4 Km. Respecto al segundo, el agua subterránea forma un sistema único formado por el nivel freático que se encuentra muy próximo a la superficie del suelo en toda la zona. La napa es recargada por el río Chubut. En la zona de estudio la napa se encuentra a más de 30 m de profundidad.

La caracterización del Medio Edáfico entra dentro de la Patagonia Extrandina Oriental (INTA, 1990), Pedimentos Mesetiformes con suelos Aridisoles y Molisoles.

En lo que respecta al análisis del Medio Biológico, la Flora se encuentra enmarcada en la Provincia Fitogeográfica del Monte, Distrito Monte Austral Típico (León et al, 1998).

La Fauna está dentro de la Subregión Andino Patagónica, Dominio Patagónico (Ringuelet, 1961). Durante el relevamiento de Noviembre de 2013 se encontraron agrupaciones de Choiques (*Rhea Pennata*), la cual se considera como especie casi amenazada (Birdlife Internacional, 2010). Respecto a las Áreas Naturales Protegidas, se encuentra el Parque Interjurisdiccional Marino Costero Patagónico al Norte del Golfo San Jorge y muy lejos del área en estudio.

El Medio Socioeconómico se sitúa en un ambiente de baja densidad de población y una economía basada en la ganadería y la pesca. La tasa media anual de crecimiento de la Provincia de Chubut es de 23.6 por mil y la densidad es de 2,3 habitantes por kilómetro cuadrado (INDEC, 2010). Respecto al Departamento Rawson, donde se encuentran las localidades de Rawson capital de la provincia, Trelew, Playa Unión y Playa Magagna, la cantidad de habitantes es de 131.313 habitantes con una variación intercensal (2001-2010) de 13,4%, mientras que la ciudad de Rawson tiene 31.787 habitantes con una variación intercensal (2001-2010) de 53,7% (INDEC, Censo 2010). Los centros poblacionales afectados por el proyecto son las ciudades de Rawson y Trelew. La distancia entre la ciudad de Rawson en línea recta al perímetro más cercano del proyecto es de 9,37 Km y está vinculada mediante la Ruta Prov. Nº 25 y la Ruta Prov. Nº 1 hasta el Km 158,4. Por otro lado la ciudad de Trelew se encuentra a 15 Km en línea recta al perímetro más cercano del proyecto y está vinculada por las mismas carreteras.

Rawson es fundamentalmente una ciudad de actividad terciaria, en su condición de capital y sede principal de la administración pública provincial. La principal actividad primaria es la pesca, realizada desde Puerto Rawson mediante una flota fresquera que cuenta con aproximadamente 60 barcos registrados.

Descripción del Proyecto

El emprendimiento objeto del presente estudio, denominado Parque Eólico Rawson III (PER III), constituye la ampliación de un proyecto de generación de electricidad mediante energía eólica (renovable) ya existente y que constituyen las áreas PER I y PER II, ampliando la potencia a entregar a la red en hasta 24 MW. La generación se realizará mediante un conjunto de molinos distribuidos sobre un predio de 550 has. aledaño al PER II, donde se proyectan instalar hasta 12 aerogeneradores que

pertenecerán a un nuevo Parque Eólico denominado PER III, ampliando la potencia instalada. El predio está localizado a unos 7 km al Sudoeste de la ciudad de Rawson. Se plantean para el Proyecto PER III, dos escenarios diferentes: uno con el aerogenerador Vestas V90 de 1.8 MW de potencia nominal y 80 m de altura de hub y otro con el aerogenerador Vestas V100 de 2 MW de potencia nominal y 80 m de altura de hub. Los mismos se distribuyeron en forma de filas perpendiculares a la dirección predominante del viento con el fin de minimizar las pérdidas asociadas al efecto estela.

Las series V90 y V100 de Vestas implican 2 mejoras importantes respecto de versiones anteriores:

- permite una variación de aproximadamente un 60% de la velocidad de giro del rotor con respecto a la velocidad nominal. Eso significa que la velocidad del rotor puede variar hasta un 30% por encima o por debajo de la velocidad sincrónica, maximizando la producción de energía
- reduce los niveles de ruido

Los aerogeneradores serán de 80 m de altura (desde el suelo a la línea central del rotor). Cada uno consta de 3 palas de diseño aerodinámico con 44 m de longitud, lo que implica un valor para el diámetro del rotor $D=90\text{m}$ para los V90 y de 100 m para los V100. El rango de rotación es de 9.0 a 14.9 rpm, siendo la velocidad de rotación nominal de 14.9 rpm.

La velocidad de arranque del sistema es de 3.5 m/s, siendo la nominal de 12 m/s y la máxima de 25 m/s.

El peso de la góndola es de 68 tm, el del rotor de 38 tm y el del mástil de 80 metros, de 150 tm.

Dichos aerogeneradores Vestas están equipados con un sistema de protección de rayos que minimiza los daños de las turbinas ante eventuales rayos.

Con respecto a la selección del sitio para la ampliación del Parque Eólico, se contemplaron los siguientes aspectos técnico-ambientales:

- El predio está ubicado lindero al PER I y II y se encuentra deshabitado,
- Está alejado de centros poblados,
- No hay vecinos en las inmediaciones, salvo el casco de la estancia lindera que se encuentra limitando con el PER I y II,

- El predio se encuentra en una zona rural, donde la actividad en los alrededores es la cría de ovejas, de modo que el proyecto básicamente no interfiere en la misma y lindero a un Parque Eólico ya existente,
- El lugar no tiene características de un ecosistema sensible,

Respecto al Impacto Visual los aerogeneradores ya se encuentran incorporados al paisaje natural, debido a la presencia del PER I y II y del Parque Eólico Trelew.

Debido a la distancia entre el sitio y las ciudades de Rawson y Trelew, el impacto visual desde del proyecto no es de consideración.

Identificación y Evaluación de los Impactos Ambientales

La elaboración del EIA estuvo a cargo del equipo profesional de INGENIO AMBIENTAL y con la contratación del equipo profesional del Laboratorio INDUSER, para el análisis de las muestras tomadas durante el relevamiento.

Para la realización del EIA se trabajó con distintas fuentes de información en la etapa de recopilación de antecedentes, y se generó información primaria en el sitio de emplazamiento del proyecto y el área de influencia durante el relevamiento.

La información técnica del proyecto fue suministrada por GENNEIA S.A. En la descripción del proyecto se hace hincapié en los aspectos ambientales de las etapas de transporte de materiales, adecuación del sitio, construcción e instalación, operación del parque eólico y desafectación luego de su vida útil.

Para cada especialidad se recopiló información antecedente proveniente de Institutos Nacionales y Provinciales, Organismos Oficiales, Universidades, páginas web y del Estudio de Impacto Ambiental del PER I y II, realizado por la Consultora CCyA.

El EIA contempla una revisión de la Normativa aplicable al proyecto, con alcance Nacional, Provincial y Municipal. Adicionalmente, dentro del marco normativo intervienen la Secretaría de Energía de la Nación, el Ente Nacional Regulador de la Electricidad, y la Fuerza Aérea Argentina. La Metodología aplicada en el trabajo está de acuerdo con los lineamientos establecidos en la normativa específica citada en la Introducción.

Definida la línea de base, y analizado el proyecto, se procedió a realizar una evaluación cuantitativa de impactos en las etapas de construcción, operación y abandono. Cada impacto reconocido fue descrito y se evaluó su incidencia relativa. La combinación de impactos permitió establecer el grado de influencia previsto para el proyecto en su conjunto, y para cada etapa de desarrollo. Esta identificación y

valoración sirvió para desarrollar una serie de medidas precautorias y mitigatorias de efectos, junto con las recomendaciones del caso.

Se elaboró un Plan de Gestión Ambiental para la etapa de construcción, y se establecen los lineamientos generales del Plan de Gestión Ambiental para la etapa de operación y mantenimiento y la etapa de abandono.

RESULTADOS

Los factores del medio que serían potencialmente afectados corresponden a:

- Suelo
- Atmósfera (Calidad de aire, Ruido, Vibraciones, Campo Magnético)
- Vegetación
- Fauna
- Paisaje
- Actividad ganadera
- Aspectos Socioeconómicos
- Infraestructura

Se analizó cada factor para la etapa de construcción/montaje. Esta etapa producirá impactos similares a los de la etapa PER I y II y que a su vez son mitigables mediante las medidas adecuadas.

Durante la etapa de construcción sólo se identificaron impactos negativos moderados en particular en el medio atmosférico, geológico, edáfico y biológico. En esta etapa no se evaluó ningún impacto negativo que pudiera ser crítico para el ambiente, debido a la característica de la obra que no necesita de un gran desplazamiento de equipos ni mano de obra.

Para la etapa de operación y mantenimiento, debido a que se encuentra en operación el PER I y II, los efectos negativos sobre el ambiente son también moderados y no se evaluaron impactos negativos críticos en esta etapa. De las mediciones realizadas se pudo determinar que:

- Que los niveles de ruido con los aerogeneradores en funcionamiento, están en el mismo rango que cuando se midieron sin la existencia de los mismos
- y además están por debajo de los límites establecidos por la normativa para ruido ambiente.

Los impactos positivos evaluados como severos, corresponden a la disponibilidad de hasta 24 MW más generados por una fuente de energía limpia y renovable. Además de

la mejora en la infraestructura de generación eléctrica nacional (mediante la conexión con el Sistema Interconectado Nacional), se han calificado impactos asociados con Aspectos Socioeconómicos, debido a la potencialidad de desarrollo de nuevas actividades que generará la disponibilidad de esa energía.

El impacto sobre la calidad visual no fue evaluado, ya que se encuentra incorporado con el PER I y II, por lo tanto resulta relativizado y además el PER III está alejado de puntos turísticos/recreativos (Playa Magagna, Playa Unión).

En el trabajo se han incluido algunas medidas mitigatorias para ciertos impactos negativos.

Plan de Gestion Ambiental

Como resultado del proceso de identificación y evaluación de impactos potenciales, en el siguiente plan se establece y mantiene la finalidad de asegurar el cumplimiento de los objetivos ambientales de la empresa. Tiene por objeto organizar la estrategia de gestión ambiental del proyecto a fin de asegurar la adecuada implementación de las medidas formuladas para los impactos identificados, el monitoreo de las variables ambientales que caracterizan la calidad del ambiente y la respuesta frente a contingencias. Este Plan de Gestión Ambiental se divide en:

- Programa de seguimiento y control (PSC)
- Programa de monitoreo ambiental (PMA).
- Plan de contingencias ambientales (PCA).
- Programa de seguridad e higiene (PSH).
- Plan para la etapa de abandono (PEA)
- Programa de capacitación (PC).

Conclusiones

El desarrollo de energías limpias y renovables genera un impacto positivo de gran importancia para las generaciones actuales y futuras. El viento es una fuente de energía natural, renovable y no contaminante.

En términos generales, a favor de la generación de electricidad a partir del viento se puede citar que:

- no produce gases tóxicos,
- no contribuye al efecto invernadero,
- no contribuye a la lluvia ácida,
- no origina productos secundarios peligrosos como radiación ionizante ni residuos radiactivos,
- cada kilovatio hora de electricidad generada por energía eólica, en lugar de carbón, evita la emisión de aproximadamente un kilogramo de dióxido de carbono a la atmósfera, si se hubiera generado en una central térmica de gas o carbón.
- en un año de funcionamiento, un aerogenerador ha producido más energía de la que se utilizó en su construcción.
- las consecuencias provocadas por la energía eólica tienen efectos localizados y reversibles, que se pueden superar mediante soluciones técnicas y no representan un peligro serio para el medio ambiente,
- Para el caso específico del PER, los aspectos positivos destacables son:
- Aumento del nivel de empleo durante la construcción.
- Leve aumento en el nivel de empleo durante la operación.
- Aumento en la potencia instalada del parque de generación eléctrica argentino. La energía estará disponible mediante el Sistema Interconectado Nacional.

1 INTRODUCCION

GENNEIA S.A. presentó en el año 2009 el EIA para la construcción y operación del Parque Eólico Rawson (PER), el cual lo dividió en dos etapas PER I y PER II, en un todo de acuerdo con la normativa vigente en el tema (Ley 5439, Código Ambiental de la Provincia de Chubut y Resolución SE 304/99, Centrales Eólicas de Generación eléctrica).

Debido al éxito del proyecto, en el año 2013, GENNEIA decidió ampliar dicho Parque construyendo la etapa PER III. A tal efecto, encargó a la Consultora INGEO AMBIENTAL S.R.L. la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la Construcción y operación de la Ampliación del Parque Eólico Rawson – PER III, ubicado en la Ruta Prov. Nº 1 Km 158,4, Rawson, Provincia de Chubut.

Luego de una recopilación de los antecedentes del proyecto actual y de la ampliación, INGEO AMBIENTAL realizó los días 27 y 28 de Noviembre de 2013 un relevamiento con toma de muestras de Calidad de Aire, Vibraciones, Ruidos y Campo Magnético y un relevamiento fotográfico del área destinada a la ampliación, para la elaboración de la Línea de Base Ambiental, cuyos análisis fueron realizados por el laboratorio INDUSER.

1.1 Información general

Nombre del Proyecto

PARQUE EÓLICO RAWSON III

Nombre y acreditación de los representantes legales.

Empresa: Genneia SA

Representante Legal: Alejandro Pedro Ivanissevich (Presidente)

Apoderado para afirmar documentos en representación de Genneia, Javier Gort.

Domicilio real y legal. Teléfono, Fax, Correo Electrónico.

Domicilio Real: Ruta Panamericana Ramal Pilar Km 42,5. 12 de Octubre y esq. Las Camelias s/n. Complejo Office Park, Edificio Cibra, 1° A. CP 1669.

Domicilio Legal: Av. Leandro N. Alem 928, piso 7°, CABA. CP 1001.

Teléfono: 02320 657200

Fax: 02320-657201

Nombre del/los representante/s técnicos.

Representante Técnico: Ing Javier Gort

Representante Técnico Ambiental: Lic. Esteban Luis

1.2 Marco de Referencia Legal

1.2.1 Nivel Nacional

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es un instrumento de control ambiental que incorpora tanto la Nación, como provincias en los sistemas federales, en su plexo normativo.

Si bien no hay un término unívoco en la legislación de la República Argentina, ni en el resto de la legislación internacional para denominarla, en todas las definiciones sobre términos como Impacto Ambiental, Evaluación de Impacto Ambiental o Estudio de Impacto Ambiental, el bien tutelado es el ambiente en su concepción más amplia.

La Argentina regula genéricamente la EIA a través de la Ley General del Ambiente N° 25.675.

Constitución Nacional

La **Constitución Nacional** en su **artículo 41** no hace referencia expresa a la Evaluación de Impacto Ambiental, pero consagra el derecho de los habitantes de 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 información ambiental. Para hacer efectivos esos derechos y obligaciones se debe realizar una Evaluación de Impacto Ambiental previa al emprendimiento de cualquier actividad u obra que pueda dañar significativamente el ambiente, ya que el hecho de que se rompa el equilibrio natural, no es suficiente porque cualquier actividad sin necesidad de que sea dañosa lo haría. Por lo tanto tendrán que existir impactos negativos que

significativamente afecten al ambiente y por lo tanto se deberán eliminar o mitigar en su defecto.

También en el mismo artículo establece que “corresponde a la Nación dictar normas que contengan los presupuestos mínimos de protección”, lo cual facultaría al congreso para dictar una ley que establezca cuales son los contenidos mínimos que deberán exigirse en toda la Nación y hasta la fecha solo lo ha hecho a través de la ley N° 25.675.

Leyes de Presupuestos Mínimos

A partir de los lineamientos establecidos en la **Constitución Nacional** y en los **tratados internacionales** ratificados sobre la protección del medio ambiente, el Congreso de la Nación ha dictado las siguientes leyes en materia de presupuestos mínimos:

- **Ley 25.675** denominada “**Ley General del Ambiente**” que establece los **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. La política ambiental argentina está sujeta al cumplimiento de los siguientes principios: de congruencia, de prevención, precautorio, de equidad intergeneracional, de progresividad, de responsabilidad, de subsidiariedad, de sustentabilidad, de solidaridad y de cooperación. El artículo 11 de la norma que establece los Presupuestos Mínimos que deberían ser contemplados en todo el país extiende a toda obra o actividad susceptible de degradar el ambiente, alguno de sus componente o afectar la calidad de vida de la población en forma significativa la carga de ejecutar una evaluación de impacto ambiental previa.

El proceso se debe iniciar con la presentación de una declaración jurada en la que se manifieste si las obras o actividades proyectadas afectarán el ambiente, sigue con la decisión de la autoridad de si exige o no un estudio de impacto ambiental y concluye con la evaluación de ese impacto y la declaración mediante la cual la autoridad aprueba o no los estudios presentados (Artículos 12 y 13).

- **Ley 25.612** que regula la **gestión integral de residuos** de origen industrial y de actividades de servicio, que sean generados en todo el territorio nacional, y sean derivados de procesos industriales o de actividades de servicios.
- **Ley 25.670** que sistematiza la **gestión y eliminación de los PCBs**, en todo el territorio de la Nación en los términos del **art. 41** de la Constitución Nacional. Prohíbe la instalación de equipos que contengan PCBs y la importación y el ingreso al territorio nacional de PCB o equipos que contengan PCBs.
- **Ley 25.688** que establece el **“Régimen de Gestión Ambiental de Aguas”** consagra los **presupuestos mínimos ambientales** para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Para las cuencas interjurisdiccionales se crean los comités de cuencas hídricas.
- **Ley 25.831** sobre **“Régimen de libre acceso a la Información Pública Ambiental”** que garantiza el derecho de acceso a la información ambiental que se encontrare en poder del Estado, tanto en el ámbito nacional como provincial, municipal y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, como así también de entes autárquicos y empresas prestadoras de servicios públicos, sean públicas, privadas o mixtas.
- **Ley 25.916** que regula la **gestión de residuos domiciliarios**.
- **Ley 26.093** que establece el **“Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y uso sustentables de Biocombustibles”**.
- **Ley 26.331** de **Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos**.

Otras leyes de Protección del Ambiente

Ley N° 20.284. Preservación del Recurso Aire

Ley N° 21.386. Aéreas Naturales Protegidas

Ley N° 22.421, Decreto Reglamentario 666/97. Protección y Conservación de la Fauna Silvestre.

Ley N° 22.428, Decreto Reglamentario 681/81. Preservación del Recurso Suelo.

Normativa específica para este proyecto

Ley Nacional N° 24.065, en su artículo 17, establece que “las instalaciones y la operación de los equipos asociados a la generación, transporte y distribución de energía eléctrica deberán adecuarse a las medias destinadas a la protección de los ecosistemas involucrados, respondiendo a los estándares de emisión de contaminantes vigentes y los que establezca en el futuro en el orden nacional la Secretaría de Energía, dependiente del Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos” (MEyOySP).

El Decreto N° 1398 del 11 agosto 1992 Reglamentario de la Ley 24.065 en su Artículo 17 establece que “La Secretaría de Energía Eléctrica deberá determinar las normas de protección de las cuencas hídricas y ecosistemas asociados, a las cuales deberán ajustarse los generadores, transportistas y distribuidores de energía eléctrica, en lo referente a infraestructura física, las instalaciones y las operaciones de sus equipos”.

Ley Nacional N° 25.019 “*Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar*”, declara de interés nacional la generación de energía eléctrica de origen eólico y solar en todo el territorio nacional.

La norma establece que la generación de energía eléctrica de origen eólico y solar podrá ser por personas físicas o jurídicas con domicilio en el país, constituidas de acuerdo a la legislación vigente.

La norma permite un régimen de promoción de la investigación y uso de energías no convencionales o renovables, a través de beneficios impositivos para la inversión de capital destinada a la instalación de centrales y/o equipos eólicos o solares, así como la remuneración a pagar por cada kWh efectivamente generado por sistemas eólicos instalados que vuelquen su energía en los mercados mayoristas y/o estén destinados a la prestación de servicios públicos.

El Decreto N° 1597/99 Reglamenta los beneficios de la Ley 25.019 determinando el período de vigencia de los beneficios de índole fiscal.

La norma define que la actividad de generación de energía eléctrica de origen eólico o solar que se desarrolle dentro del ámbito del Mercado Eléctrico Mayorista deberá ajustarse a lo dispuesto por la Ley N° 24.065.

Ley Nacional N° 26.190 “*Régimen de Fomento de Fuentes Renovables de Energía*”. Con la Ley Nacional N° 26.190 (modificatoria de la Ley Nacional N° 25.019) se establece el régimen de fomento a nivel nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica.

Se declara de interés nacional la generación de energía eléctrica a partir del uso de fuentes de energía renovables con destino a la prestación de servicio público como así también la investigación para el desarrollo tecnológico y fabricación de equipos con esa finalidad.

Se plantea como objetivo a un plazo de 10 años, el alcanzar una participación de las fuentes de energía renovables del 8% en el consumo de energía eléctrica de todo el país.

Resolución SE 304/99 "*Condiciones y Requerimientos de las Centrales Eólicas*". Establece las condiciones y requerimientos que deberá cumplir la empresa u organismo titular de las instalaciones de Centrales Eólicas de Generación Eléctrica, que aspira a convertirse en agente del MERCADO ELECTRICO MAYORISTA (MEM). Dichos requerimientos forman parte del Anexo I integrante de la resolución. Esta norma es aplicable al período de construcción y operación y el no cumplimiento lo hará pasible de las sanciones que determine el ENTE NACIONAL REGULADOR DE LA ELECTRICIDAD (ENRE).

1.2.2 Nivel Provincial

Constitución de la Provincia del Chubut

La Constitución de la Provincia de Chubut le otorgó una importancia trascendental a la defensa del medio ambiente, dedicándole no sólo una disposición de carácter general como la contenida en su artículo 109, sino además cláusulas específicas referidas al suelo, a la flora y a la fauna, a los bosques, entre otras.

La protección del ambiente aparece de manera explícita en la Constitución de la Provincia del Chubut. Se citan a continuación los Artículos inherentes al Proyecto:

Artículo 99. "*El Estado ejerce el dominio originario y eminente sobre los recursos naturales renovables y no renovables, migratorios o no, que se encuentran en su territorio y su mar, ejerciendo el control ambiental sobre ellos. Promueve el aprovechamiento racional de los recursos naturales para garantizar el desarrollo, conservación, restauración o sustitución*".

Artículo 100. "*La tierra es un bien permanente de producción y desarrollo. Cumple una función social. La Ley garantiza su preservación y recuperación procurando evitar*

tanto la pérdida de fertilidad como la erosión y regulando el empleo de las tecnologías de aplicación”.

Artículo 104. *“La fauna y la flora son patrimonio natural de la Provincia. La ley regula su conservación”.*

Artículo 108. *“El Estado dentro del marco de su competencia regula la producción y servicios de distribución de energía eléctrica y gas, pudiendo convenir su prestación con el Estado Nacional o particulares, procurando la percepción de regalías y canon correspondientes. Tiene a su cargo la policía de los servicios y procura su suministro a todos los habitantes y su utilización como forma de promoción económica y social”.*

Artículo 109. *“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano que asegura la dignidad de su vida y su bienestar y el deber de su conservación en defensa del interés común. El Estado preserva la integridad y diversidad natural y cultural del medio, resguarda su equilibrio y garantiza su protección y mejoramiento en pos del desarrollo humano sin comprometer a las generaciones futuras. Dicta legislación destinada a prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, impone las sanciones correspondientes y exige la reparación de los daños”.*

Artículo 111. *“Todo habitante puede interponer acción de amparo para obtener de la autoridad judicial la adopción de medidas preventivas o correctivas, respecto de hechos producidos o previsibles que impliquen deterioro del medio ambiente”.*

Leyes Provinciales

Ley Provincial N° 4.563 Ley General del Ambiente. Esta ley se basa en los derechos y garantías que establecen la Nación y la Provincia en sus constituciones y los principios generales de la declaración de Río de Janeiro de 1992. Es una ley marco que establece las grandes directrices políticas en materia ambiental, motivo por el cual su articulado contiene una diversidad de temas relacionados con los aspectos fundamentales de esta temática.

Ley Provincial N° 5.439 Código Ambiental de la Provincia del Chubut. El régimen ambiental de la Provincia del Chubut se ha simplificado a partir de la Ley 5.439, que básicamente derogó normativa anterior y la incorporó en un mismo instrumento. El Título II versa sobre la protección de las aguas y el aire, y en el Capítulo I se declara la obligatoriedad de adopción de las medidas necesarias para la preservación de las condiciones naturales de las aguas superficiales y subterráneas y del aire.

En el Artículo 41° se establece la prohibición de “evacuar efluentes de cualquier origen a cuerpos receptores que signifiquen una degradación o desmedro del aire, del suelo o de las aguas de la provincia, sin previa adecuación a las normas de calidad fijadas para el cuerpo en que se produce la descarga y que los convierte en inocuos o inofensivos para la salud de la población, para la flora y la fauna”.

A través del Título VI Artículo 66° la Provincia del Chubut adhiere a la Ley Nacional 24.051 “de Residuos Peligrosos”, que mediante el Decreto 831/93 reglamenta la generación, manipulación, transporte y disposición final de residuos peligrosos.

Recientemente, con fecha 12 de febrero de 2009, mediante el **Decreto 185/09** del Gobernador de la Provincia del Chubut, se reglamenta en su Artículo 1° el Título I Capítulo I y el Título XI Capítulo I del Libro Segundo de la Ley 5439. La reglamentación aparece en los Anexos I a VII del Decreto citado.

El Artículo 2° designa como Autoridad de Aplicación (AA) al Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable.

En el Anexo I del Dec. 185/09 se presentan:

- glosario de términos (Capítulo I),
- aspectos generales de la Evaluación de Impacto Ambiental (Capítulo II),
- necesidad de presentación de Estudio de Impacto Ambiental, Descripción Ambiental del Proyecto o Informe Ambiental del Proyecto, y los pasos administrativo requeridos (Capítulo III)
- aspectos generales sobre la participación Municipal (Capítulo IV),
- aspectos generales sobre la participación Ciudadana (Capítulo V),
- convocatoria a Consulta Pública (Capítulo VI),
- convocatoria a Audiencia Pública (Capítulo VII),
- elaboración del Dictamen Técnico a cargo de la AA (Capítulo VIII),
- declaración de Impacto Ambiental (Capítulo IX),
- auditoría ambiental (Capítulo X),
- comunicación sobre modificaciones de proyecto (Capítulo XI),
- encuadre para los proyectos públicos (Capítulo XII),
- encuadre para proyectos hidrocarburíferos (Capítulo XIII),
- encuadre para proyectos mineros (Capítulo XIV),
- régimen de sanciones (Capítulo XV),

En el Anexo II del Dec. 185/09 luce la guía para la presentación de la Descripción Ambiental del Proyecto, la cual no aplica al presente estudio.

El proyecto del Parque Eólico objeto del presente estudio, se enmarca en el Anexo IV del Dec. 185/09, en el cual se puede observar una guía para la presentación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del Proyecto.

El Artículo 7º del Capítulo III Anexo I (*"De la Descripción Ambiental del Proyecto, el Informe Ambiental del Proyecto y el Estudio de Impacto Ambiental"*) establece que *las obras o actividades contempladas en el Anexo V deberán presentar un Estudio de Impacto Ambiental, de acuerdo a la guía contenida en el Anexo IV que forma parte del presente Decreto.*

En el Anexo V del Dec. 185/09 se especifican los *Proyectos de Obras y Actividades que deberán presentar Estudio de Impacto Ambiental.* El presente Proyecto encuadra en:

Item	Aplica
I	Energía y Combustibles
I.1	Centrales de generación eléctrica, cuando el área de las instalaciones requeridas excede media hectárea (0,5 Ha).
I.1.e	Eólica, granjas terrestres y marinas (off shore).

Finalmente, en el Anexo VI del Dec. 185/09 se presenta una Guía para el caso de requerirse un análisis de riesgos, mientras que en el Anexo VIII se listan los tópicos para el desarrollo de la línea de base ambiental, siempre en calidad de Guía.

Ley N° 1.119. Conservación de Suelos. En la Ley 1.119 quedan definidas las facultades del Poder Ejecutivo de la Provincia del Chubut para:

- establecer zonas de suelos erosionados,
- reglamentar sobre el mejor aprovechamiento de la fertilidad y fijar regímenes de conservación,
- regular el desmonte de la vegetación y de la explotación pastoril en el ámbito forestal,
- propiciar créditos especiales para la conservación de los suelos,
- adquirir los elementos y maquinarias necesarias para la aplicación de métodos de conservación de suelos y realizar experimentación en conservación, recuperación de pasturas naturales y manejo del agua

La Ley establece que "todo propietario, arrendatario, tenedor u ocupante de la tierra a cualquier título está obligado a:

- a) Denunciar la existencia manifiesta de erosión o degradación de los suelos,
- b) Ejecutar los planes de prevención contra la erosión, degradación y agotamiento de los suelos que se dispongan en virtud de lo establecido en los artículos 3º, 4º y 5º, Colaborar en la ejecución de los trabajos necesarios de lucha contra la erosión y degradación del predio que ocupa.

Ley N° 4.389. Regulación de la Actividad Eólica. La Ley 4.389 declara de interés provincial la generación, transporte, distribución, uso y consumo de la energía eólica, como así también la radicación de industrias destinadas a la fabricación de equipamiento para tal finalidad en el territorio provincial.

La norma exime de todo gravamen impositivo provincial, por el término de 10 años, a las actividades de producción de equipamiento mecánico, electrónico, electromecánico, metalúrgico y eléctrico que realicen empresas radicadas o a radicarse, de origen nacional o internacional, con destino a la fabricación de equipos de generación eólica en el territorio de la Provincia del Chubut. La reglamentación es a través del Decreto 235/99.

Ley N° 3.559. Régimen de las ruinas y yacimientos arqueológicos, antropológicos y paleontológicos. Rige en el Chubut la Ley 3559, conocida como "*Régimen de las ruinas y yacimientos arqueológicos, antropológicos y paleontológicos*".

En su Artículo 9 establece que "*Los dueños de los predios en que se encuentren yacimientos arqueológicos, antropológicos y paleontológicos, así como toda otra persona que los ubicara en cualquier circunstancia, deberá denunciarlos ante de Autoridad de Aplicación en el término de 10 días hábiles de producido el hallazgo. Las empresas y particulares que en cumplimiento de trabajos propios u ordenados por organismos oficiales o privados ubicaran vestigios de yacimientos arqueológicos, antropológicos y paleontológicos deberán cursar la denuncia correspondiente, suspendiendo sus tareas hasta que la Autoridad de Aplicación se expida en un plazo no mayor a 10 días...*"

Esta Ley se encuentra reglamentada por Decreto del Gobernador de la Provincia del Chubut del 22 diciembre de 1998, mediante los Anexos I, II y III citados en el Artículo 1º.

En el Artículo 2º se designa como Autoridad de Aplicación a la Subsecretaria de Cultura dependiente del Ministerio de Cultura y Educación. Actualmente este

Organismo ha devenido en Secretaria de Cultura.

Ley 4.617: Áreas Naturales Protegidas Crea en el ámbito continental, marítimo y aéreo de la Provincia del Chubut el Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas que estará constituido por todas las Reservas Naturales Turísticas existentes dentro de la jurisdicción provincial y las áreas Naturales Protegidas que en un futuro se creasen dentro de las categorías que se establecen.

Se establece una Clasificación de las áreas naturales protegidas, de la siguiente manera:

Categoría I: Reserva Natural Estricta ó Área Natural Silvestre

Categoría II: Parque Provincial

Categoría III: Monumento Natural

Categoría IV: Área de Manejo de Hábitat/Especies

Categoría V: Paisaje Terrestre y Marino Protegido

Categoría VI: Área Protegida con Recursos Manejados

En cada caso, es obligación contar con un Plan de Manejo que contemple los siguientes aspectos:

- a) Objetivos de su creación;
- b) Delimitación del área natural protegida;
- c) Caracterización y antecedentes;
- d) Categoría de manejo asignada;
- e) Zonificación;
- f) Programas de manejo

Secretaría de Energía

Resolución 304/99: Centrales Eólicas de Generación Eléctrica. Esta Resolución surge de las atribuciones conferidas a la Secretaría de Energía (SE) por el Artículo 17 de la Ley 24.065, Reglamentada por el Decreto 1398/92.

En el Artículo 1º, establece que *"La empresa u organismo titular de las instalaciones de Centrales Eólicas de Generación Eléctrica que aspira a convertirse en un agente del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), deberá cumplir con las condiciones y requerimientos del Anexo I de la presente Resolución"*.

El citado Anexo I en su punto 1 indica las *Condiciones* ambientales generales que se deberán cumplir.

En el punto 2 del mismo Anexo I, se establecen los requerimientos, que en forma

sintética y con relación a este Proyecto, son:

- a) Realizar la Evaluación de Impacto Ambiental en concordancia con la Res. 149/90 de la SE,
- b) Elaborar el Plan de Gestión Ambiental, con las medidas mitigatorias correspondientes, de acuerdo a la Res. 32/94 (derogada por la Res. 555/01) del Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE),
- c) Evitar la instalación de los equipos en las cercanías de Aeropuertos,
- d) Instalar los equipos a no menos de 200 metros de rutas nacionales o provinciales.
- e) Durante la construcción, realizar un adecuado movimiento de suelos a fin de prevenir procesos erosivos,
- f) Restituir las tierras afectadas,
- g) Cumplir con la Norma IRAM 4062 "Ruidos Molestos al Vecindario",
- h) Cumplir con la Ley 24.051 y su Decreto Reglamentario 831/93, sobre manejo y disposición de residuos peligrosos,
- i) Abstenerse de poner en servicios equipos que contengan PCBs,
- j) Tomar los recaudos para minimizar los daños por eventuales derrames de electrolitos,
- k) Proveer la documentación técnica de acuerdo a lo requerido por el ENRE,
- l) Adoptar las directivas que produzca el ENRE.

Finalmente, el punto 3 del Anexo I establece el alcance del programa de monitoreo ambiental, indicando:

- a) Mediciones anuales de niveles de ruido,
- b) Mediciones de ruido posteriores a la ocurrencia de fenómenos naturales extraordinarios.

Resolución 113/01: Establece los requisitos para el acogimiento a los beneficios impositivos para proyectos de instalación y/o ampliación de centrales de generación de energía eléctrica de fuente eólica o solar.

Particularmente para este Estudio, la Resolución 113/01 requiere el cumplimiento de la Resolución 304/99 recién presentada.

Ente Nacional de Regulación de la Electricidad

Resolución 555/01: Guía de Contenidos Mínimos de la Planificación Ambiental.

Para este tipo de proyectos, el ENRE estableció la *Guía de Contenidos Mínimos de la Planificación Ambiental* según la Res. 555/01, que deroga el alcance de la Resolución Nº 32/94 (Plan de Gestión Ambiental).

La Resolución 555/01 y su modificatoria 178/07, impone a los generadores, autogeneradores, cogeneradores, transportista de energía eléctrica en alta tensión, transportistas por distribución troncal, y distribuidores de jurisdicción federal que sean agentes del Mercado Eléctrico Mayorista, a implementar un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) que tenga base documental.

El Manual del SGA debe incluir como contenidos mínimos los siguientes¹:

- estructura organizativa,
- actividades de planificación,
- responsabilidades,
- prácticas,
- procedimientos,
- procesos

Cada agente del MEM debe disponer de los recursos necesarios para desarrollar, implementar, revisar y mantener la política ambiental propia.

El SGA de cada uno de los agentes debe estar certificado por un organismo o entidad de Certificación de Sistemas de Calidad.

El SGA debe ser auditado anualmente por un tercero independiente.

Interferencia del Proyecto con la Aeronavegación

Disposición 08/07: Para la evaluación de la interferencia del proyecto con la aeronavegación, se debe considerar la Disposición 08/07 "Restricciones para el Emplazamiento e Instalación de Sistemas y Objetos que Puedan Afectar a la Aeronavegación", del Comando de Regiones Aéreas (CRA) de la Fuerza Aérea Argentina (FAA).

En su Artículo 11 (*Lineamientos básicos*) establece los radios y superficies de control permanente de obstáculos. Existe un marco diferencial según se trate de:

- 11.a) Aeródromos con operación sólo visual
- 11.b) Aproximación con instrumentos de no precisión
- 11.c) Aproximación por ILS (precisión) o radiofaros

¹ Se hace referencia a las normas IRAM-ISO 14001 y 14004 - *Sistemas de gestión ambiental*.

El Artículo 12 establece el marco para la Señalización (Ley 17285) y Balizamiento (Disp.156/00).

El Artículo 19 establece que los objetos fuera del área de influencia pero de más de 150 metros de altura, se consideran obstáculos.

El Anexo I refiere a la inscripción, el Anexo II a las ayudas visuales y los requisitos a cumplimentar se indican en los Anexos III y IV.

2 LÍNEA DE BASE

2.1 Medio Natural.

2.1.1 Medio Geográfico

La provincia del Chubut está contenida entre los paralelos de 42° y 46° sur y se extiende hasta el Mar Argentino, hacia el oriente, y hasta la República de Chile, hacia el occidente. Su superficie, de aproximadamente 224.686 km², la posiciona como la tercera provincia argentina por su magnitud. Típica provincia patagónica (Daus, 1978), presenta un relieve variado con elevaciones cordilleranas superiores a los 2000 m hacia el oeste y depresiones de hasta 40 m por debajo del nivel del mar, como en el península de Valdés.

Entre ambos, se encuentran sierras, mesetas y relieves aterrazados. La población se organiza en núcleos urbanos ubicados en la costa atlántica, en los valles y a orillas de los lagos.

2.1.1.1 Ubicación y Entorno

El proyecto se encuentra ubicado geográficamente en las coordenadas 43° 23' 26" Sur y 65° 11' 58" Oeste sobre la meseta de la Patagonia Extra Andina Oriental, sobre un entorno de grandes latifundios dedicados a la ganadería bobina y ovina. En el área de proyecto, Figura 2.1.1.1, sólo se encuentra, en uno de los vértices, el casco de la estancia vecina, propietaria del predio. El predio de la ampliación es lindero al Parque Eólico Rawson (PER I y PER II), que dispone de una base de operaciones con oficinas y depósitos. También ahí se encuentra la Estación Transformadora PER, operada por TRANSPA.

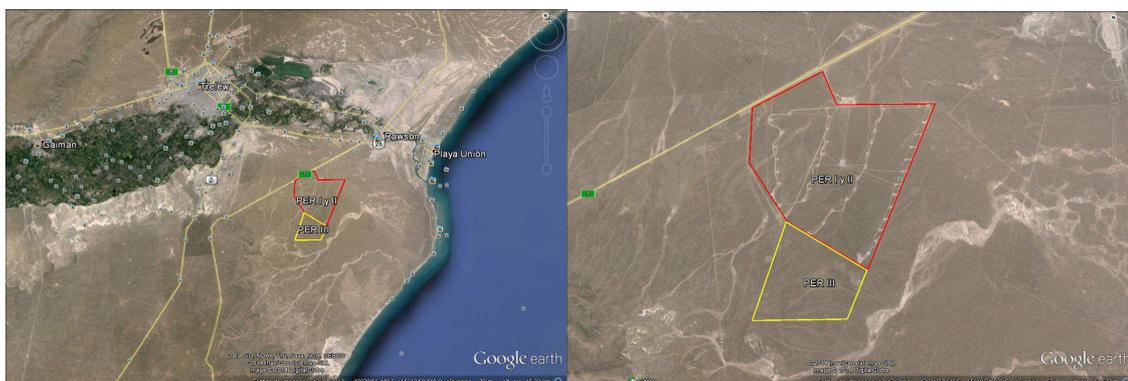


Figura 2.1.1.1 Área del Proyecto

Fuente: Google Earth y elaboración propia

2.1.1.2 Accesos

Al proyecto se accede tanto desde la ciudad de Rawson como de Trelew, a través de la Ruta Prov. Nº 25 y su intersección con la Ruta Prov. Nº 1, en el Km 158,4, como se muestra en la Figura 2.1.1.2.



Figura 2.1.1.2: Acceso a la Base del Parque y Estación Transformadora

Fuente: Elaboración propia.

2.1.2 Medio Atmosférico

2.1.2.1 Climatología

El área del proyecto se encuentra localizada en la Patagonia Extra Andina Oriental, región donde predomina la circulación del oeste del hemisferio sur (Camillono, s/f). El clima es semiárido del tipo de meseta, la precipitación media anual es de 200 mm aproximadamente y la temperatura promedio anual oscila los 12 y 14°C, la presión atmosférica está entre 1012 y 1010 HPa y la evapotranspiración potencial oscila entre los 650 y 750 mm (Atlas de los Suelos de la República Argentina, INTA, 2010). Los veranos son cálidos y breves, y los inviernos son fríos. Es una zona de transición entre los climas templados del centro del país, con lluvias estivales, y los climas fríos y con lluvias invernales de toda la Patagonia. A consecuencia del relieve, se distingue hacia el oeste el clima frío-húmedo que domina en el área andina y al este de la isohieta de 500 mm se observa un clima árido.

Los frentes fríos típicos de las latitudes medias se propagan desde el oeste o con dirección sudoeste-noroeste. En general, las masas de aire frío provienen del océano Pacífico y por ello no aportan temperaturas muy extremas. Las temperaturas debajo de 0°C se producen como consecuencia del balance negativo de radiación sobre el continente y son más extremas en las áreas más continentales de la Patagonia. En los pocos casos en que las masas de aire tienen origen antártico se producen temperaturas frías extremas sobre toda la Patagonia. El pasaje de frentes fríos es más frecuente en el sur de la Patagonia que en la región norte, donde se localiza el área del proyecto (Camillono, s/f).

Los vientos intensos son una característica distintiva del clima patagónico y contribuyen a la aridez ya que favorecen la evaporación. Las direcciones prevalecientes son del cuadrante oeste (desde el sudoeste al noroeste), que en conjunto predominan en alrededor del 60% de los casos. En promedio, las velocidades del viento son mayores en verano que en invierno en toda la región, debido al mayor calentamiento de la superficie que favorece la mezcla vertical de la atmósfera, y por lo tanto, el transporte de la cantidad de movimiento hacia la superficie desde capas altas donde el viento es siempre mucho mayor (Camillono, s/f). El aire se caracteriza por ser seco y muy seco y con ausencia de nieve, lo que se refleja en la aridez general del área.

La precipitación en la Patagonia, fuera de la zona cordillerana, se produce generalmente asociada a sistemas frontales estacionarios cuando el anticiclón del océano Atlántico aporta aire húmedo.

La temperatura media en la región es relativamente fría para la latitud, debido a las corrientes marinas. La temperatura varía con la latitud, pero en mayor medida con la altura sobre el nivel del mar, por lo que se establece un fuerte gradiente zonal, ya que la altura aumenta hacia el oeste. Por otra parte, el gradiente meridional es relativamente moderado para la latitud debido al efecto homogeneizador de las corrientes marinas, alcanzando el máximo durante el verano y el mínimo durante el invierno (Camilloni, s/f).

A continuación se analizarán los parámetros meteorológicos que caracterizan las condiciones climáticas en la región de interés. Se han recopilado datos de la estación meteorológica más cercana al área de estudio, Trelew Aero, que opera según las normas del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), que se encuentra localizada a 16 KM al Noroeste del predio en estudio aproximadamente. Las coordenadas geográficas de la estación son: 43°12' de Latitud Sur y 65°13' de Longitud Oeste y se encuentra a 43 metros de altura sobre el nivel del mar y se han analizado también datos de páginas de información meteorológica.

2.1.2.1.1 Temperatura

La temperatura media anual registrada para el año 2013 fue de 13,93 °C, con valores mínimos que alcanzan los 0,6 °C en el mes de julio y valores máximos de 30,6 °C para enero.

La temperatura máxima media anual fue de 21,7 °C y la mínima media anual de 7,7 °C. Para el cálculo de temperaturas medias anuales se utilizaron datos de 365 días (100 % del año).

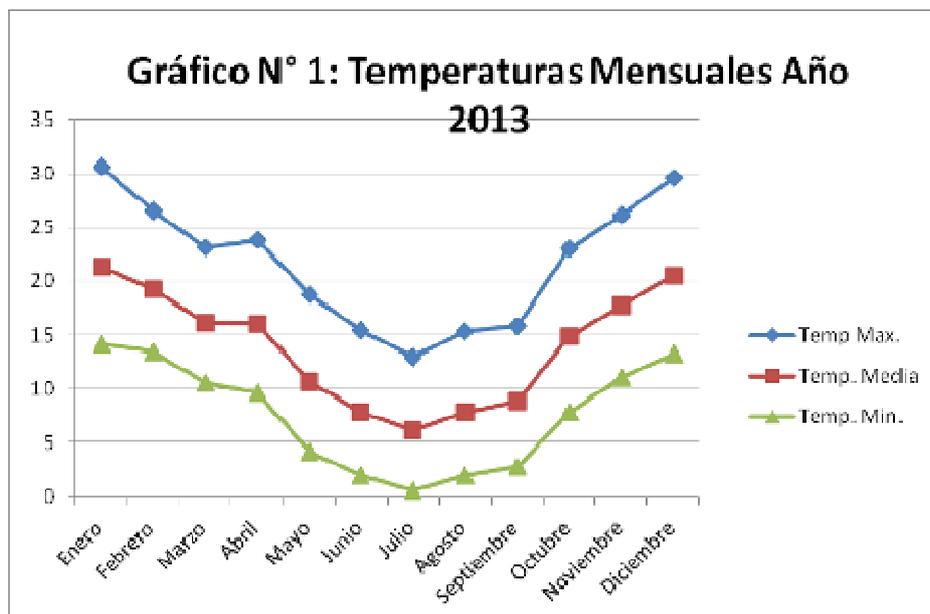
Para el cálculo de la temperatura media se han utilizado 2.803 mediciones.

A continuación, en la Tabla 2.1.2.1.1 se muestran las temperaturas correspondientes al año 2013 y en el gráfico N° 1 se muestran los valores mensuales de los parámetros anteriores para el año 2013.

Tabla 2.1.2.1.1: Temperaturas Medias Mensuales año 2013

Mes	TEMPERATURAS MEDIAS (°C)		
	Máxima	Media	Mínima
Enero	30,6	21,3	14,1
Febrero	26,5	19,2	13,4
Marzo	23,1	16,1	10,6
Abril	23,8	16	9,7
Mayo	18,7	10,7	4,2
Junio	15,4	7,9	2
Julio	12,9	6,2	0,6
Agosto	15,3	7,9	2
Septiembre	15,8	8,9	2,8
Octubre	23	14,8	7,9
Noviembre	26,1	17,7	11
Diciembre	29,6	20,5	13,2

Fuente: http://www.tutiempo.net/clima/Trelew_Aerodrome/12-2013/878280.htm y elaboración propia



Fuente: http://www.tutiempo.net/clima/Trelew_Aerodrome/12-2013/878280.htm y elaboración propia.

2.1.2.1.2 Precipitación

En la cordillera andina las precipitaciones se concentran en los meses invernales y son más abundantes en la línea de máximas alturas, por lo que las mismas disminuyen al sur del río Pico conforme las máximas alturas se desplazan hacia territorio chileno. La densa red hidrográfica, la abundancia de lagos y la vegetación boscosa ilustran la magnitud de las precipitaciones en este sector, las cuales descienden rápidamente de oeste a este.

Durante el año 2013 la precipitación total acumulada anual fue de 369,31 mm. En la Tabla 2.1.2.1.2 se muestran las precipitaciones mensuales durante el año 2013.

Tabla 2.1.2.1.2: Precipitaciones Medias Mensuales año 2013

Mes	Lluvia Total (mm)
Enero	23,62
Febrero	66,8
Marzo	13,21
Abril	8,12
Mayo	3,31
Junio	42,41
Julio	58,68
Agosto	109,48
Septiembre	23,62
Octubre	19,3
Noviembre	0,25
Diciembre	0,51

Fuente: http://www.tutiempo.net/clima/Trelew_Aerodrome/12-2013/878280.htm y elaboración propia.

2.1.2.1.3 Humedad relativa

La humedad relativa se mantiene prácticamente uniforme durante todo el año, mostrando un leve incremento durante los meses de invierno. En la Tabla 2.1.2.1.3 puede observarse que el mes con mayor humedad es julio con un 64,3 % y el que registra menor porcentaje de humedad es diciembre con un 34,9%. La humedad media anual durante el año 2013 fue de 51,7 %.

Tabla 2.1.2.1.3: Humedad Relativa Media año 2013

Mes	Humedad Media (%)
Enero	43,8
Febrero	55,4
Marzo	56,4
Abril	58,7
Mayo	55,6
Junio	59
Julio	64,6
Agosto	54,3
Septiembre	57,4
Octubre	42,9
Noviembre	38
Diciembre	34,9

Fuente: http://www.tutiempo.net/clima/Trelew_Aerodrome/12-2013/878280.htm y elaboración propia.

2.1.2.1.4 Presión atmosférica

La presión atmosférica no presenta grandes variaciones anuales en el área de estudio. En la Tabla 2.1.2.1.4 se muestran los valores medios de presión registrados por mes, expresados en hectopascales.

Tabla 2.1.2.1.4: Presión Atmosférica Media año 2013

Mes	Presión atmosférica a nivel del mar (hPa)
Enero	1011.5
Febrero	1010
Marzo	1014.7
Abril	1013.1
Mayo	1009.5
Junio	1009.8
Julio	1015.6
Agosto	1013.3
Septiembre	1018.9
Octubre	1013.7
Noviembre	1010.2
Diciembre	1007.9

Fuente: http://www.tutiempo.net/clima/Trelew_Aerodrome/12-2013/878280.htm y elaboración propia.

2.1.2.1.5 Vientos

Los predominantes provienen del cuadrante Oeste, prácticamente durante todo el año. Los vientos registran una velocidad media anual de 17,4 Km/h. Durante los meses de primavera y verano se registra un incremento de la frecuencia de los vientos provenientes del Sudoeste y en verano los del norte. Con respecto a la velocidad media, se observa que es constante durante todo el año, que varía entre 12,3 Km/h y 21,9 Km/h. Es significativo destacar que en toda la región son comunes los vientos con ráfagas superiores a 100 Km/h, los vientos fuertes y constantes del Oeste caracterizan a la Patagonia extrandina.

En la Tabla 2.1.2.1.5-1 se muestran los valores medios de intensidad de vientos, expresados en kilómetros por hora, registrados para el año 2013.

Tabla 2.1.2.1.5-1: Velocidad Media del Viento año 2013

Mes	Velocidad Media del Viento (KM/H)
Enero	19,7
Febrero	17,3
Marzo	17,2
Abril	12,3
Mayo	14,7
Junio	14,7
Julio	14,2
Agosto	19,6
Septiembre	16,5
Octubre	20
Noviembre	20,2
Diciembre	21,9

Fuente: http://www.tutiempo.net/clima/Trelew_Aerodrome/12-2013/878280.htm y elaboración propia.

A continuación en la Tabla 2.1.2.1.5-2 se observan los datos de Velocidad Máxima Sostenida del viento para el año 2013:

Tabla 2.1.2.1.5-2: Velocidad Máxima Sostenida del Viento

Mes	Velocidad máxima sostenida del viento (Km/h)
ENERO	34.8
FEBRERO	30.6
MARZO	29.9
ABRIL	22.7
MAYO	26.3
JUNIO	25.6
JULIO	25.5
AGOSTO	33.4
SEPTIEMBRE	30.7
OCTUBRE	35.5
NOVIEMBRE	34.9
DICIEMBRE	37

Fuente: http://www.tutiempo.net/clima/Trelew_Aerodrome/12-2013/878280.htm y elaboración propia.

2.1.2.1.6 Conclusiones del Análisis Climático

El área del proyecto tiene un clima frío-templado, con inviernos fríos pero con temperaturas medias que descienden por debajo del cero grado, y veranos templados con temperaturas medias alrededor de los 20 °C.

Las precipitaciones medias anuales se encuentran entre los 200 y 250 mm en el área. La escasa precipitación y la distribución invernal de ésta determinan un fuerte déficit hídrico estival. Sobre la base de la relación evapotranspiración potencial / precipitación media anual, el área del proyecto es considerada una zona árida.

La humedad relativa del aire varía entre 35% en los meses estivales y el 64% en los meses invernales. En cuanto a la presión atmosférica, los valores medios mensuales fluctuaron entre 1007.9 y 1014 HPa, siendo mayores durante los meses otoñales e invernales.

La velocidad media anual del viento, es 17,4 km/h. En tanto, la frecuencia de vientos fuertes (>37 km/h) es de 263,9 días al año.

El área del proyecto se caracteriza por la intensidad y la frecuencia de los vientos. Los vientos más intensos se registran durante los meses cálidos, con velocidades medias cercanas a los 30 km/h y valores máximos absolutos que superan los 140 km/h.

Los vientos predominantes (más frecuentes) provenientes de los cuadrantes SO y NO. Y en cuanto a las intensidades, si bien se mantiene cierta homogeneidad en cuanto a la procedencia de los mismos, los vientos con velocidades medias relativamente más altas proceden del N, el SO y el O.

De acuerdo a los datos aportados por la estación meteorológica Puerto Madryn Aero, la influencia oceánica atenúa las temperaturas, satura de vapor de aire la atmósfera y equilibra la intensidad del viento.

2.1.2.2 Calidad del aire

2.1.2.2.1 Muestras

El muestreo se realizó el día 28 de Noviembre de 2013 en los puntos indicados en la Figura 2.1.2.2-1. Los resultados correspondientes al muestreo de calidad de aire realizado en la zona arroja valores dentro de los niveles guías del Decreto 3395/96, Res 242/97 de la Provincia de Buenos aires, los cuales se tomaron de referencia, ya que la Provincia de Chubut no cuenta con niveles guía. En la zona de muestreo no se registraron fuentes de contaminación.

A continuación, en la Tabla 2.1.2.2, se muestran los puntos monitoreados y sus coordenadas y en la Figura 2.1.2.2-1, una foto satelital de los puntos de muestreo.

Tabla 2.1.2.2: Puntos Monitoreados y Coordenadas

N° PROTOCOLO	FECHA DE MUESTREO	TIPO DE MUESTRA	IDENTIFICACION	LATITUD	LONGITUD
Q 170711	28/11/2013	CALIDAD DE AIRE	VIENTO ARRIBA	43°23'11.29"S	65°12'11.52"O
			VIENTO ABAJO	43°22'28.24"S	65°10'37.18"O

Fuente: INDUSER



Figura 2.1.2.2-1: Foto Satelital Puntos de Muestreo
Fuente: Google earth y elaboración propia

A continuación, en la Figura 2.1.2.2-2, se presentan una serie de fotografías con las mediciones de calidad de aire en campo.



Figura 2.1.2.2-2: Ubicación de los puntos de muestreo de calidad de aire
Fuente: Elaboración propia

2.1.2.2.2 Equipos

Los equipos utilizados para los muestreos de calidad de aire fueron los siguientes:

- Bombas de aire de caudal constante marca "MSA" modelo ESCORT LC PUMP.
- Estaciones de monitoreo para Calidad de Aire marca "Delta Instrument".
- Cabezal impactador de PM10 marca "Tecora" modelo TCR PM10 μ m.
- Estación Meteorológica Portátil marca "Davis".
- Medidor de Monóxido de Carbono "Testo" 315-2.
- Navegador GPS marca "Garmin", modelo GPSmap 76S. (La precisión de este equipo es de \pm 10 m.).
- Bomba de Vacío para Tubos Colorimétricos, marca Dräger, modelo Accuro.

2.1.2.2.3 Resultados

En el mes de noviembre 2013, INGEO AMBIENTAL, a través del Laboratorio INDUSER, tomó 2 muestras de calidad de aire. Se obtuvieron los siguientes resultados, que muestran que se cumplen los niveles guía de calidad de aire tomados de referencia (Provincia de Buenos Aires), como puede observarse en la Tabla 2.1.2.2-2 y 3.

Tabla 2.1.2.2-2: Tabla Comparativa con Niveles Guía de la Prov. de Bs. As.

Contaminantes	Resultados		Unidad	Período de Tiempo	Ley 5965, Decreto 3395/96 Anexo III, de la Provincia de Bs.As.	
	VIENTO ARRIBA	VIENTO ABAJO			TABLA A	TABLA B
	Q 170711				Contaminantes Básicos	Niveles Guía Contaminantes Específicos
Dióxido de Azufre	< 0.05	< 0.05	mg/m ³	3 horas	1.300 ⁽¹⁾	---
Material Particulado PM 10	< 0.05	< 0.05		24 horas	0.365 ⁽¹⁾	---
				1 año	0.080 ⁽⁴⁾	---
Monóxido de Carbono	< 1.2	< 1.2		24 horas	0.150 ⁽¹⁾	----
				1 año	0.050 ⁽⁴⁾	----
Ozono (Sustancias Oxidantes Expresadas como Ozono)	< 0.01	< 0.01		1 hora	40.082 ⁽¹⁾	---
				8 horas	10.000 ⁽¹⁾	---
1,1,1-Tricloroetano (a)	< 0.01	< 0.01		1 hora	0.235 ⁽¹⁾	---
1,1,2,2-Tetracloroetano	< 0.01	< 0.01		---	---	---
1,1,2,-Tricloroetano	< 0.01	< 0.01		---	---	---
1,1-Dicloroetano	< 0.01	< 0.01		---	---	---
1,1-Dicloroetano (b)	< 0.01	< 0.01		---	---	---
1,2,3-Tricloropropano	< 0.01	< 0.01		---	---	---
1,2,4-Trimetilbenceno	< 0.01	< 0.01		---	---	---
1,2,-Diclorobenceno	< 0.01	< 0.01		---	---	---
1,2-Dicloroetano	< 0.01	< 0.01		1 año	---	0.00003
1,3,5-Trimetilbenceno	< 0.01	< 0.01		---	---	---
1,3,-Diclorobenceno	< 0.01	< 0.01		---	---	---
1,4-Diclorobenceno	< 0.01	< 0.01		---	---	---
2-Clorotolueno	< 0.01	< 0.01		---	---	---
Bromoclorometano	< 0.01	< 0.01		---	---	---
Bromoformo	< 0.01	< 0.01		---	---	---
cis-1,2-Dicloroetano	< 0.01	< 0.01		---	---	---
Clorobenceno (c)	< 0.01	< 0.01		---	---	---
Cloroetano	< 0.01	< 0.01		---	---	---
Cloroformo (d)	< 0.01	< 0.01		---	---	---
Diclorometano	< 0.01	< 0.01		---	---	---
Cloruro de Vinilo (e)	< 0.01	< 0.01		---	---	---
Isopropilbenceno (Cumeno)(f)	< 0.01	< 0.01		---	---	---
sec-Butilbenceno	< 0.01	< 0.01		---	---	---
Tetracloroetano (percloroetileno)(g)	< 0.01	< 0.01	---	---	---	
Tetracloruro de Carbono (h)	< 0.01	< 0.01	---	---	---	
trans-1,2 Dicloroetano	< 0.01	< 0.01	---	---	---	
Tricloroetano (i)	< 0.01	< 0.01	---	---	---	
Triclorofluorometano	< 0.01	< 0.01	---	---	---	
Benceno	< 0.01	< 0.01	1 año	---	0.000096	
Tolueno	< 0.01	< 0.01	8 horas	---	1.4	
Etilbenceno (j)	< 0.01	< 0.01	---	---	---	
m,p-Xileno	< 0.01	< 0.01	8 horas	---	5.2(*)	
o-Xileno	< 0.01	< 0.01	---	---	---	
Estireno	0.09	0.25	1 año	---	0.0263	

Fuente: INDUSER

Nota: Los límites máximos permisibles están especificados en la Ley 5965, Resolución 242/97 complementario Decreto 3395/96, Anexo III Norma de Calidad de Aire Ambiente Tabla A Contaminantes básicos y Tabla B niveles guía contaminantes específicos de la Provincia de Buenos Aires.

(1) No puede ser superado este valor más de una vez al año.

(4) Media aritmética anual.

(*) Se encuentra como Nivel Guía: Xilenos

Tabla 2.1.2.2-3: Tabla Comparativa con Niveles Guía de la Prov. de Bs. As.

Contaminante	Resultados		Unidad	Período de Tiempo	Nivel de Aire Ambiente
	VIENTO ARRIBA	VIENTO ABAJO			
	Q 170711				
1,1,1-Tricloroetano (a)	< 0.01	< 0.01	mg/m ³	8 horas	36.4
1,1- Dicloroetano (b)	< 0.01	< 0.01		1 año	0.00001
Clorobenceno (c)	< 0.01	< 0.01		24 horas	0.026
Cloroformo (d)	< 0.01	< 0.01		1 año	0.000022
Cloruro de Vinilo (e)	< 0.01	< 0.01		1 año	0.000013
Isopropilbenceno (Cumeno) (f)	< 0.01	< 0.01		8 horas	2.9
Tetracloroetano (Percloroetileno) (g)	< 0.01	< 0.01		1 año	0.00086
Tetracloruro de Carbono(h)	< 0.01	< 0.01		1 año	0.000053
Tricloroetano (i)	< 0.01	< 0.01		1 año	0.00039
Etilbenceno (j)	< 0.01	< 0.01		24 horas	0.13

Fuente: INDUSER

Seguidamente se muestran, en la Tabla N° 10, las condiciones meteorológicas al momento de las mediciones de calidad de aire.

Tabla 2.1.2.2-4: Condiciones Meteorológicas

Día	Hora	Temperatura (°C)	Viento		Presión (hPa)	Humedad (%)
			Velocidad (Km/h)	Dirección		
27/11/2013	12:00	26.0	37	W	1005.1	79
27/11/2013	13:00	28.0	41	WNW	1004.1	70
27/11/2013	14:00	28.0	43	NW	1003.0	70
27/11/2013	15:00	29.0	33	NW	1003.0	66
27/11/2013	16:00	30.0	30	WSW	1003.0	62
27/11/2013	17:00	29.0	35	WSW	1003.0	58
27/11/2013	18:00	28.0	33	SW	1004.1	51
27/11/2013	19:00	26.0	22	SW	1004.1	65
27/11/2013	20:00	25.0	20	SW	1005.1	69
27/11/2013	21:00	22.0	24	SSW	1007.1	83
27/11/2013	22:00	21.0	24	SSW	1008.1	83
27/11/2013	23:00	20.0	26	SSW	1008.1	83
28/11/2013	00:00	18.0	11	S	1011.9	83
28/11/2013	01:00	18.0	33	SW	1009.1	77
28/11/2013	02:00	17.0	22	SSW	1009.1	83
28/11/2013	03:00	17.0	24	SSW	1008.1	77
28/11/2013	04:00	16.0	24	SSW	1009.1	88
28/11/2013	05:00	15.0	22	SSW	1009.1	94
28/11/2013	06:00	15.0	15	S	1010.2	94
28/11/2013	07:00	16.0	28	S	1010.2	88
28/11/2013	08:00	18.0	20	SE	1010.8	77
28/11/2013	09:00	20.0	22	SE	1010.8	68
28/11/2013	10:00	21.0	22	S	1010.8	60
28/11/2013	11:00	22.0	19	SE	1010.8	57
28/11/2013	12:00	23.0	17	SE	1010.8	57
28/11/2013	13:00	24.0	20	SE	1010.2	47

Fuente: INDUSER

2.1.2.2.4 Conclusiones sobre la Calidad de Aire

Las mediciones de calidad de aire realizadas en el área del proyecto, para casi la totalidad de los contaminantes medidos, no superan los límites máximos permisibles especificados en la Ley 5965, Resolución 242/97 complementario Decreto 3395/96, Anexo III Norma de Calidad de Aire Ambiente Tabla A Contaminantes básicos y Tabla B niveles guía contaminantes específicos de la Provincia de Buenos Aires, los cuales se tomaron de referencia debido a que la Provincia de Chubut carece de tales niveles.

Se observa que un solo valor se encuentra por encima del nivel guía establecido en la Tabla B y es el del Estireno con un valor de 0.09 mg/m³ viento arriba y de 0.25 mg/m³ viento abajo. Según la Agencia de Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades de los Estados Unidos (ATSDR por sus siglas en inglés) "Cuando una sustancia se libera desde un área extensa, la sustancia entra al ambiente. Esta liberación no siempre

conduce a exposición. Usted puede exponerse a una sustancia solamente cuando entra en contacto con ésta-al inhalar, comer o beber la sustancia, o por contacto con la piel. Hay muchos factores que determinan si la exposición al estireno lo perjudicará. Estos factores incluyen la dosis (la cantidad), la duración (por cuanto tiempo) y la manera como entró en contacto con esta sustancia. También debe considerar las otras sustancias químicas a las que usted está expuesto, su edad, sexo, dieta, características personales, estilo de vida y condición de salud”, por lo tanto, los niveles encontrados no generan preocupación en un área rural, solo para prevención se recomienda análisis periódicos de sangre y orina al personal.

2.1.2.3 Ruido.

La metodología de trabajo consistió en determinar según lo establecido por la Norma IRAM 4062 Ruido Molesto al Vecindario, midiendo el Nivel Sonoro Continuo Equivalente (NSCE). Las mediciones se realizaron el 28 de noviembre de 2013. De 8:50 a 14:30 hs aproximadamente.

2.1.2.3.1 Muestreo

El punto 4.3.1 de la norma IRAM 4062 establece que las mediciones en el exterior se harán a una altura entre 1.2 m y 1.5 m respecto del nivel del piso, y si es posible, a una distancia mínima de 3.5 m de las paredes, edificios o cualquier estructura reflejante del sonido.

Observando las condiciones mencionadas en el párrafo anterior, se realizaron mediciones en 4 puntos cercanos al perimetral. En la Tabla 2.1.2.3-1 se muestran los puntos monitorados con sus respectivas coordenadas y en la Figura 2.1.2.3-1 pueden observarse los puntos de muestreo mediante fotografía satelital.

(4 Muestras) – Q 170713

- **RUIDO 1**
- **RUIDO 2**
- **RUIDO 3**
- **RUIDO 4**

Tabla 2.1.2.3-1: Puntos Monitoreados y Coordenadas.

N° PROTOCOLO	FECHA DE MUESTREO	TIPO DE MUESTRA	IDENTIFICACION	LATITUD	LONGITUD
Q 170713	28/11/2013	RUIDO AMBIENTE EXTERIOR	RUIDO 1	43°21'53.75"S	65°11'31.55"O
			RUIDO 2	43°23'11.68"S	65°12'16.98"O
			RUIDO 3	43°23'13.88"S	65°11'42.37"O
			RUIDO 4	43°22'23.54"S	65°10'34.67"O

Fuente: INDUSER.

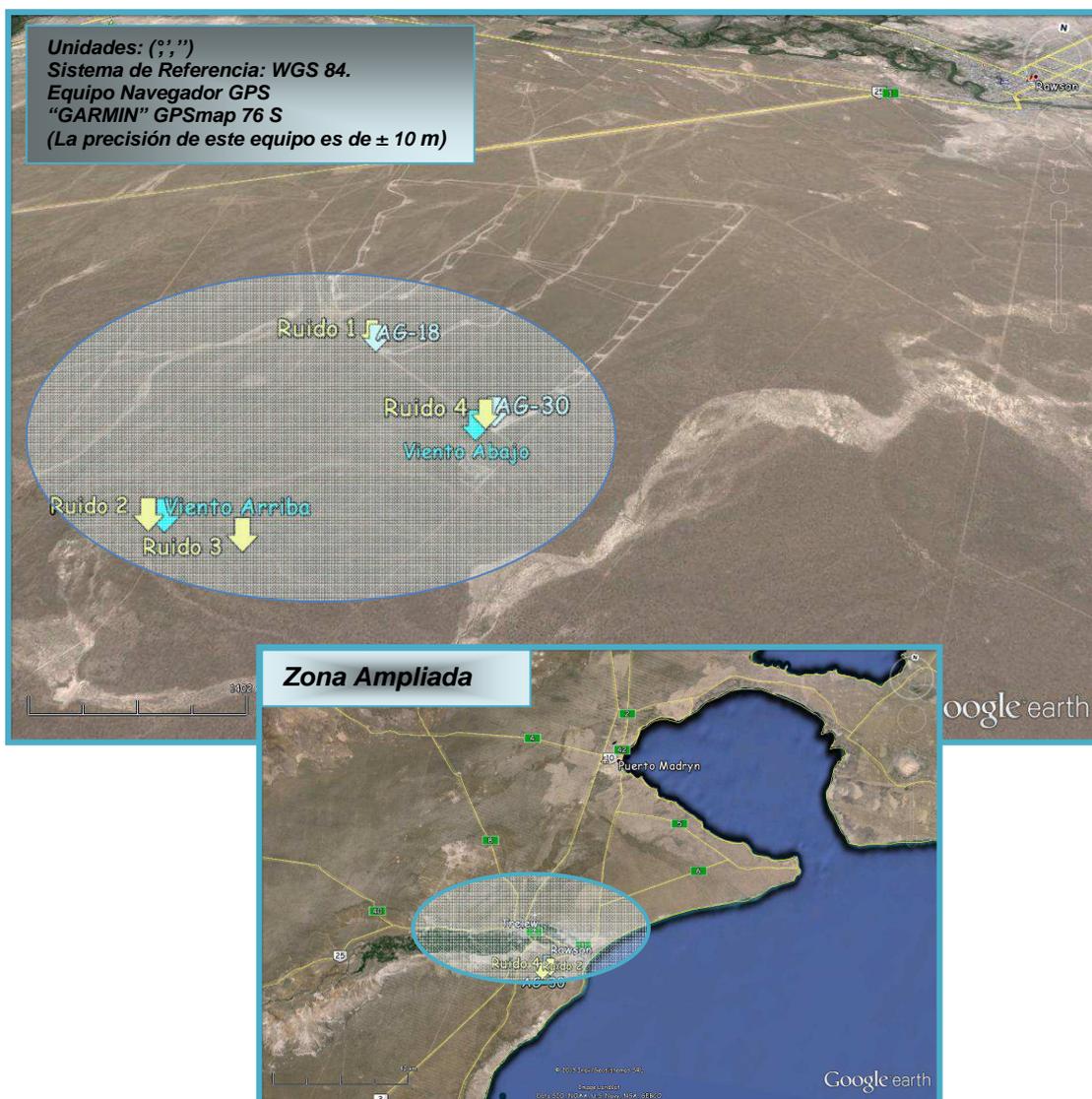


Figura 2.1.2.3-1: Foto Satelital Puntos de Muestreo
Fuente: Google earth e INDUSER

2.1.2.3.2 Equipos

- Medidor de Nivel Sonoro marca: **"TES"** modelo: 1352 A.
- Rango de medición: 30 a 130 dB (A) en tres rangos que se superponen.
- Exactitud: 1 dB bajo condiciones de referencia.
- Tiempo lento, Rápido y pico.
- Calibrador Acústico marca: **"TES"** modelo: 1356.

2.1.2.3.3 Resultados

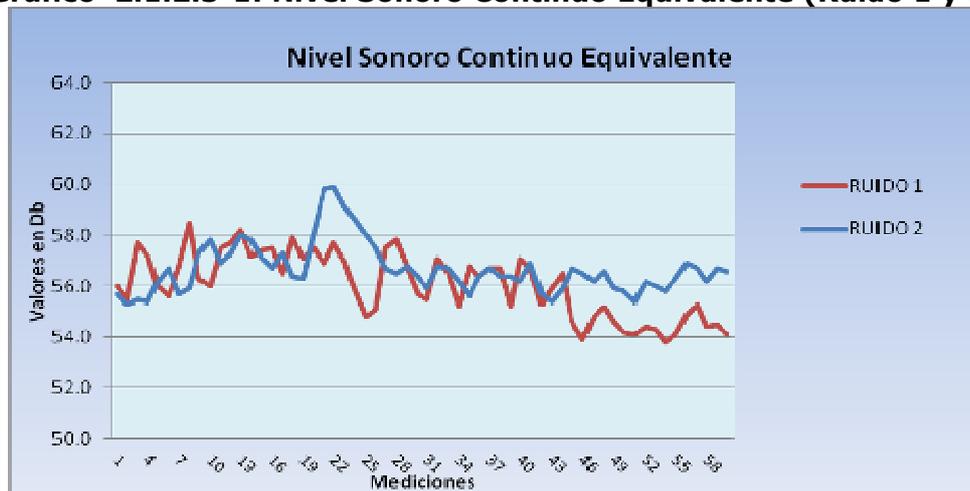
Los resultados obtenidos de las mediciones de Nivel Sonoro se muestran a continuación en la Tabla 2.1.2.3-2. Luego se presentan los gráficos con los resultados del muestreo realizado, en el Gráfico 2.1.2.3-1 los resultados correspondientes a los puntos 1 y 2 y en el Gráfico 2.1.2.3-2 los correspondientes a los puntos 3 y 4. Se presentan los Gráficos con los resultados para los 4 puntos medidos:

Tabla 2.1.2.3-2: Nivel Sonoro Continuo Equivalente (dBA)

Puntos de medición Q 170713	Nivel Sonoro Continuo Equivalente [dBA]
RUIDO 1	56.1
RUIDO 2	56.7
RUIDO 3	55.8
RUIDO 4	56.5

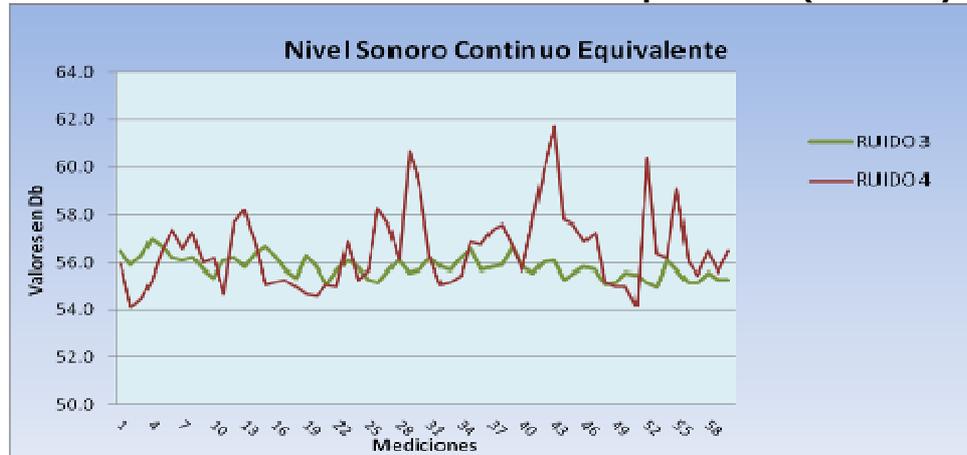
Fuente: INDUSER

Gráfico 2.1.2.3-1: Nivel Sonoro Continuo Equivalente (Ruido 1 y 2)



Fuente: INDUSER

Gráfico 2.1.2.3-2: Nivel Sonoro Continuo Equivalente (Ruido 3 y 4)



Fuente: INDUSER

2.1.2.3.4 Conclusiones sobre los Niveles de ruido.

Durante el año 2009 se realizaron mediciones de ruido para el EIA del Parque Eólico, dichas mediciones arrojaron valores que oscilan entre los 31dBA y los 54,6 dBA, con máximos de 90 dBA en zonas cercanas a rutas.

Las mediciones realizadas en noviembre de 2013 presentan valores que van desde 55,8 a 56,5 dBA en el área bajo estudio.

Comparando las mediciones obtenidas en el área del proyecto previo a la instalación del Parque Eólico, con las que se obtuvieron en el relevamiento de Noviembre de 2013 por INGENIO AMBIENTAL, posterior a la instalación de los aerogeneradores en PER I y II, se observa que no hay diferencias significativas de los niveles de ruido.

2.1.2.4 Campos Magnéticos

El procedimiento Técnico aplicado fue: "Medición y Muestreo de Campos Eléctricos y Magnéticos en Líneas Eléctricas".

Norma /Resolución: Resolución 77/98 correspondiente a la Secretaría de Energía de la Nación.

2.1.2.4.1 Muestreo

Las mediciones se realizaron el 28 de Noviembre de 2013, se iniciaron a las 13:30 hs y finalizaron a las 13:45 hs. La temperatura inicial fue de 18°C, al igual que la temperatura final.

Datos de la Línea (Tabla 2.1.2.4-1)

Tabla 2.1.2.4-1: Datos de la Línea

Tipo:	Aérea
Identificación de la LAT:	LAT Rawson
Ubicación:	43° 20'53.04"S 65°10'43.23"O
Tensión de servicio:	132 [kV]
ET que Interconecta:	ET Rawson

Fuente: Elaboración Propia

El método de trabajo fue la determinación y medida de la distribución de la densidad de flujo magnético de una línea eléctrica de alta tensión de 132 kV y simple circuito con un conductor por fase de aluminio acero LA-180. La configuración de la línea es tipo vertical, siendo la altura del conductor más bajo en el centro del vano de 12 m. En la figura 2.1.2.4-1, puede verse la configuración de la línea.



Figura 2.1.2.4-1: Línea eléctrica de alta tensión.

Fuente: Elaboración propia

Metodología

Los pasos seguidos en la medición del campo magnético fueron los siguientes:

1. Medir la densidad del flujo magnético en una recta situada perpendicular a la línea de alta tensión, en el centro del vano y a un metro del plano del terreno. Las medidas se realizan a ambos lados del centro de la línea con un mínimo de 10 puntos de medida y hasta una distancia de 20 m del eje de la línea.
2. En cada punto de toma se miden los valores para los ejes XYZ.
3. Se determina el vector densidad de campo magnético a partir de sus componentes.
4. Se grafican las componentes y el vector densidad de flujo.
5. Se comparan los valores obtenidos con el valor límite establecido en la Resolución 77/98 de la Secretaría de Energía de la Nación.



Figura 2.1.2.4-2: Medición de Campo Magnético

Fuente: Elaboración propia

2.1.2.4.2 Equipo

En la siguiente Tabla se presentan las especificaciones técnicas del equipo utilizado (Tabla 2.1.2.4-2)

Tabla 2.1.2.4-2: Datos del Equipo de Medición

Equipo de medición:	3D EMF Tester –modelo EMF-828
Tipo de sonda de medición:	Sonda Triaxial de 42 cm2
Tipo de sonda de medición:	Sonda Triaxial de Placas Paralelas
Fecha de calibración:	2 de febrero de 2013
Entidad que expidió el certificado:	LUTRON Electronic Enterprise Co., Ltd.

Fuente: Elaboración Propia

El certificado de calibración del equipo se encuentra en Anexo 8.4.

2.1.2.4.3 Resultados

Las medidas de densidad de flujo magnético, se realizaron en puntos separados cinco metros entre si y situados en una recta localizada perpendicular a la línea de alta tensión, en el centro del vano y a un metro del plano del terreno (Figura 2.1.2.4-2). En cada uno de los puntos se realizan tres medidas (B_x , B_y , B_z), calculando el valor resultante de la densidad de flujo magnético en ese punto, por medio de la ecuación:

$$B = \sqrt{B_x^2 + B_y^2 + B_z^2}$$

En la Tabla 2.1.2.4-3 se expresan los valores obtenidos para cada eje y el vector densidad de flujo magnético. Se tiene un valor máximo de la densidad de flujo magnético de 16,7 mGauss (medio en el centro del vano y a un metro de altura sobre el plano del terreno). El valor obtenido es muy inferior a los 250 mGauss establecidos por la Resolución 77/98 de la Secretaría de Energía de la Nación.

Tabla 2.1.2.4-3: Valores Obtenidos

Distancia a la LAT [m]	x	Y	z	Campo Magnetico B [mGauss]
0	0,1	1,9	2,2	2,9
5	1,1	2,7	3,5	4,6
10	0,3	5,5	5,6	7,9
15	0,4	13,2	8,7	15,8
20	1,9	7,9	14,6	16,7
25	0,9	10,1	9,4	13,8
30	0,1	7,6	3,1	8,2
35	0	4,4	2,6	5,1
40	0	1,9	2,3	3,0

Fuente: Elaboración propia

2.1.2.4.4 Conclusiones sobre la medición del Campo Magnético

El valor máximo obtenido de la densidad de flujo magnético es de 16,7 mGauss, este valor es significativamente inferior a lo establecido por la Resolución 77/98 de la Secretaría de Energía de la Nación, que es de 250 mGauss.

2.1.3 Medio Geológico

La Provincia de Chubut se encuentra ubicada, desde el punto de vista geológico, entre dos macizos: el macizo Nordpatagónico o de Somún Curá y el macizo del Deseado.

Chubut posee una historia geológica compleja. Movimientos de ascenso y descenso (movimientos epirogénicos) afectaron a grandes áreas continentales, seguidos por transgresiones y regresiones marinas que depositaron abundantes sedimentos continentales y marinos, alternadamente, según los estudios realizados por la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNP).

A fines de la era Mesozoica (65 millones de años), y con una intensa actividad volcánica, se plegaron y levantaron los Patagónides (UNP). Los movimientos andinos originaron fallas que dislocaron en bloques a la zona montañosa. Algunos de estos bloques se elevaron formando cordones serranos y otros se hundieron, dando lugar a depresiones rellenas por hielo durante la Glaciación Pleistocena (era Cuaternaria) (UNP).

Esta glaciación cubrió la cordillera y parte de las mesetas. Al retirarse los glaciares dejaron formados los grandes lagos cordilleranos (UNP).

Simultáneamente, el este de Chubut también sufrió fracturamiento con ascenso y descenso de bloques, dando por resultado el típico paisaje patagónico de mesetas y sierras (bloques altos) que alternan con bajos y cuencas lacustres (bloques bajos) (UNP).

Además de los efectos tectónicos, el relieve fue modelado por acción de los ríos y el viento. Las mesetas presentan la característica de escalonarse en forma descendente de oeste a este. Pueden estar cubiertas por lava basáltica, que extruyó durante la era Terciaria y Cuaternaria; o por rodados tehuelches, de origen fluvio-glacial y relacionados con la glaciación que afectó a la cordillera patagónica desde el período Plioceno al Holoceno (UNP).

2.1.3.1 Geología del Área

La zona de estudio, está ubicada en la región nororiental de la provincia del Chubut, al este del macizo de Somún Cura o Nordpatagónico. La siguiente hoja geológica (Haller y otros 2005) abarca la región nororiental de la provincia del Chubut (Figura 2.1.3-1), donde se localiza el área del proyecto.

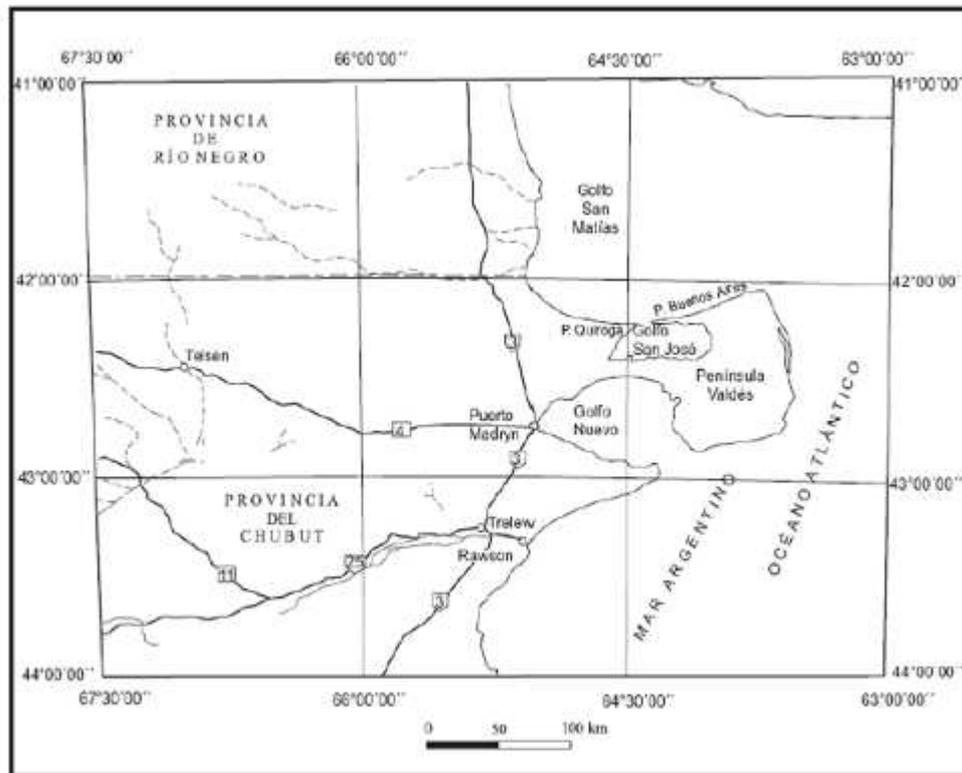


Figura 2.1.3-1: Ubicación de la hoja geológica 4366-II- Puerto Madryn

Fuente: Haller y otros, 2005

A continuación se muestra una parte del Mapa Geológico de la Provincia de Chubut publicado por el SEGEMAR en escala 1:750.000. En el mismo se observa (mediante círculo) el sector donde está ubicado el Parque Eólico. La zona indicada corresponde a sedimentos Plio-Pleistocenos, considerados por la literatura geológica como "**Rodados Patagónicos**" formados fundamentalmente por conglomerados y a "**Depósitos coluviales y aluviales**" de edad holocena (Figura 2.1.3-2).

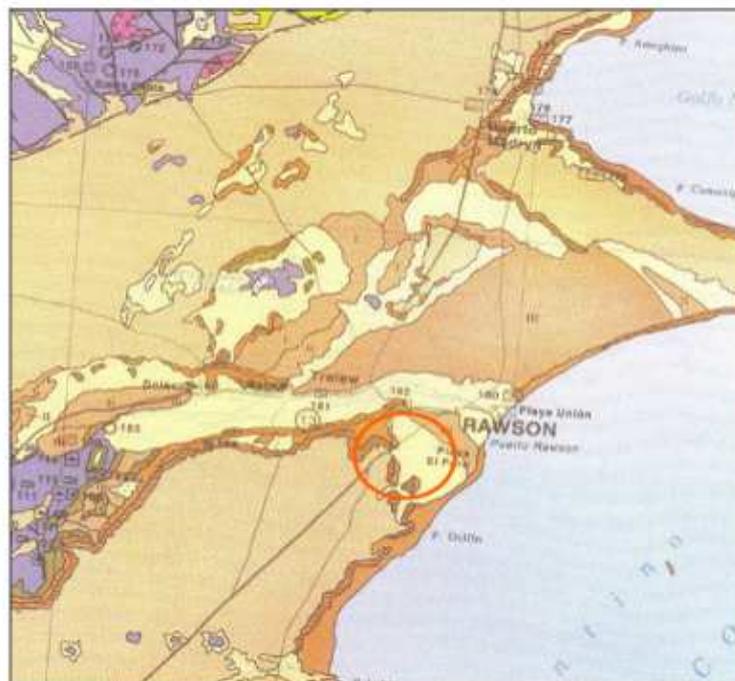


Figura 2.1.3-2: Mapa Geológico de la Provincia de Chubut

Fuente: SEGEMAR. Escala 1: 750.000. ○ Ubicación del Parque Eólico de Rawson actual y ampliación del PER III

A continuación, en la Figura 2.1.3-3 se muestra la zona de ampliación del proyecto actual.



Figura 2.1.3-3: Zona de Ampliación del Proyecto

Fuente: Google earth y elaboración propia.

La zona donde se ubica el proyecto actual, en la Cuenca Inferior del Río Chubut, el relieve está suavemente recortado. El principal asentamiento humano es la ciudad de

Rawson. El principal medio de comunicación de la comarca está constituido por la ruta nacional N°3.

Los afloramientos rocosos más antiguos corresponden a metamorfitas de edad precámbricas a paleozoica inferior. Este basamento está cubierto por sedimentitas eo-paleozoicas e intruído por plutonitas tardío-paleozoicas.

Las rocas paleozoicas están cubiertas por vulcanitas jurásicas y penetradas por cuerpos hipabisales asociadas. Por encima se encuentran sedimentitas continentales y marinas de edad cretácicas. La cubierta sedimentaria cenozoica comprende areniscas calcáreas y calizas eocenas, sedimentitas con aporte cinerítico de edad eoceno tardía – oligocena y areniscas y fangositas de ambiente costero del Mioceno. Sobre estos sedimentos descansan bancos rudíticos del Plioceno tardío – Pleistoceno temprano. Otros depósitos, de origen eólico, marino costero y fluvial son asignados al Pleistoceno – Holoceno.

La región está caracterizada por una tectónica de fallas gravitacionales atribuibles a las fases diastróficas Incaica, Pehuenche y Quechua.

Los principales modeladores del paisaje son la erosión y acumulación marina, localmente la acción eólica y la remoción en masa pueden ser importantes.

La geología del área comprende metamorfitas de edad precámbricas-paleozoicas, sedimentitas y plutonitas paleozoicas, vulcanitas y rocas asociadas de edad mesozoica y sedimentitas cenozoicas. Sobre relieve labrado en estas unidades, se depositaron sedimentos recientes.

La zona bajo estudio presenta en mayor medida Rodados Patagónicos, los cuales son depósitos de grava arenosa que coronan la superficie mesetiforme más elevada que puede observarse en la región aquí descrita (Fidalgo y Riggi).

Los rodados patagónicos se distribuyen por una amplia superficie mesetiforme que se extiende desde el ángulo suroccidental de la Hoja Geológica "Puerto Madryn" (Figura **2.1.3-1**) en dirección nordeste, hasta alcanzar la costa del golfo San Matías. Se incluyen en esta unidad los depósitos psefíticos que bordean los flancos de las serranías en el ángulo noroccidental de la Hoja y que Cortés (1981,1987) denominara Formación El Porvenir. También están comprendidos los afloramientos rudíticos del pequeño remanente de la loma María, en la faja meridional de la comarca. Estos depósitos están conformados por bancos de conglomerados polimícticos con matriz areno-arcillo-limosa, cementados en parte con un material de naturaleza carbonática. Es llamativa la continuidad lateral de los niveles de las gravas.

En la sección superior de los bancos de gravas no se puede observar una fábrica definida, por lo que los ejes mayores de los clastos están dispuestos al azar. Sin embargo, sí es apreciable una orientación de las formas discoidales y alargadas en la sección inferior de los bancos. Los clastos están bien redondeados y son predominantemente subesféricos a subelongados y tienen una composición de vulcanitas silíceas, andesíticas y basálticas. En ocasiones, aparecen bancos de areniscas loessoides de color castaño en la base de los Rodados Patagónicos. La potencia de esta unidad alcanza los 8 metros de espesor. El tamaño de los clastos mayores tiene un diámetro de 9 cm.

Las gravas de los rodados patagónicos se depositaron en un medio ácuo. El medio fluvial dispersante habría sido de alta energía, con variaciones del sistema de flujo durante el ciclo de sedimentación. Estos rodados se apoyan en discordancia erosiva sobre las sedimentitas miocenas de la formación Puerto Madryn. Por otro lado, constituyen el nivel de agradación más alto, actualmente en proceso de destrucción por la erosión de las aguas de escurrimiento superficial y parcialmente, por la acción del viento. Solamente están cubiertos por un suelo esquelético con escasa vegetación y pequeños túmulos de material arenoso.

Las relaciones de campo indican una edad postmiocena para esta unidad. Considerando el grado de evolución del paisaje, los depósitos tabulares de los rodados patagónicos se encuentran en avanzado estado de erosión en las áreas próximas a la costa del mar. La depositación de semejantes volúmenes de gravas requiere la disponibilidad de gran cantidad de agua en el continente, como ocurre durante los períodos de deglaciación.

Los rodados patagónicos solamente están cubiertos por un suelo esquelético con escasa vegetación y acumulaciones pequeñas de material arenoso.

2.1.3.2 Geomorfología.

La zona de estudio se encuentra ubicada en el amplio ambiente geomorfológico de la Patagonia Extrandina y corresponde a la denominada región de grandes mesetas o pampas levadas.

Una gran superficie de la Patagonia Extrandina -unos 50.000 km²- se encuentra cubierta por gravas arenosas y en menor medida por coladas de basaltos, los que por presentar una mayor resistencia a la erosión que las rocas circundantes, ocasiona un relieve mesetiforme que responde a procesos de inversión de relieve.

La cubierta gravosa deriva de antiguas paleocorrientes y de sistemas hidrológicos y son denominadas "Rodados Patagónicos". En su deposición conformaron sucesivas terrazas, denominadas actualmente Niveles Gradacionales Terrazados, (denominación de implicancias morfogénicas) o bien Niveles Terrazados.

Las interpretaciones actuales de los especialistas permiten establecer que los sucesivos levantamientos de la región (movimientos isostáticos) fueron responsables del aterramiento de las unidades resultantes de las sucesivas corrientes fluvioglaciales.

La Planicie Estructural o Niveles Gradacionales Terrazados representa el más antiguo exponente de los depósitos flucioglaciales y está constituido por la Meseta del Guenguel y Pampa del Castillo y se extiende hacia el NorEste por las denominadas Pampas de Salamanca y Meseta de Montemayor, hasta confluir en la zona del río Chubut y más al Norte, hasta Puerto Madryn y zonas del Paralelo 42º sur. Hacia el sur, se lo encuentra coronando el Cerro Cuadrado, como relicto de erosión.

Al oriente limita con la unidad Relieve Estructural Disectado, una zona de pedimentos de flanco disectados por profundos y largos cañadones orientados generalmente hacia el Sureste (Gran Bajo Oriental), y al Este en la zona costera. Al occidente limita con el Nivel Terrazado II, en la porción más austral y con niveles de pedimentos en la zona del Río Chico. Estas unidades corresponden a niveles de erosión-transporte formados por corrientes fluviales no encauzadas, con pendientes uniforme (1.7%) mayores que las de los aluvios fluviales. Se originan en los bordes de las mesetas, en los niveles terrazados y se distribuyen o retrabajan los rodados de los mismos.

Desde el punto de vista geomorfológico, el área presenta la típica morfología mesetiforme próxima a la costa, originada por sucesivas elevaciones del terreno. Estas geoformas fueron modificadas por una progresiva erosión retrocedente en la franja paralela a la costa, principalmente por la acción marina, fluvial y eólica.

2.1.3.3 Sismología.

La zonificación de la Republica Argentina indica que la Patagonia oriental es un área de gran estabilidad aunque de algún modo se puede sentir la repercusión de algún sismo que ocurra en la zona cordillerana de mayor riesgo.

El país se zonifica según un Coeficiente Sísmico Zonal, cuya escala es 0,013 Muy bajo, 0,025 Bajo, 0,050 Mediano, 0,10 Alto y 0,12 Muy alto. De acuerdo a esta escala a la región de la Patagonia oriental le corresponde el valor 0,013 Muy bajo.

Para la evaluación del riesgo sísmico del área, se utiliza el estudio de zonificación sísmica de la República Argentina del INPRES.

En la Figura 2.1.3.3 se observar el Mapa de Zonificación Sísmica, según la peligrosidad sísmica.

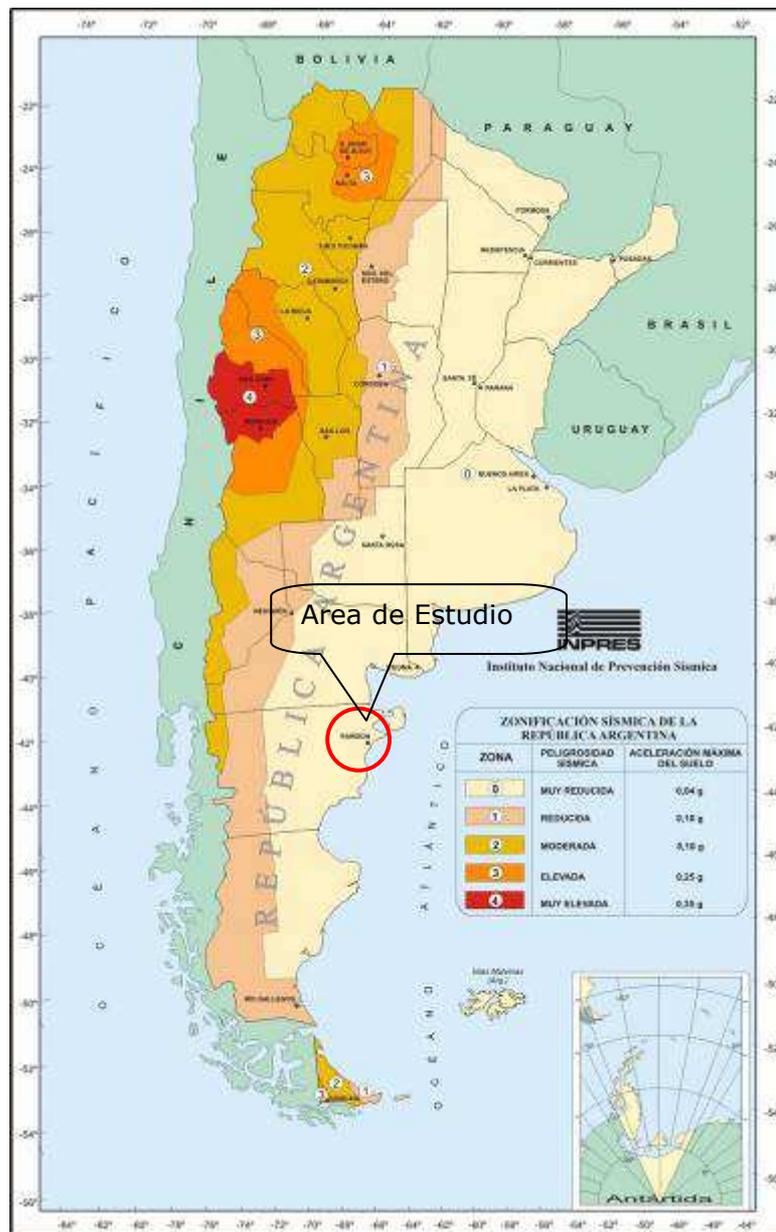


Figura 2.1.3.3: Mapa de Zonificación Sísmica

Fuente: Instituto Nacional de Prevención Sísmica

Como puede observarse en el mapa, la zona bajo estudio se encuentra dentro de la zona 0, con una peligrosidad sísmica es muy reducida.

2.1.3.4 Vibraciones

Las mediciones de vibraciones fueron realizadas por INGEO AMBIENTAL, a través del Laboratorio INDUSER, en las inmediaciones de dos aerogeneradores en funcionamiento, el día 28 de Noviembre de 2013.

2.1.3.4.1 Muestreo

Considerando las distintas actividades que puede realizar una persona en un edificio, las cuales involucran distintas posiciones (de pie, sentado, acostado, o combinación de todas), se define un sistema de coordenadas basimétricas, el cual consiste en los tres ejes ortogonales x, y, z centrados en el punto de contacto de la superficie vibratoria con el cuerpo humano.

La medición debe realizarse en los tres ejes ortogonales. Sin embargo para efectos prácticos de aplicación de la norma, se recomienda realizar la medición en el eje en el cual el receptor se encuentra la mayor parte del tiempo. En este caso, es el eje z (de los pies a la cabeza, en posición de pie; de las nalgas a la cabeza, en posición sentado).

Respecto al lugar de medición, se establece que ésta debe ser realizada en la estructura que soporta al cuerpo o en el punto donde la vibración entra al cuerpo (punto de contacto).

La Norma de referencia para estas mediciones es IRAM 4078 (Parte 2)

Tabla 2.1.3.4-1: Puntos de Medición

N° PROTOCOLO	FECHA DE MUESTREO	TIPO DE MUESTRA	IDENTIFICACION	LATITUD	LONGITUD
Q 170712	28/11/2013	VIBRACIONES	AERO GENERADOR AG-30 50 MTS	43°22'22.39"S	65°10'31.56"O
			AERO GENERADOR AG-30 100		
			AERO GENERADOR AG-18 50 MTS	43°21'55.84"S	65°11'29.15"O
			AERO GENERADOR AG-18 100		

Fuente: INDUSER

2.1.3.4.2 Equipo

Vibrómetro, marca: SVANTEK, modelo: SV 106.

2.1.3.4.3 Resultados

En el predio del Parque Eólico Rawson, se midieron los niveles de vibración en dos puntos en dirección Noreste a 50 m y 100 m de distancia del Aero Generador AG-18 y dos puntos en dirección Noreste a 50 m y 100 m de distancia del Aero Generador AG-30 (Tabla 2.1.3.4-1)

El sensor se colocó sobre suelo virgen al no encontrarse edificaciones cercanas en dirección horizontal Noreste a Sudoeste y Noroeste a Sudeste.

A continuación se muestran los resultados obtenidos de las mediciones de los niveles de vibración en el área bajo estudio. La Tabla 2.1.3.4-2 muestra los resultados obtenidos para el punto Aero Generador Ag – 30 50 Mts, Tabla 2.1.3.4-3 para el punto ubicado a 100 Mts del Aero Generador Ag – 30. Las Tablas 2.1.3.4-4 y 5 muestran los resultados para los puntos Aero Generador Ag – 18 50 Mts y Aero Generador Ag – 18 100 Mts respectivamente.

Tabla 2.1.3.4-2: Resultados Aero Generador AG-30 50 Mts.

AERO GENERADOR AG – 30 50 MTS			
MEDICIONES REALIZADAS			
Frecuencia Hz	Eje X [m/s ²]	Eje Y [m/s ²]	Eje Z [m/s ²]
1.00 Hz	0.00032	0.00056	0.00079
1.25 Hz	0.00028	0.00029	0.00034
1.60 Hz	0.00068	0.00021	0.00077
2.00 Hz	0.00027	0.00021	0.00041
2.50 Hz	0.00045	0.00018	0.00052
3.15 Hz	0.00040	0.00026	0.00069
4.00 Hz	0.00056	0.00057	0.00072
5.00 Hz	0.00038	0.00046	0.00058
6.30 Hz	0.00089	0.00054	0.00163
8.00 Hz	0.00065	0.00087	0.00118
10.0 Hz	0.00013	0.00056	0.00186
12.5 Hz	0.00073	0.00064	0.00123
16.0 Hz	0.00015	0.00081	0.00156
20.0 Hz	0.00060	0.00022	0.00660
25.0 Hz	0.00010	0.00048	0.00715
31.5 Hz	0.00062	0.00032	0.00691
40.0 Hz	0.00036	0.00025	0.00328
50.0 Hz	0.00031	0.00032	0.00162
63.0 Hz	0.00013	0.00064	0.00494
80.0 Hz	0.00014	0.00024	0.00292
Resultado Vibraciones	No Molestas		

Fuente: INDUSER

Tabla 2.1.3.4-3: Resultados Aero Generador AG-30 100 Mts.

AERO GENERADOR AG – 30 100 MTS			
MEDICIONES REALIZADAS			
Frecuencia Hz	Eje X [m/s ²]	Eje Y [m/s ²]	Eje Z [m/s ²]
1.00 Hz	0.00040	0.00031	0.00032
1.25 Hz	0.00015	0.00019	0.00039
1.60 Hz	0.00043	0.00034	0.00047
2.00 Hz	0.00023	0.00014	0.00039
2.50 Hz	0.00022	0.00020	0.00047
3.15 Hz	0.00023	0.00024	0.00036
4.00 Hz	0.00024	0.00033	0.00035
5.00 Hz	0.00031	0.00030	0.00033
6.30 Hz	0.00083	0.00032	0.00079
8.00 Hz	0.00017	0.00014	0.00016
10.0 Hz	0.00059	0.00068	0.00118
12.5 Hz	0.00079	0.00056	0.00111
16.0 Hz	0.00017	0.00072	0.00157
20.0 Hz	0.00128	0.00131	0.00219
25.0 Hz	0.00108	0.00400	0.00726
31.5 Hz	0.00125	0.00307	0.00585
40.0 Hz	0.00102	0.00184	0.00141
50.0 Hz	0.00106	0.00121	0.00105
63.0 Hz	0.00070	0.00065	0.00114
80.0 Hz	0.00023	0.00021	0.00097
Resultado Vibraciones	No Molestas		

Fuente: INDUSER

Tabla 2.1.3.4-4: Resultados Aero Generador AG-18 50 Mts.

AERO GENERADOR AG – 18 50 MTS			
MEDICIONES REALIZADAS			
Frecuencia Hz	Eje X	Eje Y	Eje Z
	[m/s ²]	[m/s ²]	[m/s ²]
1.00 Hz	0.000424	0.000425	0.000655
1.25 Hz	0.000620	0.000867	0.001700
1.60 Hz	0.000104	0.000266	0.000662
2.00 Hz	0.000481	0.000316	0.000499
2.50 Hz	0.000291	0.000490	0.000540
3.15 Hz	0.000564	0.000688	0.000737
4.00 Hz	0.000304	0.000271	0.000390
5.00 Hz	0.000127	0.000162	0.000665
6.30 Hz	0.000140	0.000611	0.000510
8.00 Hz	0.000185	0.000189	0.001010
10.0 Hz	0.000113	0.000531	0.000571
12.5 Hz	0.000382	0.000531	0.000620
16.0 Hz	0.001462	0.001535	0.001226
20.0 Hz	0.000101	0.000450	0.000848
25.0 Hz	0.001121	0.001634	0.001675
31.5 Hz	0.000925	0.000454	0.001384
40.0 Hz	0.000645	0.000797	0.001726
50.0 Hz	0.000690	0.000705	0.000876
63.0 Hz	0.000479	0.000406	0.000943
80.0 Hz	0.000244	0.000251	0.000758
Resultado Vibraciones	No Molestas		

Fuente: INDUSER

Tabla 2.1.3.4-5: Resultados Aero Generador AG-18 100 Mts.

AERO GENERADOR AG – 18 100 MTS			
MEDICIONES REALIZADAS			
Frecuencia Hz	Eje X	Eje Y	Eje Z
	[m/s ²]	[m/s ²]	[m/s ²]
1.00 Hz	0.000469	0.000264	0.001398
1.25 Hz	0.000531	0.000538	0.000652
1.60 Hz	0.000105	0.000279	0.000413
2.00 Hz	0.000107	0.000646	0.000791
2.50 Hz	0.000370	0.000354	0.000509
3.15 Hz	0.000280	0.000129	0.000505
4.00 Hz	0.000437	0.000413	0.000408
5.00 Hz	0.000515	0.000330	0.000679
6.30 Hz	0.000441	0.000290	0.000809
8.00 Hz	0.000494	0.000572	0.000685
10.0 Hz	0.000156	0.000528	0.001305
12.5 Hz	0.000360	0.000380	0.000605
16.0 Hz	0.000499	0.000539	0.000594
20.0 Hz	0.000140	0.000146	0.000843
25.0 Hz	0.000120	0.000333	0.007934
31.5 Hz	0.000277	0.000941	0.001912
40.0 Hz	0.000126	0.000153	0.000544
50.0 Hz	0.000673	0.000125	0.000622
63.0 Hz	0.000239	0.000545	0.000691
80.0 Hz	0.000113	0.000355	0.000716
Resultado Vibraciones	No Molestas		

Fuente: INDUSER

2.1.3.4.4 Conclusiones sobre la medición de Vibraciones

Para efectuar una clasificación de vibraciones que trascienden a estructuras vecinas (Viviendas, Oficinas, Talleres, etc) se deberían realizar las mediciones en el interior de las mismas. Sin embargo los valores de vibración obtenidos en el Parque Eólico Rawson, permiten suponer que las vibraciones que puedan transmitirse al interior de las estructuras vecinas se pueden clasificar como **"NO MOLESTAS"**. En efecto, la estructura vecina más cercana es el casco de la estancia lindera, que se encuentra a 370 m del aerogenerador más cercano (Figura 2.1.2.5).



Figura 2.1.2.42.5: Distancia Casco Estancia a Aerogenerador.

Fuente: Elaboración propia

2.1.4 Medio Hidrográfico

2.1.4.1 Hidrología

El estudio de las redes hidrográficas abarca toda una trama de relaciones entre los fenómenos físicos que ocurren en ellas y de las actividades humanas que se desarrollan.

Las principales fuentes de alimentación de los cursos fluviales están dadas por la cantidad y distribución de las precipitaciones. Las zonas de mayor densidad de cursos son donde las precipitaciones son abundantes y distribuidas uniformemente a lo largo del ciclo hidrológico, lo que ocurre en los ambientes cordilleranos patagónicos del oeste. En cambio, hacia el este y en relación con la disminución de las lluvias, los ríos son de tipo alóctonos, o sea que tienen su fuente de alimentación en las regiones de precipitaciones orográficas y sus caudales no son el reflejo de las condiciones climáticas imperantes.

El relieve juega un rol destacado, ya que afecta el desarrollo y la estructura de los ríos, está ligado al clima y es un factor que incide sobre el comportamiento erosivo (extracción de materiales) o de deposición (aporte de materiales o sedimentos) de los cursos de agua en su trayecto hacia la desembocadura. El tipo de relieve (mayor o menor inclinación topográfica) influye sobre el régimen de escurrimiento de los ríos (mayor o menor velocidad).

La influencia que ejercen los cursos de agua sobre las decisiones del hombre referidas a la ocupación del espacio físico para el desarrollo de actividades humanas es de notable importancia, si consideramos que es un recurso vital para la supervivencia de los seres humanos.

Cuando se ordenan e interrelacionan todos los aspectos físico se introduce el concepto de cuenca hidrográfica, que identifica la superficie de un ambiente físico drenado por un curso de agua o río y sus afluentes o tributarios.

El régimen de un río se refiere a las variaciones de caudal que experimenta a lo largo de un período determinado, y que generalmente no coincide con lo que se conoce como año calendario: ese período se llama ciclo hidrológico.

Los ríos patagónicos se caracterizan por la irregularidad natural de su comportamiento debido a la influencia integrada de factores del clima, geología y la topografía de los ambientes por los que circulan, y del tipo y cantidad de vegetación presente. Dicha

irregularidad implica la presencia de períodos de menores caudales (época de estiaje) y períodos de altos caudales (épocas de crecidas) que influyen sobre el comportamiento del hombre para el desarrollo de sus actividades. Estas variaciones pueden ser estacionales y repetirse en la misma época en forma regular todos los años, o pueden producirse en forma imprevista una vez cada cierta cantidad de años. Es necesario tener presente el comportamiento de los regímenes, lo cual se puede realizar con la medición de caudales y carga de sedimentos en las instalaciones llamadas estaciones de aforos. Las mismas son ubicadas en lugares estratégicos de un curso de agua. Con esta información, se realizan los cálculos correspondientes y se llevan estadísticas de caudales, que tienen utilidad para los proyectos de obras de ingeniería y regulación de los ríos por parte del hombre, para la previsión de los usos para riego y agua potable y para tomar medidas de defensa civil en caso de crecidas extraordinarias.

Un aspecto a destacar de los ríos patagónicos es la posibilidad de ser sometidos a regulación para la producción de energía y el regadío.

La escasez de precipitaciones ha impedido el desarrollo de cauces permanentes y los arroyos temporarios drenan hacia los bajos endorreicos de fondo arcilloso que actúan como pequeños reservorios de agua. En áreas cercanas a la costa los cursos temporarios forman cañadones que desaguan al mar.

Regionalmente se destaca el río Chubut (ver Figura 2.1.4.1-1), distante unos 4 km al norte del sitio de estudio, a la altura de la ciudad de Rawson. El río Chubut, junto a otros ríos menores, surcan las mesetas formando anchos y profundos valles.

El río Chubut nace en la cordillera de los Andes hasta verter sus aguas en la bahía Engaño, en el Océano Atlántico, a la altura de la ciudad de Rawson. Nace específicamente en el cerro Carreras (2.000 m, IGM), en territorio rionegrino, donde se lo denomina río Alto Chubut y fluye por aproximadamente 130 km en dirección norte-sur por un valle profundo, casi paralelo a la divisoria de aguas con la vertiente pacífica, mientras recibe por ambas márgenes los cursos que descienden de los cerros circundantes.

El Chubut ingresa a la provincia homónima mientras fluye paralelo a la ruta nacional Nº 40.

Recibe por margen derecha al emisario del lago Cóndor y desvía su rumbo hacia el este. En su curso medio, el río Chubut atraviesa la meseta Patagónica con un curso bastante tortuoso y presenta en Piedra Parada un cauce de un ancho aproximado de

80m. En su curso inferior, aproximadamente 15 km aguas abajo de la confluencia con el Río Chico se encuentra el Dique Florentino Ameghino, que tiene una superficie de 71 kilómetros cuadrados y una capacidad de embalse de 2000 hm³, que formó un gran lago artificial que lleva el mismo nombre. Esta obra hidráulica es utilizada para el riego del valle inferior del Chubut y para la producción de energía desde el año 1968. Obras de canalización y regadío en el curso inferior del río Chubut han permitido el desarrollo de importantes zonas de cultivos, especialmente de plantas forrajeras y frutales.

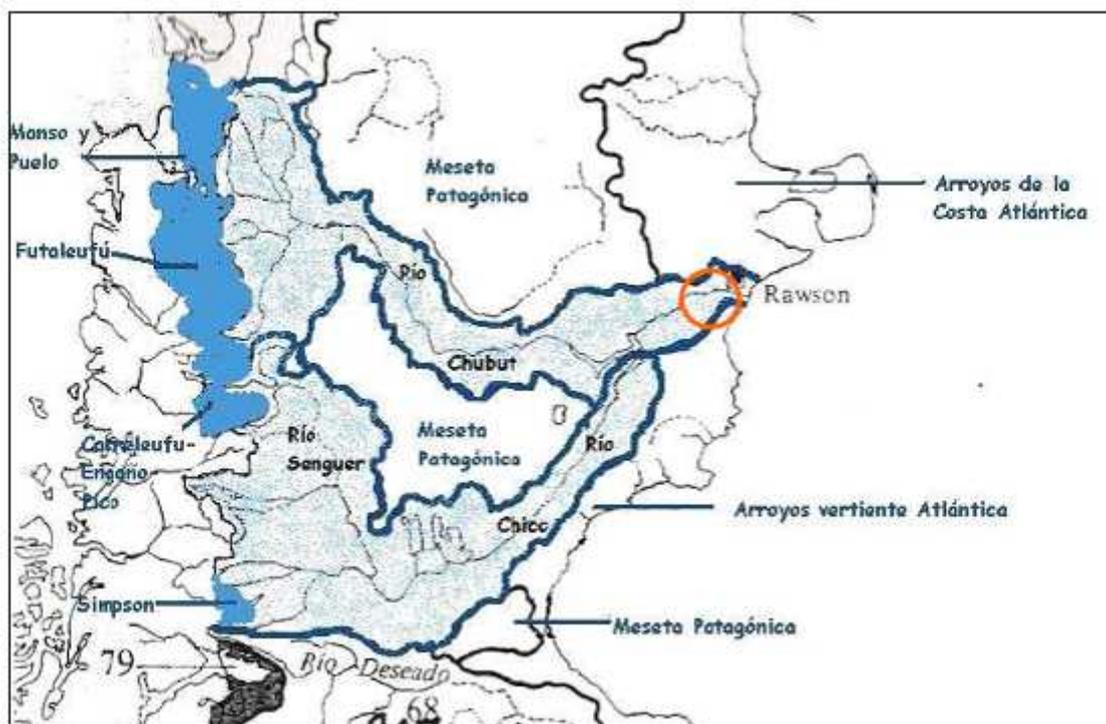


Figura 2.1.4.1-1: Mapa hidrológico

Fuente: Proyecto de oferta hidroléctrica para ríos de la Patagonia Austral Argentina. Provincia Chubut.

El río Chico, de carácter intermitente, aporta al Chubut sólo durante las fuertes crecidas del río Senguer a través de su emisario, el lago Colhué Huapi. El embalse, que cubre alrededor de 7000 ha sobre el valle de los ríos Chubut y Chico, recibe el aporte del cañadón Berón, por margen norte, y las aguas de los cañadones Aguirre, Gutierrez, Mallín y Carrizo y del río Chico, por margen sur.

El caudal del río Chubut depende de las precipitaciones que recibe en sus nacientes. Sus crecientes son torrenciales e irregulares y se presentan fundamentalmente en otoño e invierno.

Su régimen de precipitaciones es de alrededor de 800 milímetros en sus nacientes en el oeste, y desciende a unos 200 milímetros a aproximadamente 50 kilómetros al este, siendo prácticamente insignificante en el resto de la cuenca.

En la Tabla 2.1.4.1-1 se presentan los valores medios de caudales del río Chubut en el valle inferior, correspondientes al período 1992 – 2004.

Tabla 2.1.4.1-1: Serie de caudales (m³/seg) para el río Chubut en el valle inferior.

	Medio anual	Máximo medio diario	Mínimo medio diario
Promedio	39,19	75,46	19,10
Máximo	56,60	121,40	35,23
Mínimo	23,75	44,76	13,28

Fuente: Manejo Integral del Estuario del Río Chubut - 2004

La Figura 2.1.4.1-2 presenta las configuraciones histórica y actualizada de las cuencas hídricas superficiales de la provincia de Chubut y en la Tabla N° 22, se establece una comparación entre ambos.

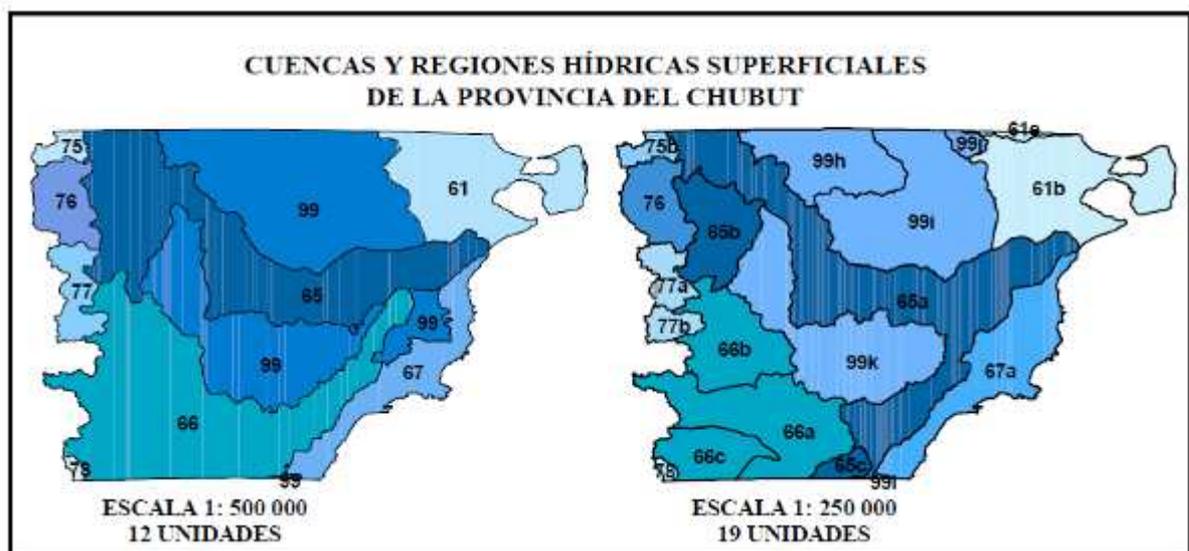


Figura 2.1.4.1-2: Cuencas y Regiones Hídricas del Chubut
Fuente: CARTOGRAFÍA HÍDRICA SUPERFICIAL DE LA PROVINCIA DEL CHUBUT
Giraut, Miguel A.; Valladares, Andrea I; Lupano, Carla F. y Rey, Carmen A.

Tabla 2.1.4.1-2: CUENCAS Y REGIONES HÍDRICAS SUPERFICIALES DE LA PROVINCIA DEL CHUBUT			
ATLAS DIGITAL (ESCALA 1: 500 000)		SIG 250- IMÁGENES SATELITALES (ESCALA 1: 250 000)	
N°	DETALLE	N°	DETALLE
61	Ríos y arroyos menores de vertiente atlántica entre el SO de Buenos Aires y el Río Chubut	61	Ríos y arroyos menores de vertiente atlántica entre el SO de Buenos Aires y el Río Chubut
		61b	Aporte directo al Océano Atlántico
		61e	Cuenca del Arroyo Verde
65	Cuenca del Río Chubut	65	Cuenca de los ríos Chubut y Chico
		65a	Cuenca propia de los ríos Chubut y Chico
		65b	Cuenca del Río Gualjaina
		65c	Cuenca del Zanjón del Valle Hermoso
66	Cuenca de los ríos Senguerr y Chico	66	Cuenca del Río Senguerr
		66a	Cuenca propia del Río Senguerr
		66b	Cuenca del Arroyo Apeleg
		66c	Cuenca del Río Mayo
67	Zona de ríos y arroyos menores con vertiente atlántica del SE de Chubut y E de Santa Cruz	67	Zona de ríos y arroyos menores de vertiente atlántica del SE de Chubut y E de Santa Cruz
		67a	Zona de ríos y arroyos de vertiente atlántica entre los ríos Chubut y Deseado
75	Cuenca de los ríos Manso y Puelo	75	Cuenca del Río Manso y del Lago Puelo
		75b	Cuenca del Lago Puelo
76	Cuenca del Río Futaleufú	76	Cuenca del Río Futaleufú
77	Cuenca de los ríos Carrenleufú y Pico	77	Cuenca de los ríos Carrenleufú y Pico
		77a	Cuenca del Río Carrenleufú o Corcovado
		77b	Cuenca del Río Pico
78	Cuenca del Río Simpson	78	Cuenca del Río Simpson
99	Cuencas de ríos y arroyos de la Meseta Patagónica	99	Cuencas de ríos y arroyos de la Meseta Patagónica
		99h	Cuenca de la Laguna Cari Laufquen Grande
		99i	Cuenca del Bajo de la Tierra Colorada
		99j	Cuenca de la Laguna Coná
		99k	Cuenca de la Gran Laguna Salada
		99l	Cuenca del Gran Bajo Oriental

Fuente: CARTOGRAFÍA HÍDRICA SUPERFICIAL DE LA PROVINCIA DEL CHUBUT
Giraut, Miguel A.; Valladares, Andrea I; Lupano, Carla F. y Rey, Carmen A.

Existen tres sectores bien diferenciados de la Cuenca del Río Chubut: el curso superior, el medio y el curso inferior.

Curso Superior:

El curso superior incluye la cuenca de su red de drenaje y pueden distinguirse en él 4 subcuencas, que aportan aguas desde el norte hacia la margen izquierda: Subcuenca del Alto Chubut, del Fofó Cahuel, del Ñorquinco, del Chico del Norte; y dos subcuencas que lo hacen sobre su margen derecha: Subcuenca del Lepá, que baja desde el oeste, y Subcuenca del Tecka-Gualjaina, que desde el sur recibe las aguas del Lepá para unirse al Chubut en el punto en que se considera culmina su curso superior.

Curso Medio:

En el curso medio las precipitaciones son muy escasas y no alcanzan a formar cursos de agua permanentes; solo escurre a través de cañadones que forman cursos de tipo temporario.

Curso Inferior:

El curso inferior se extiende por unos 200 kilómetros entre Las Plumas y su desembocadura en la bahía Engaño. Sin duda adquiere relevancia la presencia del dique Florentino Ameghino (ubicado a unos 15 kilómetros aguas debajo de la unión del Chubut con el Chico), que tienen una capacidad de embalse de 1,4 millones de metros cúbicos; cubre unas 7.000 hectáreas sobre los valles de ambos cursos de agua; regula el caudal del Chubut; permite el riego de 22.000 hectáreas que son destinadas a la producción agrícola y produce energía desde 1968. En este tramo el río Chubut recibe un afluente temporario, el río Chico del Sur, (de dirección suroeste-noreste, que proviene de la cuenca del Senguer y de los lagos Musters- Colgué Huapi), como también hay importantes cañadones que suelen ser afluentes cuando hay períodos de precipitaciones abundantes. Luego del Dique Florentino Ameghino, el curso inferior del río se ha aprovechado con la creación de dos Canales Principales de Riego (el Norte y el Sur) que permiten el riego para la agricultura formando un oasis. Ello ha permitido el afincamiento de población, contribuyendo a la formación de las ciudades de Rawson (capital de la provincia) y Trelew. El aprovechamiento integral de la Cuenca hace que además se abastezca de agua potable para la población, y para uso industrial de la planta de aluminio de la ciudad de Puerto Madryn.

La boca del río Chubut, en bajamar, tiene un ancho de poco más de 50 m y su profundidad no supera los 60 cm. La amplitud de mareas oscila entre 4,7 m y 2,5 m.

El área de estudio se encuentra dentro de la zona del Curso Inferior, donde el Río Chubut se encuentra a una distancia de 8,4 Km del predio del PER III (Figura 2.1.4.1-2). Además dentro del predio no existen cursos de agua permanente.

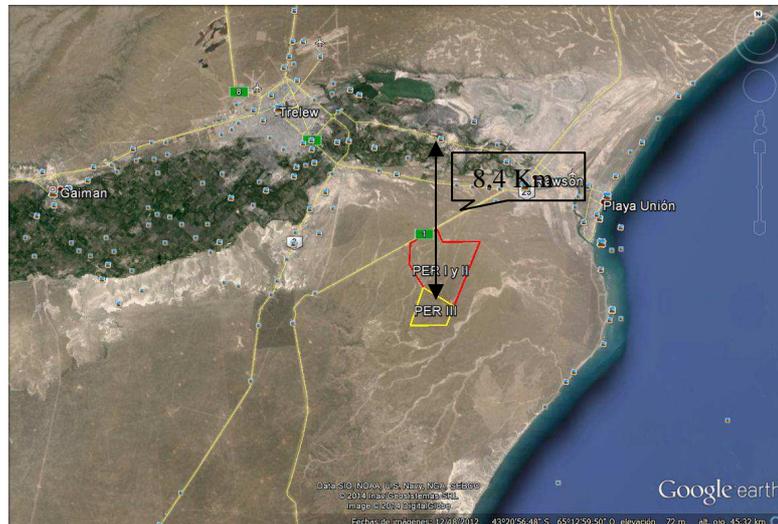


Figura 2.1.4.1-2 Distancia del PER III al Río Chubut

En la costa atlántica de la provincia se encuentran tres golfos:

- El Golfo San Matías está delimitado al sur por la Punta norte de la Península Valdés. Como resultado de la erosión del oleaje son las grutas que dan origen al nombre de balnearios y lugares en la costa. Esto también produce plataformas de abrasión marina, a veces restingas, que el mar cubre y descubre con las mareas.
- En el cierre sur del golfo San Matías está el golfo de San José, notable por su pequeña entrada (7km, con 45km de ancho por 18km de fondo), conformado por farallones de entre 30 y 70m de altura, interrumpidos por cañadones.
- Al sur de la Península Valdés hay un golfo mayor que el de San José, el golfo Nuevo, de boca no tan pequeña. Es oportuno señalar algunas características del océano Atlántico que afectan por extensión a las aguas de los Golfos San José y Nuevo. Las amplitudes de mareas presentan grandes oscilaciones tendiendo a ser mayores hacia el sur. En la zona de Puerto Madryn en momento de sizigia, la amplitud llega a unos 6 metros aproximadamente y la salinidad al 3-4%. La zona de contacto entre el mar y el continente se prolonga por debajo del nivel de las aguas a lo largo de

una zona más o menos extensa cuyas características están vinculadas con el relieve sobre el nivel marino.

2.1.4.2 Hidrogeología.

En el caso de los recursos hídricos subterráneos, con los cuales el proyecto no tendrá interacción, la documentación antecedente es escasa. Se puede mencionar que, en las zonas cercanas al predio del PER, el agua subterránea forma un sistema único formado por el nivel freático que se encuentra muy próximo a la superficie del suelo en toda la zona, el cual se halla intercomunicado con un nivel inferior semiconfinado, que se manifiesta en algunos sectores del área. La profundidad de la napa en la meseta se estima mayor que 30 metros, y en el valle se ubica a unos pocos metros bajo el nivel.. La napa es recargada por el río Chubut. En el sector que nos ocupa la napa se encuentra a unos 30 m de profundidad.

El sentido de escurrimiento subterráneo es coincidente con el superficial, en dirección oeste-este. Es divergente desde el río, dependiendo las direcciones locales de la posición del cauce dentro de la planicie de inundación.

El río Chubut actúa como principal fuente de recarga, y en menor medida la recarga se efectúa por precipitaciones.

Las aguas subterráneas de la zona árida de la provincia presentan los valores más elevados de sólidos disueltos, se trata de aguas salobres y salinas.

2.1.5 Medio Edáfico

De acuerdo a la clasificación de suelos de la provincia de Chubut, publicado por el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria- 1990), se diferencian tres grandes regiones naturales, ellas son: Patagonia Andina, Patagonia extra andina y Patagonia extra andina oriental

La zona de estudio se ubica dentro de la **Patagonia extra andina oriental**, la misma corresponde al sector noreste y centro este de la provincia. Altimetricamente esta región está comprendida entre los 600 msnm y el nivel de la costa del mar.

El relieve está compuesto principalmente por pedimentos mesetiformes, terrazas y valles. El área costera está sometida a la abrasión marina. Los materiales sedimentarios superficiales están compuestos por mantos de gravas, arenas y arcillas con abundante cantidad de carbonatos de calcio. Los principales suelos que evolucionan en este sector pertenecen a los Subórdenes de los Ortides, Argides y Ustoles, correspondientes a los Aridisoles y Molisoles respectivamente.

El sector de estudio está comprendido en la zona de **Pedimentos Mesetiformes**, en general y como lo comentado en la sección de Geomorfología, existen geoformas planas a muy suavemente onduladas donde se diferencian distintos niveles de aplanamiento, los más elevados se registran por sobre la cota de 300 msnm. El material sedimentario superficial que los cubre es un potente manto de rodados.

A continuación, en la Figura 2.1.5 se presenta el mapa de suelos de la Provincia de Chubut.

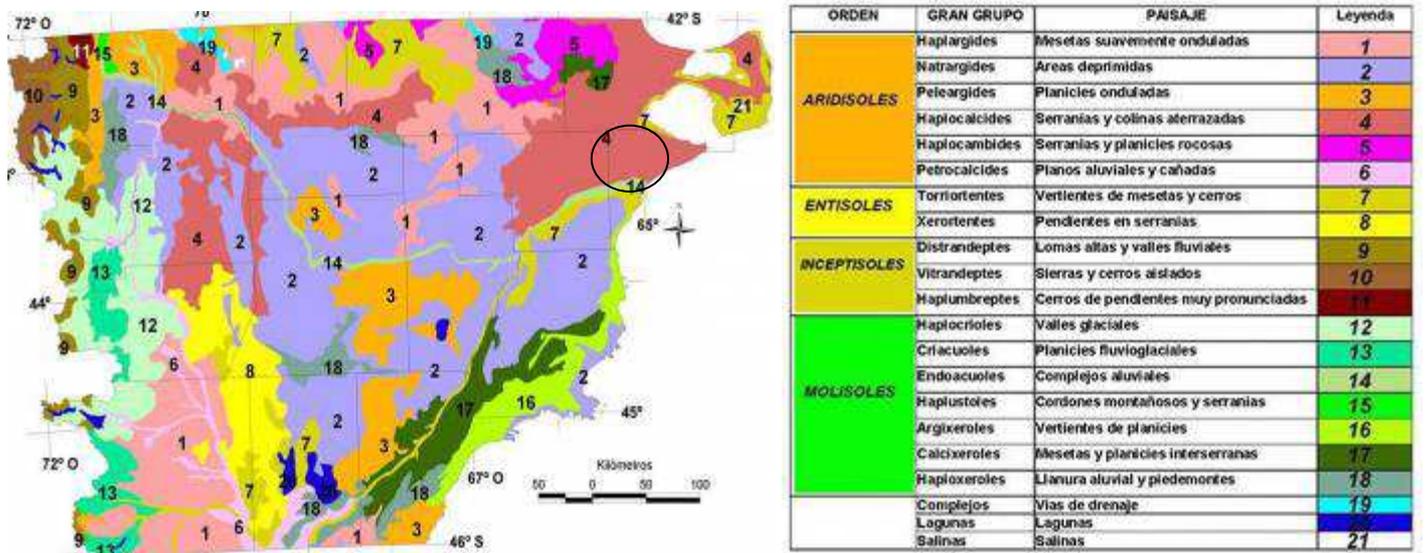


Figura 2.1.5: Mapa de Suelos de la Provincia de Chubut

Fuente: Mapa de Suelos de la Prov. de Chubut. INTA SAGPyA Proyecto PNUD Arg. 85019 (1989). Actualizado por R. Godagnone (2006). Área de influencia indirecta (círculo negro). Suelo orden ardisoles. Gran grupo dominante Haplocambides (Clasificación 5).

2.1.5.1 Tipos de suelo.

De acuerdo a la carta del INTA, en la zona de estudio se encuentran dos tipos de suelos característicos, uno está identificado con el siguiente símbolo: ENTc - 34 / Ee N S (Figura 2.1.5.1).

El mismo, se clasifica como: Torriortentes típicos (ENTc), del Orden: Ardisoles, del Suborden: Ortides, del Gran grupo: Calcirtides y del Subgrupo: Típicos

Son suelos desarrollados a partir de un mismo material, presentan la siguiente secuencia de horizontes: A1, AC, C. El A1 de 10 cm de espesor, es muy claro, tiene textura arenosa franca, no presenta una estructura definida y está moderadamente bien provisto de materia orgánica.

El horizonte AC de 15 cm. De espesor, tiene textura arenosa franca, y no presenta una estructura definida. El horizonte es de textura arenosa franca con 70% de conglomerados (rodados patagónicos), los mismos continúan hasta los 150 cm. de profundidad.

Estos suelos se desarrollan en todas las posiciones del paisaje principalmente en pendientes y en pie pendientes. Su uso principal es la producción de ganado ovino.

Este Subgrupo se encuentra dominado en las unidades cartográficas cuyo símbolo es ENtc y aparecen en forma subordinada en las unidades cartográficas Dutch-10; DDtc-26; DFtc-20; DEut-6; DEut-7; DFXo-2; DJut-5 y MYruli-1.

En general son suelos con un drenaje algo excesivo; la erosión potencial que actúa sobre el suelo es eólica e hídrica de moderada a severa y posee factores limitantes en cuanto a salinidad y sodicidad.

El otro está identificado con el siguiente símbolo: DDtc – 20 / Ee N (Figura 2.1.5.1). El mismo, se clasifica como: Natrargides típicos (DDtc), del Orden: Aridisoles, del Suborden: Argides, del Gran grupo: Natrargides, y del Subgrupo: Típicos.

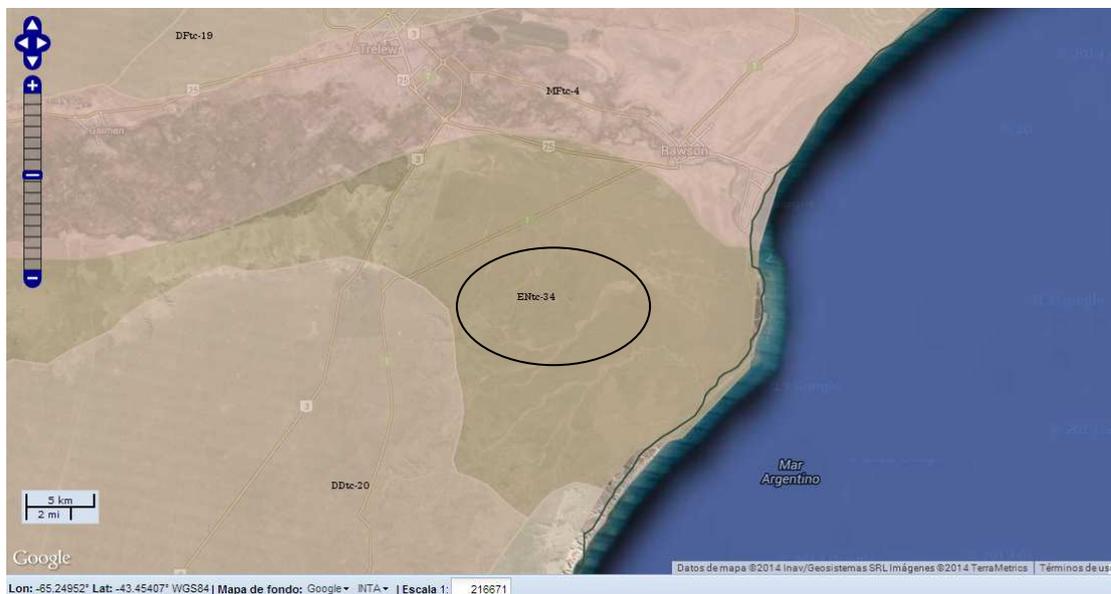


Figura 2.1.5.1: Carta de Suelos 1:500.000. Fuente: Geointa. INTA

El perfil modal de este Subgrupo tiene los siguientes horizontes: A2, B21t, B22t, B3x. El epipedón ócrico, incluido en el horizonte A. es de textura franca, su estructura es de tendencia laminar y está moderadamente provisto de materia orgánica. El B2 argílico tiene 27 cm de espesor, tiene textura arcillosa y se encuentra estructurado en bloques subangulares, finos; el B3 se encuentra muy cementado con carbonato de calcio, incluye en su masa abundantes rodados.

Estos suelos se localizan en áreas planas y en pendientes suaves. Sobre ellas se desarrolla una vegetación preferentemente compuesta por Chuquiraga y Salicornia. Su uso está destinado para pastoreo de ganado ovino.

Estos suelos se encuentran dominando en las unidades cartográficas que llevan el símbolo DDtc y como suelos subordinados en las unidades cartográficas Dutch-13; DDxo-2; DEtc-2; DGIi-5; ENtc-34 y MTli-1.

En general son suelos con un drenaje moderado; la erosión potencial que actúa sobre el suelo es eólica moderada y es sódico, no salino.

Los Ardisoles (orden) son los suelos de climas áridos, ya sean fríos o cálidos, que no disponen de agua suficiente para el crecimiento de cultivos y pasturas polifíticas durante largos períodos. La mayor parte del tiempo el agua presente es retenida a gran tensión, en consecuencia, es prácticamente inutilizable para las plantas o bien es agua salada. No hay períodos superiores a los 3 meses en el cual los suelos presentan humedad disponible. Esto limita extremadamente su posibilidad de utilización.

En general estos suelos se caracterizan por un horizonte superficial claro y pobre en materia orgánica (epipedón ócrico) por debajo del cual, pueden aparecer gran variedad de caracteres morfológicos de acuerdo a las condiciones y a los materiales a partir de los que se han desarrollado. Estos caracteres pueden ser el resultado de las actuales condiciones de aridez o heredadas de condiciones anteriores, los procesos involucrados en su géneros incluyen la migración y la acumulación de sales solubles, carbonatos y arcillas silicatadas o concentraciones de calcárea o sílice. También pueden presentar alteraciones de los materiales originales sin evidencias de ninguna acumulación significativa.

Cuando no se encuentran bajo riego, los Ardisoles se asocian con una vegetación xerófila, la mayoría de las veces escasa y pobre en cobertura.

Los Ortides (suborden) son suelos que se caracterizan por la ausencia de un horizonte de acumulación secundaria de arcilla bien expresado. Pueden en cambio mostrar una gran variedad de otros caracteres tales como niveles de acumulación de sales solubles, de carbonatos de calcio o de yeso, o panes cementados.

Los Calciortides son los Ortides que han evolucionado a partir de materiales parentales ricos en carbonatos. Si bien el calcáreo está presente en todo el perfil del suelo, se encuentra concentrado a nivel subsuperficial (horizonte cálcico).

Particularmente, los Calciortides típicos, son suelos profundos desarrollados a partir de dos materiales originarios distintos. Se trata de suelos profundos sin ningún desarrollo y con una leve alcalinidad y salinidad.

Posee un epipedón ócrico de 18 cm de espesor. El horizonte A1 es de textura arenosa, con estructura definida. Están desprovistos de materia orgánica y tienen grava fina y

media. Por debajo del horizonte A1, se encuentra un horizonte AC de textura arena franca y estructura moderada. Dentro de un material originario más antiguo se reconocen dos horizontes C, los cuales se diferencian entre sí por la presencia de carbonato de calcio a profundidad y por su estructura.

2.1.5.1.1 Características de los suelos del área

Como lo indica la clasificación del INTA (1990), los suelos del área del proyecto se clasifican como Aridisoles. Son suelos que se caracterizan por presentar un horizonte superficial decolorado, con bajo contenido en materia orgánica, por debajo del cual se desarrolla un horizonte argílico. En profundidad presentan acumulación de carbonatos y en zonas topográficamente elevadas se encuentran fuertemente cementados (EcoTécnica, 2009).

Como suelos subordinados se presentan los Cambortides y Calciortides, cuya característica distintiva es la presencia de un horizonte B poco alterado y con débil manifestación de arcilla, al cual subyace en ciertos casos un horizonte cálcico (EcoTécnica, 2009).

En las zonas de bajos o depresiones situadas en las áreas de meseta, se encuentran suelos salinos del tipo Salortides y Natrargides, dónde existen importantes concentraciones salinas en horizontes superficiales y sub-superficiales (EcoTécnica, 2009).

En la zona de valles, la variedad granulométrica de los materiales da lugar a una variedad importante de suelos, siendo los órdenes más frecuentes los Entisoles: Psamentes, Fluventes y más restringidos a las zonas serranas, los Ortentes (EcoTécnica, 2009).

En las zonas correspondientes a afloramientos rocosos, el desarrollo de suelos es escaso (EcoTécnica, 2009).

2.1.6 Medio Biológico

2.1.6.1 Flora.

En la mayor parte del área extra andina la vegetación muestra caracteres adaptativos a condiciones de aridez:

- Arbustos áfilos o con hojas pequeñas o escamiformes (*Aylacophora desertícola*, *Monthea aphylla*, *Fabiana peckii*, *Cassia aphylla*, *Neospartum aphyllum*).
- Arbustos bajos hemisféricos encojín o compactos con crecimiento heteroblástico (*Brachyclados caespitosus*, *Azorella monantha*).
- Gramíneas cespitosas con porciones de la mata muerta en pie (Soriano 1956) y con hojas plegadas o convolutas y con gruesa cutícula (*Stipa* sp., *Festuca* sp.).
- Hierbas perennes geófitas o hemicriptófitas (*Hypochoeris* sp., *Calceolaria* sp.).
- Terpófitas efímeras (*Microsteris gracilis*, *Oenothera contorta*).

La Estepa Patagónica es el dominio más extenso en Chubut, donde la sequedad del aire, la violencia de los vientos y la condición esquelética de los suelos, determinan la existencia de la estepa arbustiva, abierta, achaparrada y xerófila. Calafate, uña de gato, zampa, neneo y coirón salpican el suelo estepario.

La mayoría de las especies poseen hojas pequeñas y cubiertas con una cutícula gruesa, características que les permiten atenuar el proceso de evaporación. Asimismo, para protegerse de los herbívoros, se cubren de numerosas espinas, sus hojas son duras y están impregnadas de sustancias que les dan un sabor desagradable.

La forma predominante de los vegetales es la de cojines hemisféricos más o menos compactos, esparcidos en el terreno. De esta manera ofrecen menos resistencia a los vientos y conservan mejor el calor y la humedad. Las mesetas, planicies y serranías están pobladas por el quilembai, el colapiche y el coirón amargo. El quilembai domina el paisaje, y se destaca por sus matas redondeadas y hojas duras que terminan en una espina, cubriéndose de llamativas flores amarillas en verano. El colapiche, arbusto enano, debe su nombre a sus breves ramitas densamente cubiertas de minúsculas hojas, que recuerda a la cola de un piche o peludo. Entre las matas de estas dos especies se hallan los penachos amarillos del coirón, uno de los pocos pastos de la estepa.

Cerca de las costas marinas, donde hay mayor humedad, el terreno se cubre de abundante vegetación, formando un continuo manto. Allí aparecen arbustos de mayor

porte como el molle, el algarrobo patagónico, la mata laguna, el calafate y la verbena, de hermosas flores lilas. Los cañadones y valles que permanecen anegados sostienen una vegetación diferente, de un verde intenso, llamados localmente "mallines" o "vegas". El junquillo y el pasto salado son comunes en estos ambientes. En los terrenos próximos al mar, se encuentran bajos con suelos salobres, testigos de prehistóricas intrusiones marinas. Sólo pueden vivir allí vegetales tolerantes a la alta salinidad, como el jume, la zampa y la vidriera.

2.1.6.1.1 Flora en el área de proyecto

El área en estudio se encuentra al sudoeste de la ciudad de Rawson, provincia de Chubut, Región Patagónica. Desde el punto de vista Fitogeográfico se distinguen en la Patagonia tres Provincias:

- La Subantártica con bosques dominados por especies del género *Nothofagus*.
- La del Monte constituida por estepas arbustivas de *Larrea sp.*
- La Patagónica propiamente dicha, con estepas herbáceas, arbustivas y semidesiertos (Cabrera 1976).

El área en estudio corresponde a la Provincia Fitogeográfica del Monte, Distrito Monte Austral Típico según la caracterización fisonómica-florística de León *et al.* (1998). Se muestra a continuación, en la Figura 2.1.6.1-1, la vegetación del área del proyecto.



Figura 2.1.6.1-1: Estepa arbustiva de quilembay

Fuente: Elaboración propia.

Provincia Fitogeográfica del Monte - Monte Austral Típico

La provincia Fitogeográfica del Monte ocupa un extenso territorio, orientado como una faja de marcada extensión latitudinal que corre al Este de la cordillera de los Andes y se ensancha hacia el Sur hasta la costa Atlántica del Chubut. A pesar de su extensión, la fisonomía y la composición florística son muy homogéneas, se trata de un matorral o estepa arbustiva xerófila, sammófila o halófila en donde son muy frecuentes especies Zigofiláceas.

De acuerdo al trabajo realizado por León y otros (1998), sólo se diferencian dos unidades de vegetación dentro del Monte patagónico: el Monte Típico y el Monte Austral. Este último se desarrolla en el extremo más oriental de la provincia y está asociado a mayores precipitaciones (que superan los 250 mm).

En la provincia de Chubut, el Monte ocupa el sector NorEste de la provincia sobre planicies y mesetas sedimentarias bajas presentando bajos sin salida y cerros aislados, conformando el distrito florístico Monte Austral Típico.

El tipo de vegetación más representativo del Monte patagónico son las estepas arbustivas abiertas, de altura variable entre 1 y 2 metros y escasa cobertura herbácea.

Los estratos medio y bajo (0,5 a 1,5m) son los de mayor cobertura y raramente superan el 40%. El estrato superior que llega a los 2m es muy disperso y el inferior formado por gramíneas, hierbas y arbustos bajos, presenta 10 a 20% de cobertura. Primavera excepcionalmente lluviosas promueven el crecimiento de efímeras que en ese caso pueden aumentar sustancialmente la cobertura.

En los matorrales predomina alguna especie del género *Larrea* (*L. divaricata*, *L. cuneifolia*, *L. nitida*) acompañadas por varias especies los géneros *Prosopis* (*P. alpataco*, *P. flexuosa*, *P. denudans*), *Lycium*, *Chuquiraga*, *Ephedra*, *Gutierrezia*, *Verbena*, *Baccharis*. A estas se agregan *Prosopidastrum globosum*, *Monttea aphylla*, *Schinus johnstonii* y *Ciclopepis genistoides* y varios géneros del Dominio Chaqueño: *Bounganvillea*, *Condalia*, *Cercidium*, *Capparis*. El estrato de subarbustos está formado por *Acantholycopia seriphioides*, *Cassia aphylla*, *Perezia recurvata*, entre otras. Las hierbas más comunes son *Plantago patagonica*, *Boopis anthemoides* y varias especies del género *Hoffmanseguia*. Las gramíneas más frecuentes son *Stipa tenuis*, *S. speciosa*, *S. neaei*, *Poa ligularis* y *P. lanuginosa* entre las perennes y *Schismus barbatus*, *Bromus tectorum* y *Vulpia* sp. entre las anuales. Los bajos endorreicos

presentan especies halófitas como *Atriplex lampa*, *Suaeda divaricata* y *Ciclolepis genistoides*, especialmente en los ambientes con mayor salinidad-alkalinidad.

En la Patagonia el Monte no presenta bosques de algarrobo pero las especies arbustivas del género son frecuentes. De las Zigofiláceas sólo llega el género *Larrea* y sus especies son las más frecuentes y constantes en sus comunidades (Cabrera 1976).

Basándose en una serie de trabajos preexistentes, el Instituto de Tecnología Agropecuaria (INTA) clasificó a la provincia de Chubut en nueve Áreas Agroecológicas, intentando agrupar territorios que pueden considerarse, a determinada escala, una combinación particular de suelos, clima y vegetación, considerando que estos grandes territorios no son homogéneos, e incluyen una combinación de unidades de paisaje, suelos y gradientes climáticos internos. El área en estudio se haya dentro del Área Agroecológica denominada Monte Austral.

En la Figura 2.1.6.1-2 se muestran las áreas agroecológicas de la Provincia de Chubut.

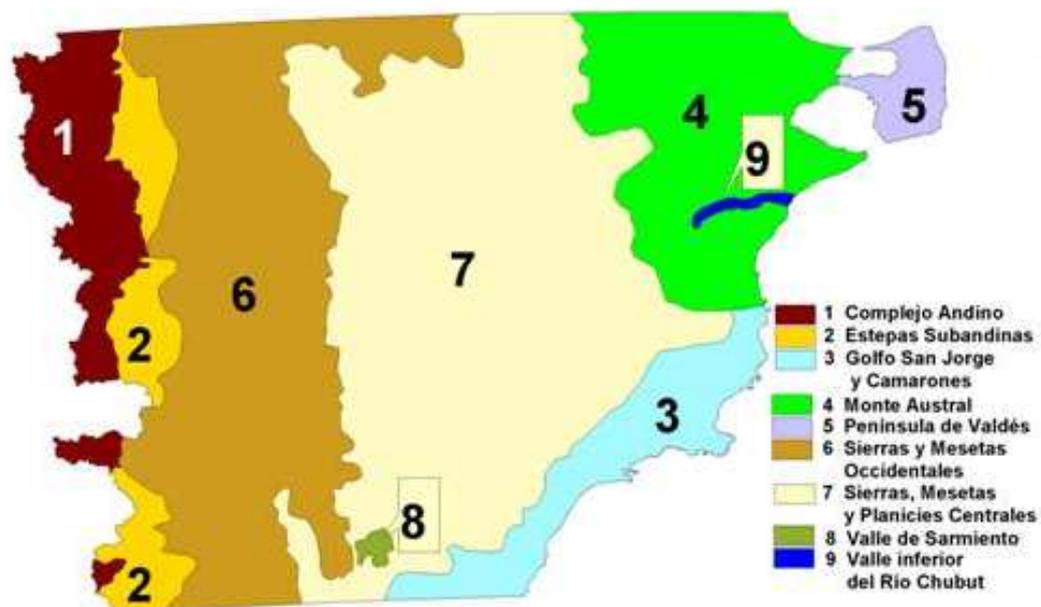


Figura 2.1.6.1-3: Áreas Agroecológicas de Chubut.

Fuente: Elaboración en base a información obtenida del Lab. de Teledetección y SIG – EEA Chubut. INTA.

Estructura y Funcionamiento de las Comunidades Vegetales

Las geoformas y los suelos predominantes en el Monte patagónico condicionan cierta heterogeneidad espacial de la vegetación que puede observarse a través de distintas comunidades vegetales que van desde los matorrales cerrados hasta las estepas arbustivas dominados por dos formas biológicas contrastantes: pastos perennes y arbustos (Bertiller, s/f).

A una escala de mayor detalle la vegetación muestra una clara estructura de parches representados por arbustos altos y pastos perennes en contraste con los interespacios de tamaño variable que carecen de cobertura vegetal o bien están colonizados por matas aisladas de pastos perennes, arbustos bajos o subarbustos (Bertiller, s/f).

Los parches de vegetación presentan una alta heterogeneidad horizontal y vertical debida a la gran diversidad arquitectural de las especies que los forman. En consecuencia se generan dentro y en el entorno de los mismos una amplia gama de microambientes que contrastan en cuanto a la disponibilidad de recursos y a las condiciones microclimáticas. Esta heterogeneidad estructural constituye uno de los caracteres distintivos más relevantes del Monte patagónico (Bertiller, s/f).

El pastoreo ovino muy extendido en el Monte patagónico, afecta la estructura de la vegetación. El efecto más notable es la reducción de la cobertura vegetal como consecuencia de la reducción de la cobertura de las especies más palatables (Bertiller, s/f).

En ensayos de defoliación se ha demostrado que intensidades altas y frecuentes de remoción de follaje, afectan negativamente la productividad y la supervivencia de los pastos perennes, y por otra parte, beneficia el desarrollo de los subarbustos; no obstante este incremento no alcanza a compensar la reducción de la cobertura de los pastos (Bertiller, s/f).

Estos cambios estructurales pueden ser explicados a través de cambios en la frecuencia relativa de distintos parches de vegetación que se diferencian por su riqueza y composición florística, su tamaño y por la altura del montículo de suelo asociado. La dinámica de estos cambios puede describirse como una serie de pasos asociados con la reducción de la cobertura o la desaparición de las especies más palatables y su eventual reemplazo por especies pioneras (Bertiller, s/f).

Estos cambios estructurales en la vegetación aparecen asociados con cambios en la estructura del suelo superficial (Bertiller, s/f).

En las áreas de planicie con suelos con elevado contenido de carbonato de calcio, la pérdida de cobertura en los espacios entre arbustos provoca una mayor exposición del

suelo a los procesos de humedecimiento y desecamiento rápido que promueven el encostramiento de su superficie. El encostramiento superficial del suelo reduce severamente la infiltración de agua, la retención de semillas y consecuentemente la probabilidad de instalación de plántulas (Bertiller, s/f).

En áreas de pendiente o con suelos de textura arenosa, en cambio, los pastos perennes muchas veces son parcialmente reemplazados por especies anuales de crecimiento invernal, siendo menos frecuente el encostramiento del suelo (Bertiller, s/f).

La transición entre distintos tipos de parches y posteriormente entre distintos estados de la vegetación a nivel de comunidad dependerá entonces del estado de conservación de las áreas de suelo desnudo disponibles y la habilidad colonizadora de las especies o grupos funcionales presentes en el banco de semillas (Bertiller, s/f).

La estructura de la vegetación juega un papel muy importante en el funcionamiento del Monte patagónico y constituye una variable relevante a tener en cuenta para su uso sustentable y conservación (Bertiller, s/f).

2.1.6.2 Fauna.

Del mismo modo que para la vegetación, el territorio argentino ha sido dividido en regiones de acuerdo a la fauna presente en cada una de ellas, fijando límites de acuerdo a similitudes de especies. En este sentido, según Ringuet (1961), la Patagonia se encuentra dentro de la Subregión Andino-Patagónica. Esta subregión engloba los dominios Andino, Central o Subandino, Patagónico y Austral Cordillerano, siendo el único no representado en la región, el dominio Central.

La fauna silvestre está adaptada a condiciones extremas de vida, de gran aridez y temperaturas muy bajas en el invierno (Cabrera y Willink 1980). Debido a esto, es común encontrar especies con estrategias de comportamiento adaptadas a la sequedad extrema de zonas áridas como hábitos cavícolas, subterráneos o debajo de plantas achaparradas; muchos animales se protegen bajo piedras, en grietas, se entierran o adquieren ciertas adaptaciones fisiológicas que les permiten resistir las condiciones adversas del medio. Estas condiciones inciden incluso en los patrones de distribución temporal de gran parte de las poblaciones de vertebrados que habitan esta región, principalmente de las aves.

Según Fittkau (1974), esta subregión es pobre en número de especies, cuando se compara con las zonas tropicales y subtropicales de Sudamérica, sin embargo, en

contraposición a la baja riqueza de especies, se presenta un alto número de endemismos.

La estepa patagónica presenta especies únicas en el mundo. Las especies de reptiles y anfibios registradas en la Patagonia son autóctonas. En el ecosistema terrestre de la Patagonia extraandina, existen cerca de 90 especies de aves, 70 de mamíferos, 60 de reptiles, 30 de anfibios y un gran número desconocido de insectos (Vázquez 2004).

Las especies más características de las estepas patagónicas, y que se destacan por su abundancia, son el guanaco (*Lama guanicoe*), el choique (*Pterocnemia pennata*) y la martineta (*Eudromia elegans*). Menos visibles pero igualmente conspicuos son el cuis chico (*Microcavia australis*) y el peludo (*Chaetophractus villosus*).

2.1.6.2.1 Fauna en el área del proyecto

A nivel regional, desde el punto de vista zoogeográfico el área relevada está representada por la Subregión Andino-Patagónica, Dominio Patagónico (Ringuelet 1961), como puede observarse en la Figura 2.1.6.2-1.

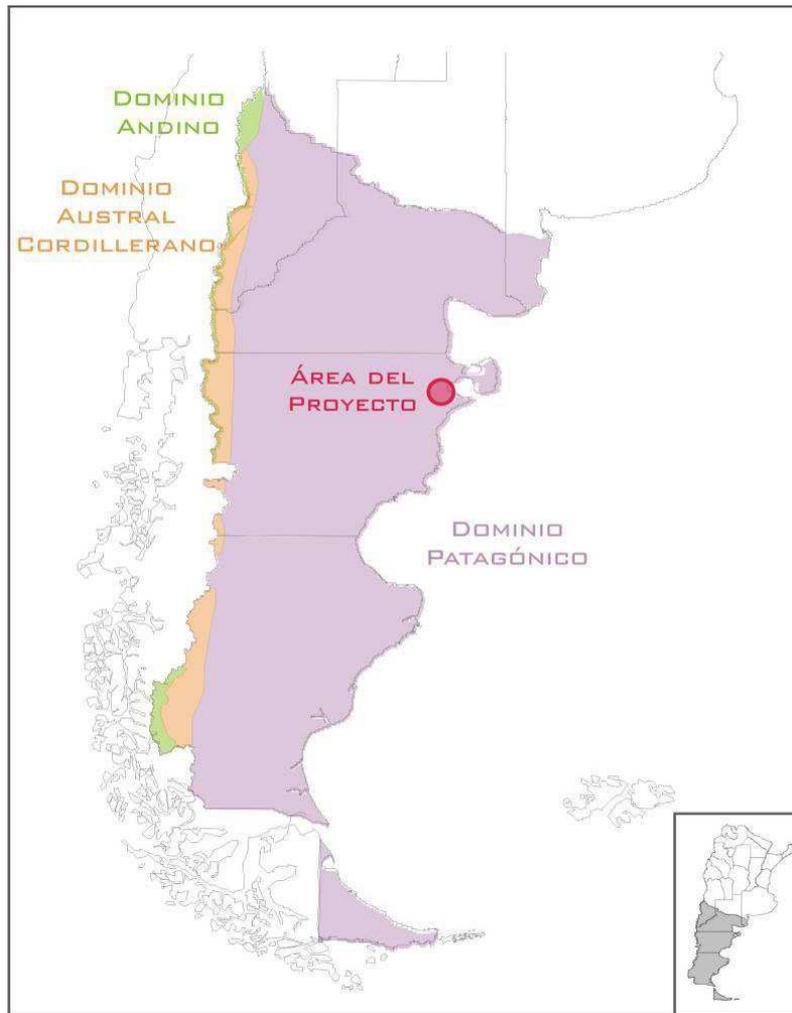


Figura 2.1.6.2-1: Dominios zoogeográficos de la Patagonia

Fuente: Ringuelet, 1961.

La fauna en el área de influencia del proyecto está representada principalmente por especies adaptadas a un hábitat de estepa, en la cual se presentaron dos asociaciones vegetales principales: Estepa arbustiva de quilembay y Estepa arbustiva de Jarilla.

Los matorrales registrados en el predio son de gran importancia por proveer alimento, refugio y sitios de descanso a numerosos vertebrados. Entre la vegetación arbustiva hay especies de mayor valor ecológico por ser especies que brindan alimentos valorados por la fauna y de mayor vulnerabilidad por ser las especies que más tardan en desarrollarse ante los disturbios.

Se trata de especies que generalmente se encuentran en el estrato superior del matorral. El yaoyin (*Lycium chilense*) y el molle (*Schinus johnstonii*) se destacan por estas características.

Los arbustos cumplen un rol de destacada importancia ya que aportan parte de la dieta de las aves terrestres, brindan soporte para la nidificación de diferentes especies o perchas altas para posarse. El piquillín (*Condalia microphylla*), otro de los arbustos de mayor porte que se encuentran en el predio, es preferido por el canastero patagónico para construir sus nidos. Además, constituyen un refugio para la microfauna, que reduce la posibilidad de ser avistada por aves rapaces al esconderse en ellos.

El nivel de degradación de la vegetación debido al sobrepastoreo es de moderado a severo. El ganado produce, por pisoteo o ramoneo, efectos negativos directos sobre la vegetación. Algunas especies de pastos se ven más afectadas que otras, según las preferencias del ganado. A su vez, éstos y otros cambios en la vegetación influyen sobre la fauna autóctona. Así, por ejemplo, la disminución de la cobertura vegetal puede favorecer el aumento de la abundancia de algunas especies de roedores y perjudicar a otras.

Mamíferos

En el Monte patagónico, los mamíferos están representados por especies de tamaño grande como el guanaco (*Lama Guanicoe*, Figura 2.1.6.2-3) y el puma (*Puma concolor*) que es habitual en algunos sectores puntuales y existen conflictos entre la producción ganadera y el flino. El guanaco principal herbívoro de las estepas patagónicas. Actualmente, la especie ocupa sólo el 40% de su distribución original y está fragmentada en poblaciones pequeñas y relativamente aisladas.

Por especies de tamaño mediano como la vizcacha (*Lagostomus maximus*), el zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus*) y el zorro gris (*P. griseus*); y por especies de tamaño pequeño como los cuises (*Microcavia australis*, *Galea musteloides*), el tuco-tuco (*Ctenomys mendocinus*), el zorrino chico (*Conepatus castaneus*), el huroncito (*Lyncodon patagonicus*) (Pol y otros, 2006) y la liebre europea (*Lepus capense*), especie exótica de amplia distribución en la Patagonia.



Figura 2.1.6.2-3: Lama Guanicoe

Fuente: Elaboración Propia

Entre las especies de la Estepa Patagónica se destacan la endémica comadreja patagónica (*Lestodelphys halli*), el zorrino patagónico (*Conepatus humboldtii*), el tuco-tuco magallánico (*Ctenomys magellanicus*), el piche (*Zaedyus pichiy*), la mara (*Dolichotis patagona*), el gato del pajonal (*Oncifelis colocolo*), el peludo pampeano (*Chaetophractus vellerosus*) y varias especies de pequeños roedores (géneros *Microcavia*, *Eligmodontia*, *Phyllotis*, entre otros) (Parera, 2002).

Además de los mamíferos terrestres nativos, se han identificado mamíferos introducidos en el área como aquellos vinculados a la producción pecuaria: ovinos (*Ovis aries*), vacunos (*Bos taurus*) y equino (*Equus caballus*); especies de criadero como conejos (*Oryctolagus cuniculus*) y animales domésticos como perros (*Canis lupus familiaris*) y gatos (*Felis catus*) (Nabte y otros, 2009).

Aves

Según Di Giacomo (2005), la avifauna de la provincia de Chubut está conformada por aproximadamente 260 especies de aves, es decir un 25% de la totalidad del país, de las cuales 17 se encuentran en la lista roja de aves globalmente amenazadas de extinción.

Las aves terrestres reportadas para el Monte patagónico incluyen los gauchos (*Agriornis sp.*), las dormilonas (*Muscisaxicola sp.*), la martineta común (*Eudromia elegans*) y la monterita canela (*Poospiza ornata*) especies categorizadas como vulnerables (VU) a nivel nacional (López-Lanús y otros, 2008), el inambú pálido

(*Nothura darwini*) y el loro barranquero (*Cyanoliseus patagonus*) (Pol y otros, 2006). Por otra parte, en los pastizales salobres habita el burrito salinero (*Laterallus jamaicensis*) (Pol y otros, 2006), especie clasificada como NT (Casi amenazada) a nivel mundial (BirdLife International, 2010).

La ornitofauna de la Estepa Patagonia cuenta con varios endemismos de alto interés, aunque relativamente poco abundante en diversidad, cuando se compara con otras regiones de la Argentina. Hay varios passeriformes residentes permanentes de las familias Furnariidae, Fringillidae y Tyrannidae, entre otras. Otros ejemplos son el choique (*Rhea pennata*, Figura 2.1.6.2-4), especie clasificada como NT (Casi amenazada) a nivel mundial (BirdLife International, 2010) y AM (Amenazada) a nivel nacional (López-Lanús y otros, 2008), y el keú patagónico (*Tinamotis ingoufi*), especie categorizada como Amenazada (AM) a nivel nacional (López-Lanús y otros, 2008), ambas aves caminadoras y bien adaptadas a la vida en la estepa (Paruelo y otros, 2005).

Muchas de las especies de aves que se crían en la región son migratorias y, durante los meses fríos, invernan en ambientes del centro o del norte de la Argentina, o bien en ambientes costeros. Ejemplos de estas aves son el macá tobiano (*Podiceps gallardoi*), especie clasificada como EN (En peligro) a nivel mundial (BirdLife International, 2010) y como EC (En peligro crítico) a nivel nacional (López-Lanús y otros, 2008), el chorlito ceniciento (*Pluvianellus socialis*), especie clasificada como NT (Casi amenazada) a nivel mundial (BirdLife International, 2010) y como EN (En peligro) a nivel nacional (López-Lanús y otros, 2008), y el chocolate (*Neoxolmis rufiventris*). También es migratoria una de las especies de aves más amenazadas de la Patagonia, el cauquén colorado (*Chloephaga rubidiceps*) (Paruelo y otros, 2005), clasificada como En peligro crítico (EC) a nivel nacional (López-Lanús y otros, 2008).

En la península de Valdés, próxima al área del proyecto, se encuentra el mayor conjunto de aves amenazadas asociadas a la estepa y el ecosistema marino (Di Giacomo, 2005); habiéndose identificado poblaciones de 11 especies amenazadas a nivel mundial: *Rhea pennata*, *Spheniscus magellanicus*, *Thalassarche melanophris*, *Diomedea exulans*, *Puffinus griseus*, *Procellaria aequinoctialis*, *Phoenicopterus chilensis*, *Tachyeres leucocephalus*, *Rallus antarcticus*, *Pluvianellus socialis*, *Gubernatrix cristata*, y 1 especie amenazada a nivel nacional: *Chloephaga rubidiceps* (Yorio y otros, 2005; López-Lanús y otros, 2008).

Se han registrado 181 especies de aves en la península: 108 terrestres y 73 costeras y marinas, de las cuales 93 se reproducen en el área protegida (Yorio y otros, 2005).



Figura 2.1.6.2-4: *Rhea pennata*

Fuente: Elaboración propia.

Dentro de las aves costeras y marinas que se reproducen en la península se destacan: el pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), especie clasificada como NT (Casi amenazada) a nivel mundial (BirdLife International, 2010) y como VU (vulnerable) a nivel nacional (López-Lanús y otros, 2008), la gaviota cocinera (*Larus dominicanus*), el cormorán cuello negro (*Phalacrocorax magellanicus*), especie clasificada como AM (Amenazada) a nivel nacional (López-Lanús y otros, 2008), el biguá (*P. brasiliensis*), el gaviotín sudamericano (*Sterna hirundinacea*) y el gaviotín pico amarillo (*S. sandvicensis*) (Yorio y otros, 2005). Y entre las aves terrestres, se destacan el choique (*Rhea pennata*), especie categorizada como AM (Amenazada) a nivel nacional (López-Lanús y otros, 2008), el yal carbonero (*Phrygilus carbonarius*) y el canastero patagónico (*Asthenes patagonica*) (Yorio y otros, 2005).

Además, existen en la península Valdés al menos 4 sitios de parada de aves playeras migratorias incluyendo el playero rojizo (*Calidris canutus rufa*) especie categorizada como EN (En peligro) a nivel nacional (López-Lanús y otros, 2008), y el playerito rabadilla blanca (*C. fuscicollis*), y en menor proporción el playerito blanco (*C. alba*) y la becasa de mar (*Limosa haemastica*) (Yorio y otros, 2005).

Por otro lado, según Yorio y Quintana (2005), punta León es una de las colonias mixtas más importantes de la costa patagónica, ya que allí anidan 7 especies de aves marinas: *Phalacrocorax atriceps*, especie categorizada como VU (Vulnerable) a nivel nacional (López-Lanús y otros, 2008), *P. brasiliensis*, *P. magellanicus*, especie categorizada como AM (Amenazada) a nivel nacional (López-Lanús y otros, 2008), *P.*

bougainvillii, especie clasificada como NT (Casi amenazada) a nivel mundial (BirdLife International, 2010) y como EN (En peligro) a nivel nacional (López-Lanús y otros, 2008), *Larus dominicanus*, *Sterna sandvicensis* y *S. maxima*.

Compartida con Río Negro, la meseta de Somuncurá representa una valiosa área de endemismos de la Patagonia, aunque desde el punto de vista de las aves no se hayan diferenciado especies (Di Giacomo, 2005). Sin embargo, se destacan los endemismos del Monte: la monjita castaña (*Neoxolmis rubetra*), especie categorizada como VU (Vulnerable) a nivel nacional (López-Lanús y otros, 2008); y de la Estepa Patagónica: el sobrepuesto común (*Lessonia rufa*) y la quiula patagónica (*Tinamotis ingoufi*), especie categorizada como AM (Amenazada) a nivel nacional (López-Lanús y otros, 2008) (Chebez, 2005).

En tanto, en meseta de Somuncurá se han identificado 2 especies amenazadas a nivel mundial: el choique (*Rhea pennata*), también amenazada a nivel nacional (AM) a nivel nacional (López-Lanús y otros, 2008), y el flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis*), ambas clasificadas como NT (Casi amenazadas) (BirdLife International, 2010).

Reptiles

Entre los reptiles más representativos del Monte patagónico se encuentran la iguana colorada (*Tupinambis rufescens*), la falsa yarará (*Pseudotomodon trigonatus*), la yarará ñata (*Bothrops ammodytoides*), la falsa coral (*Lystrophis semicinctus*), y los lagartos *Liolaemus darwini*, *L. gracilis* y *Cnemidophorus longicaudus* (Pol y otros, 2006).

Dentro de la fauna de vertebrados de la Estepa Patagonia, los reptiles son el grupo con mayor presencia de endemismos. Esto se da principalmente en los saurios de la familia Iguanidae. Existen al menos 30 especies del género *Liolaemus*, 4 de *Phymaturus* y 4 de *Diplolaemus*, que son endémicas de la región (Paruelo y otros, 2005)

Anfibios

Dentro del escaso grupo de los anfibios en la región, se citan para el Monte patagónico la especie *Pleurodema nebulosa* (Pol y otros, 2006). En la Estepa Patagónica, se registran unos pocos representantes de las familias Leptodactylidae y Bufonidae (Paruelo y otros, 2005). Existen además, varios endemismos circunscriptos a ambientes de lagunas basálticas o pequeños arroyos; como *Atelognathus patagonicus*, *Somuncuria somuncurensis* y *Atelognathus reverberii* (Paruelo y otros, 2005).

En el sur de América del Sur existen alrededor de 100 especies de aves acuáticas (aquellas aves no passeriformes que dependen ecológicamente de los humedales para cubrir sus requerimientos básicos) migratorias, las que pueden ser clasificadas en migradoras neárticas, neotropicales y patagónicas.

En la región Neotropical existen tres grandes corredores migratorios: Pacífico, Atlántico y central o del Mississippi. Las especies migradoras neárticas que llegan a esta zona lo hacen a través del corredor del Atlántico. Estas especies realizan migraciones espectaculares, mostrando desplazamientos poblacionales intercontinentales desde sus sitios reproductivos en la tundra de América del Norte hasta los sitios no reproductivos en estas latitudes. Llegan al sur de América del Sur en la primavera temprana y abandonan la región a fines de verano. Entre las especies neárticas, son todas especies playeras, que si bien lo habitual es que utilicen los hábitats del litoral marino, pueden incursionar en ambientes acuáticos continentales: chorlos (Charadriidae), playeros (Scolopacidae), gaviotines (Sternidae).

Las migradoras Neotropicales, son especies que migran dentro de la Región Neotropical (exclusivas de América del Sur). Algunas realizan desplazamientos oportunistas y altitudinales que no llegan a ser migraciones: patos (Anatidae), flamencos (Phoenicopteridae).

Dentro de las migradoras Neotropicales podemos diferenciar a las migradoras Patagónicas o Australes. Son especies que se reproducen en la Patagonia durante el verano austral y luego migran total o parcialmente hacia el norte durante el período no reproductivo (Bala 2008), a veces alcanzando el centro de Argentina, Uruguay y sur de Brasil. Las migradoras Patagónicas utilizan alguno o varios de los siguientes corredores migratorios: Atlántico, Pacífico, Argentina Central, Argentina Este, Argentina Oeste, Sur de Chile, Andes Sur.

En sus viajes, las aves playeras no se reparten al azar por amplias áreas, sino que se congregan en unos pocos sitios especiales de alta concentración de alimento, repartidos a lo largo de sus rutas. La desaparición o alteración del hábitat de uno de ellos puede hacer que la cadena deje de funcionar y una parte significativa de la población desaparezca al no poder completar su migración (Canevari *et al.* 2001).

Por último se menciona que entre las especies que podrían utilizar el espacio aéreo durante las migraciones para acceder a los sitios de alimentación, refugio y descanso, se encuentran algunas especies con problemas de conservación. Las tres especies de "gansos australes" conocidos como avutardas o cauquenes, son especies endémicas de Sudamérica, que se reproducen en la Patagonia y el grueso de la población migra en el otoño hacia latitudes más septentrionales. Sus poblaciones sufrieron una marcada declinación poblacional en las últimas décadas.

El cauquen común (*Chloephaga picta*) es el de mayor tamaño y el único que presenta dimorfismo sexual notable. Es la especie que presenta el mayor rango de cría y la única que lo hace en la Estepa Patagónica a lo largo de ríos, lagunas, lagos, mallines, etc. Es además el más abundante, sin embargo en el último trabajo realizado por Aves Argentinas y la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable en el 2008, se lo categorizó como "Vulnerable" (López- Lanús *et al.* 2008).

El cauquen real o de cabeza gris (*Chloephaga poliocephala*), de tamaño intermedio, presenta sexos similares y es el único que nidifica en bordes y claros de zonas forestadas en el Bosque Subantártico o Andino-Patagónico, desde los 36° de latitud sur hasta Tierra del Fuego. Desde el punto de vista numérico es la segunda en importancia, y se encuentra en la categoría "Amenazado" (López-Lanús *et al.* 2008).

El cauquen colorado (*Chloephaga rubidiceps*) es el menor de los tres cauquenes. Cría en pastizales abiertos o vegas esteparias en el extremo sur de la Patagonia Argentina y Chilena en forma muy restringida. Existen dos poblaciones conocidas; una residente que habita en las Islas Malvinas en buen estado de conservación con 14.000-27.000 parejas estimadas y otra continental-fueguina, la cual sufrió una marcada declinación poblacional (Petracci 2008). A nivel nacional se encuentra en la categoría "En Peligro Crítico" (López-Lanús *et al.* 2008).

Al igual que las otras dos especies, el cauquén colorado emprende su migración en abril/mayo con destino al sur de la provincia de Buenos Aires regresando hacia fines de agosto. Se sabe que a lo largo del trayecto ésta enfrenta numerosas amenazas, entre las cuales las más importantes serían la caza deportiva, y la persecución y caza por parte de los productores rurales (Petracci 2008).

Actualmente no se conoce con certeza la ruta de migración ni las principales áreas de parada y descanso utilizados durante la migración anual de esta especie, sin embargo existen observaciones que parecen afirmar que ésta incluye los departamentos costeros de las provincias de Santa Cruz, Chubut, Río Negro y Buenos Aires (Blanco *et al.* 2001).

A continuación, en la Figura 2.1.6.2-5 se presenta un esquema con la ubicación geográfica aproximada de las principales áreas de reproducción, invernada y corredores de las tres especies de cauquenes migratorios en la Argentina (Petracci 2008).



Figura 2.1.6.2-5: Ubicación geográfica aproximada de las principales áreas de reproducción, invernada y corredores de las tres especies de cauquenes migratorios en la Argentina.

Fuente: Petracci 2008

2.1.6.2.2 Áreas Naturales Protegidas

Las áreas naturales protegidas son precisamente áreas que reciben por medio de alguna herramienta legal cierto tipo de protección con fines de conservación. Los objetivos de conservación para la designación de áreas naturales protegidas están

mayormente vinculados a la preservación de la biodiversidad; el resguardo de ecosistemas representativos de una región y ecosistemas raros o únicos; la protección de especies de interés o valor particular, especies endémicas o raras y especies en peligro de extinción o especialmente vulnerables; y el resguardo de yacimientos paleontológicos y arqueológicos, y paisajes naturales de gran valor estético.

En nuestro país, el conjunto de áreas naturales protegidas cubre tan solo el 7,71% del territorio nacional; y de ese valor, sólo el 1,31% corresponde a jurisdicción nacional (el 17% del total de la superficie protegida del país). El otro 83% de la superficie de áreas naturales protegidas es de jurisdicción provincial (6,4 % del territorio nacional) (APN, 2007). Estos valores representan una proporción muy baja frente a una media de alrededor del 11% de cobertura protegida terrestre en todo el mundo (SIFAP; APN, 2007).

Dentro de la provincia de Chubut existen en la actualidad sólo 2 parques nacionales: el Parque Nacional Los Alerces y el Parque Nacional Lago Puelo, los cuales totalizan una superficie protegida de 286.700 ha (APN, 2007). La Administración de Parques Nacionales (APN) es el organismo nacional que administra las áreas protegidas de jurisdicción nacional. Este Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas fue creado en el año 1934 y actualmente se encuentra regulado por la ley nacional N° 22.351.

Resulta importante mencionar que estos parques se encuentran alejados del área del proyecto en más de 500 km, teniendo como objetivo la conservación de la ecorregión Bosques Patagónicos.

También sometido al manejo de la Administración de Parques Nacionales, pero de manera conjunta con la provincia de Chubut, se encuentra el Parque Interjurisdiccional Marino Costero Patagonia Austral, el cual se encuentra situado en la zona norte del golfo San Jorge.

Bajo jurisdicción exclusiva de la provincia de Chubut son 32 las áreas naturales protegidas, las cuales abarcan una superficie de 493.258 ha (APN, 2007). Las mismas forman parte del Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas, el cual fue implementado en el año 2000 mediante la ley provincial N° 4.617 (ahora ley XI N°18). Son objetivos generales del Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas: conservar muestras representativas de las unidades biogeográficas terrestres y acuáticas, para contribuir al mantenimiento de la diversidad biológica y asegurar la existencia de reservorios de material genético in situ; y proteger áreas singulares consideradas como tales por contener ecosistemas característicos o únicos, comunidades o especies de particular interés o valor, procesos ecológicos y evolutivos

naturales, paisajes o rasgos geofísicos de gran valor estético o científico, hábitat de importancia crítica para especies autóctonas y en especial para especies migratorias, ambientes que circundan las nacientes de cursos de aguas y valores antropológicos, arqueológicos, paleontológicos o culturales asociados a ambientes naturales.

En la Figura 2.1.6.2.2, se presentan las áreas naturales protegidas de jurisdicción nacional y provincial localizadas en la provincia de Chubut, por lo cual se puede ver que en el área de proyecto no hay áreas protegidas (ver círculo rojo).



Figura 2.1.6.2.2: Áreas Protegidas de la Argentina

Fuente: SIEFAP

2.2 Medio Socioeconómico

La Provincia de Chubut está dividida políticamente en 15 departamentos, entre ellos el departamento de Rawson donde está localizado el predio motivo del presente estudio. La tasa media anual de crecimiento es de 23.6 por mil y la densidad es de 2,3 habitantes por kilómetro cuadrado (INDEC, 2010). La población urbana representa el 89,49 % (2001).

A continuación se muestra la evolución de la población en miles de habitantes:

Año	Chubut	Prov./País (%)
2001	413.237	1.14
2010	509.108	1.27

Fuente: INDEC. Censos Nacionales de Población. Hogares y Vivienda 2001 y 2010.

De los 413.237 habitantes censados en el año 2001, el 89,5% se asienta en centros urbanos y el 10,5% restante en zonas rurales. Durante el Censo 2010 esa proporción cambió a 92,4% en centros urbanos y el 7,6% restante en zonas rurales. La superficie provincial es de 224.686 km², lo que representa el 6% del territorio nacional.

El departamento de Rawson limita al sur con el departamento de Florentino Ameghino, al oeste con el de Gaiman, al norte con el de Biedma, y al este con el Océano Atlántico. Es el departamento más pequeño de la provincia, con una superficie de 3.922 km² (1,7% del territorio provincial) y una población censada en el 2001 de 115.829 habitantes, que se traduce en una densidad poblacional de 29,5 hab/km² y una población censada en el 2010 de 131.313 habitantes, que se traduce en una densidad poblacional de 33,5 hab/km².

Población 2010: 131.313 habitantes	Variación relativa: 13,4%
Población 2001: 115.829 habitantes	

Fuente: INDEC. Censos Nacionales de Población. Hogares y Vivienda 2001 y 2010.

Respecto a la ciudad de Rawson, la variación intercensal 2001-2010 es de:

Población 2010: 31.787 habitantes	Variación relativa: 53,7%
Población 2001: 20.674 habitantes	

Las localidades que componen el departamento de Rawson son: Rawson capital de la provincia, Trelew, Playa Unión y Playa Magagna.

En los siguientes apartados se considerarán los aspectos socioeconómicos de la Provincia de Chubut y en particular del departamento Rawson y de la zona donde está localizado el predio en estudio. Se considerarán aspectos relacionados a distribución y composición de la población, salud, educación, vivienda, servicios, actividades económicas y condiciones del mercado laboral.

2.2.1 Población

En esta sección se expondrán datos relacionados a la composición y distribución de la población en la provincia de Chubut y en particular en el departamento Rawson, también se presentarán proyecciones de crecimiento de la población realizadas por el INDEC y una descripción de las comunidades indígenas presentes en la zona y los aspectos relacionados al marco legal que los ampara.

2.2.1.1 Población, índices demográficos, sociales, económicos.

En la Tabla 2.2.1.1 se presenta la densidad de población de los distintos departamentos de la provincia de acuerdo a los Censos realizados en los años 1991 y 2001. En la Figura 1.3.2 se expone la distribución porcentual de la población en la provincia según sexo y edad, en el año 2001 y 2010.

El departamento donde se emplazará el proyecto es el de mayor densidad poblacional de la provincia con 29,5 hab/km², seguido por Escalante con 10,3 hab/km² y Biedma 4,5 hab/km² (Censo 2010).

Estos tres departamentos mencionados son los únicos que presentan una densidad poblacional superior a la media de la provincia de 1,8 hab/km².

La población del departamento Escalante representa al 34,79% del total de la población de la provincia, seguido por los departamentos Rawson y Biedma con el 28,06% y 14,19%, respectivamente (Censo 2010). Esto se debe a que la provincia en general es desolada, con excepción de los departamentos en los que se encuentran los grandes centros urbanos como Rawson y Trelew en el caso del departamento en estudio, Comodoro Rivadavia y Rada Tilly ubicados en Escalante, Puerto Madryn en el departamento Biedma y Esquel en Futaleufú.

En las siguientes imágenes, se visualiza, según los datos del censo poblacional del año 2001 en comparación con los datos obtenidos en el censo realizado en el año 2010, que disminuye el crecimiento relativo de la población en la provincia de Chubut.

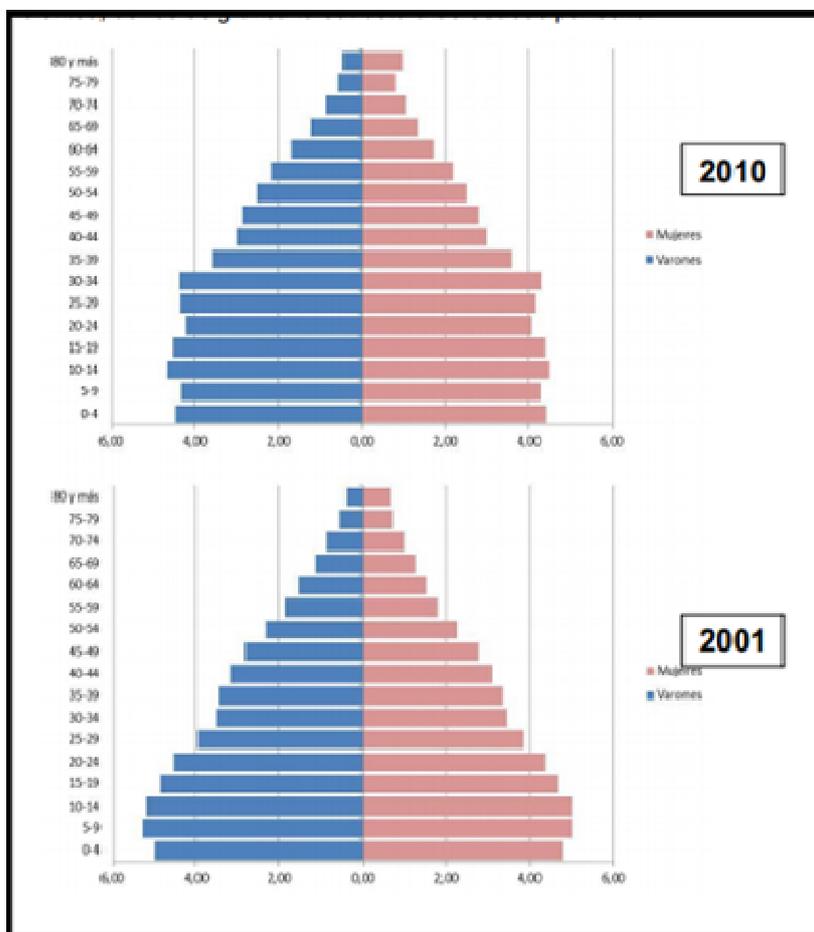


Figura 2.2.1.1: Pirámides de Población

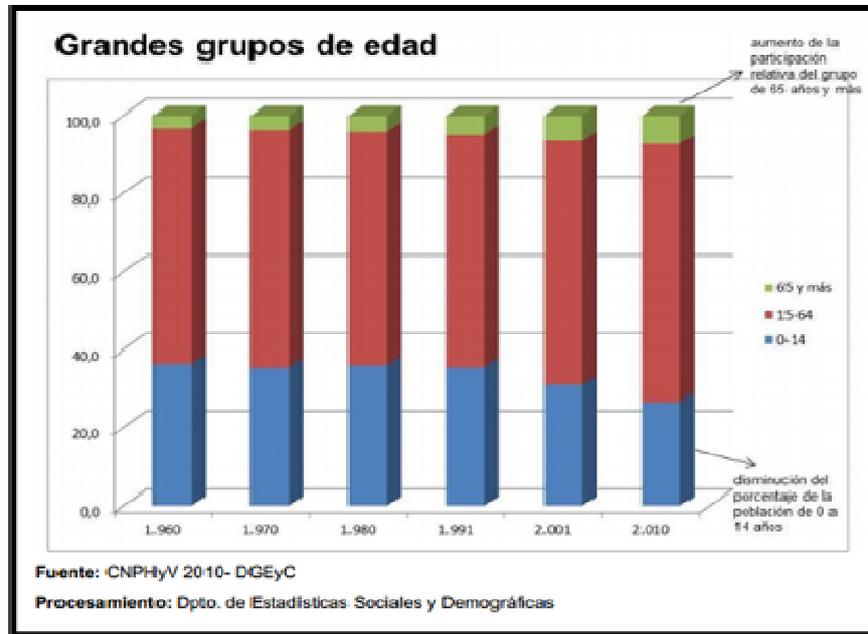
Fuente: INDEC, 2010 - Dirección General de Estadística y Censos-Dpto ESYD.

La estructura de la población de la provincia de Chubut del año 2010, presenta las siguientes características:

- Angostamiento en la base de la pirámide.
- Leve disminución de grupo de 20 a 24 que se podría relacionar con jóvenes que emigran de la provincia por razones de estudio.
- Mayor proporción de ambos sexos para el grupo de 25 a 34 años producto de corrientes migratorias por ser Chubut polo atractivo para desarrollo económico social.
- Ensanchamiento en la cúspide con mayor proporción en las mujeres.

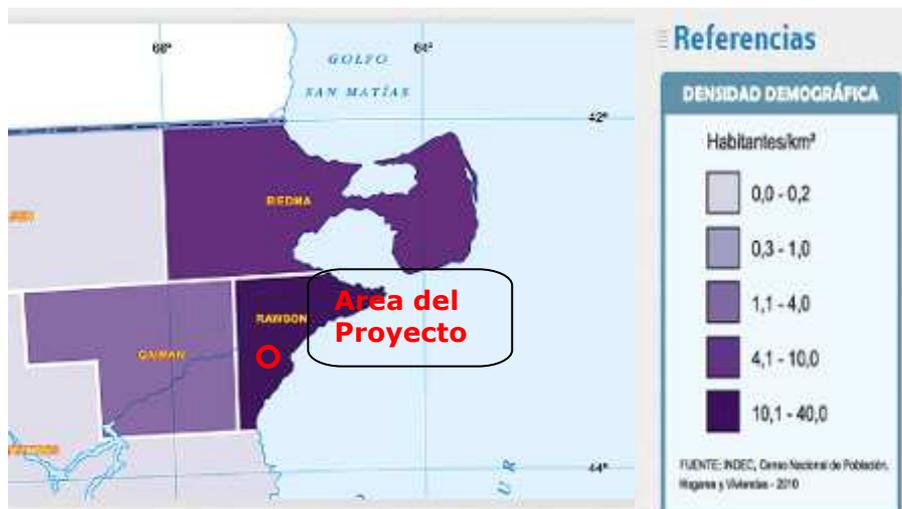
El análisis histórico de la composición por grandes grupos de edad demuestra lo recientemente expuesto en el Gráfico 2.2.1.1-1:

Gráfico 2.2.1.1-1: Grandes grupos de edad



En el Gráfico 2.2.1.1-2 se muestra la densidad demográfica del departamento de Rawson.

Gráfico 2.2.1.1-2: Densidad demográfica



Fuente: Indec, Centro Nacional de Población, Hogares y Viviendas - 2010

2.2.1.2 Centros urbanos afectados por el proyecto

Los centros poblacionales afectados por el proyecto son las ciudades de Rawson y Trelew. La distancia entre la ciudad de Rawson en línea recta al perímetro más cercano del proyecto es de 9,37 Km y está vinculada mediante la Ruta Prov. N° 25 y la Ruta Prov. N° 1 hasta el Km 158,4. Por otro lado la ciudad de Trelew se encuentra a 15 Km en línea recta al perímetro más cercano del proyecto y está vinculada por las mismas carreteras. En la Figura 2.2.1.2 se muestran las distancias de los centros poblacionales al proyecto.



Figura 2.2.1.2: Distancia del proyecto a los centros poblacionales

Fuente: Google earth y elaboración propia.

2.2.2 Obras de infraestructura

Las obras de infraestructura del entorno del proyecto son por un lado la Ruta Prov. N° 25 pavimentada y la Ruta Prov. N° 1 de ripio. En la Figura 2.2.2 se muestra los accesos al predio desde dichas carreteras.



Figura 2.2.2-1: Acceso al predio

Fuente: Elaboración propia

2.2.2.1 Infraestructura de servicios.

Por otro lado como obra de infraestructura se encuentra la Línea de Alta Tensión de 132 Kv que vincula la Subestación Transformadora del Parque Eólico Rawson, con la Estación Transformadora Rawson que se encuentra en la intersección de la Ruta Prov. Nº 25 y la Ruta Prov. Nº 1 (Figura 2.2.2-2).



Figura 2.2.2-2: Línea de Alta Tensión y Subestación Transformadora del Parque Eólico Rawson.

Fuente: Elaboración propia

En los balnearios de la costa, al sur de la desembocadura del Río Chubut, con escasa población estable, recién en los últimos años se ha construido la infraestructura de servicios públicos (electricidad, alumbrado público y agua potable).

2.2.2.2 Infraestructura de recreación.

Al igual que la cercana ciudad de Puerto Madryn, Rawson también se beneficia del ecoturismo. Desde el puerto de la ciudad se pueden realizar avistajes de toninas

overas, este animal es una de las especies más pequeñas de delfines en el mundo y se caracteriza por su singular patrón de coloración blanco y negro. Se distribuye por gran parte de las costas patagónicas, tanto en Argentina como en Chile.



Figura 2.2.2.2: Playa Maganga, villa alejada del centro del aglomeramiento de la ciudad.

Fuente: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Playa_Magagna.jpg

En cuanto a balnearios, los más populares con que la ciudad cuenta son la mencionada Playa Unión a la que acuden miles de turistas durante el verano, sobre todo de la región del valle inferior del Río Chubut, y a escasa distancia de esta dirigiéndose al sur Playa Magagna localizada a 12 km de Rawson, es un complejo de cuatro playas: Bonita, El Faro, Cangrejales Norte y Cangrejales Sur. La actividad más popular para realizar en Magagna es el "pulpeo", es decir la extracción o pesca de pulpos.

2.2.2.3 Instrumentos de regulación territorial regional, municipal, local.

Como instrumentos de regulación referidos al ordenamiento territorial y al cuidado del medio ambiente a nivel municipal, se encuentran las Ordenanzas: 1107/77 Código de Edificación para la ciudad de Rawson y la 3252 para el cuidado del medio ambiente.

2.2.2.4 Elementos naturales y artificiales

El área del proyecto no cuenta con elementos naturales ni artificiales en un radio de 5 Km que pudieran ser afectados por el proyecto. Tampoco en el entorno del Proyecto se ha detectado ningún tipo de yacimiento arqueológico ni paleontológico.

2.2.3 Actividades Productivas

2.2.3.1 Agrícola-ganadera

Los colonos galeses debieron sortear dos obstáculos importantes relativos al desarrollo del asentamiento. Por un lado, el primitivo riego por inundación con aguas del río Chubut, y muy dependiente de la variación hidrológica anual, debió perfeccionarse creando con mucho esfuerzo un sistema de canales de riego, que permitió un crecimiento sostenido de la producción agrícola, especialmente en la región occidental del Valle inferior del río Chubut.

Obtenido esto, el segundo inconveniente fue el traslado de la producción, especialmente trigo hacia el mercado de Buenos Aires. Debe considerarse que el Puerto de Rawson, en la desembocadura del río, era poco practicable debido a bancos de arena y sedimentos, y muy dependiente de las mareas para barcos de mediano calado, circunstancia que con el tiempo impidió el desarrollo del mismo como puerto comercial. Por este motivo, y a fin de poder aprovechar el puerto de aguas profundas en el Golfo Nuevo, (Puerto Madryn) desde el segundo semestre de 1886 se inició el tendido de vías férreas que en principio comunicaron el mencionado puerto con la zona denominada por entonces Cañadón Iván, en lo que sería "punta de rieles" en un lugar algo más cercano a los campos de producción que la ciudad de Rawson. Punta de rieles crecerá con rapidez, y se convertirá en la ciudad de Trelew, hasta hoy centro comercial y de comunicaciones de la región.

A principios de la década de 1890 el ferrocarril se había extendido ya hacia el oeste, pasando por Gaiman, y hacia la costa llega a Rawson con un tendido adicional de 5 km hasta Playa Unión.

El valle inferior del Río Chubut cuenta con 5000 ha dedicadas a la explotación de alfalfa, que representan el 83% de la superficie destinada a este cultivo en toda la Provincia. La mayor parte de la producción se destina a la henificación, y en menor proporción al pastoreo directo

Existen cooperativas de productores que coordinan el tratamiento post cosecha de los productos y organizan la comercialización. Durante los últimos años se han desarrollado también actividades de procesamiento de carne y tambo ovino, con

apoyo de programas del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Otras actividades primarias son el cultivo de cereza con plantaciones importantes dentro del ejido municipal y cupos de exportación al exterior.

2.2.3.2 Administrativa y comercial

Rawson es fundamentalmente una ciudad de actividad terciaria, en su condición de capital y sede principal de la administración pública provincial.

En este orden, sin embargo, las demás actividades terciarias (comercio mayorista y minorista, banca privada, seguros) tienen centro económico en la vecina Trelew.



Figura 2.2.3-1: Imagen aérea de Rawson.

Fuente: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aerea_Rawson.jpg

2.2.3.3 Pesquera

La principal actividad primaria es la pesca, realizada desde Puerto Rawson mediante una flota fresquera que cuenta con aproximadamente 60 barcos registrados. No todos los barcos permanecen todo el año en esta base, ya que suelen trasladarse según las condiciones del recurso a otros puertos patagónicos, especialmente Comodoro Rivadavia y Caleta Olivia. Las principales áreas de pesca se encuentran frente al límite sur del departamento Rawson, en la zona de Isla Escondida y en las cercanías del puerto de Camarones.

Según las estadísticas entre enero y septiembre de 2006, los desembarques en Puerto Rawson totalizaron 5.025 toneladas, de las cuales 2.084,70 correspondieron a peces varios (especialmente Merluza hubsi), 2.933,40 a crustáceos (en especial langostinos) y 6,9 toneladas a moluscos. Puerto Rawson se ubica con estos valores como el 8º puerto de litoral marítimo argentino en captura total, y 7º en la especie merluza.



Figura 2.2.3-2: Embarcaciones en el Puerto de Rawson

Fuente: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Puerto_Rawson.jpg

2.2.3.4 Industrial

La actividad industrial reside principalmente en el procesamiento de productos de la pesca, con varias plantas de fileteado y empaque de pescado y langostino. En un rango menor, existe industria metalmecánica ligera y de construcción y canteras de áridos (arena y canto rodado) utilizados para la industria de la construcción zonal.

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 Antecedentes específicos.

3.1.1 Objetivo del proyecto.

El emprendimiento objeto del presente estudio, denominado *Parque Eólico Rawson III* (PER III), constituye la ampliación de un proyecto de generación de electricidad mediante energía eólica (renovable) ya existente y que constituyen las áreas PER I y PER II, ampliando la potencia a entregar a la red en 24 MW.

3.1.2 Justificación de la localización.

La localización se encuentra justificada ya que las obras objeto del proyecto es la ampliación de los Parques Eólicos PER I y PER II (Figura 3.1.2-1). Esta ampliación aledaña al Parque Eólico ya existente, aumentará la potencia en la red aportando un aumento en la energía disponible.

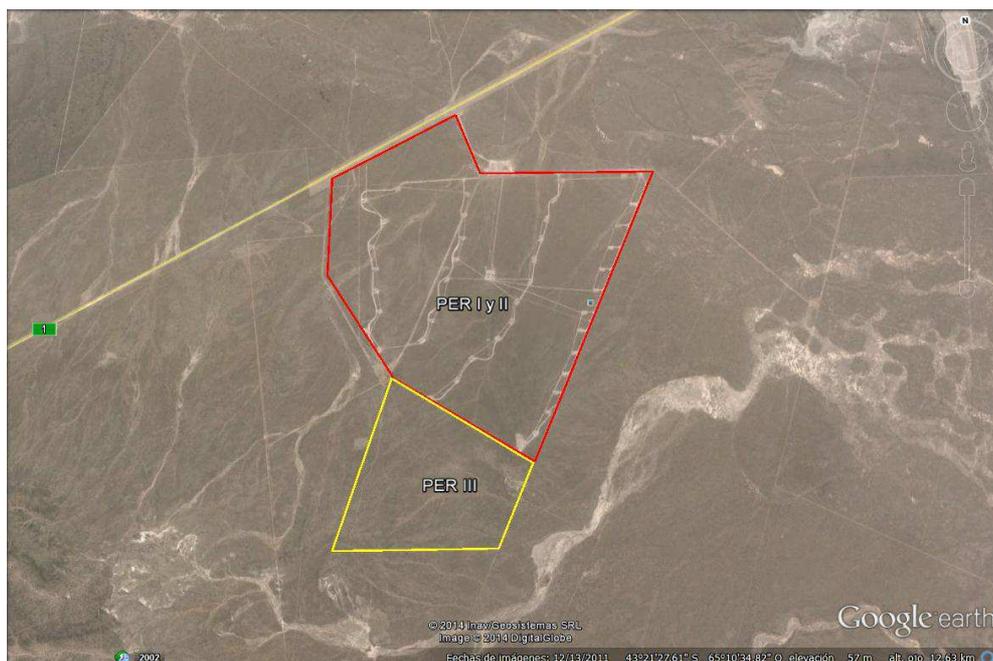


Figura 3.1.2-1 Justificación de la localización
Fuente: Google Earth y GENNEIA

3.1.3 Estaciones transformadoras.

Dentro del predio de la Base de Operaciones del Parque Eólico, se encuentra la Estación Transformadora (Figura 2.1.2-2) que pertenece a la Empresa TRANSPA. El

Parque Eólico le suministra una tensión de 33 Kv y luego sale de la Estación por medio de una línea de 132 Kv.



Figura 2.1.2-2 Estación Transformadora de TRANSPA

3.1.4 Localización según coordenadas geográficas.

El predio de la ampliación (PER III) se ubica en las coordenadas geográficas Latitud 43° 22' 36" S y Longitud 65° 11' 25" O (en su centro geométrico), en la localidad de Rawson, Departamento Rawson, Provincia de Chubut (Figura 3.1.4-1).

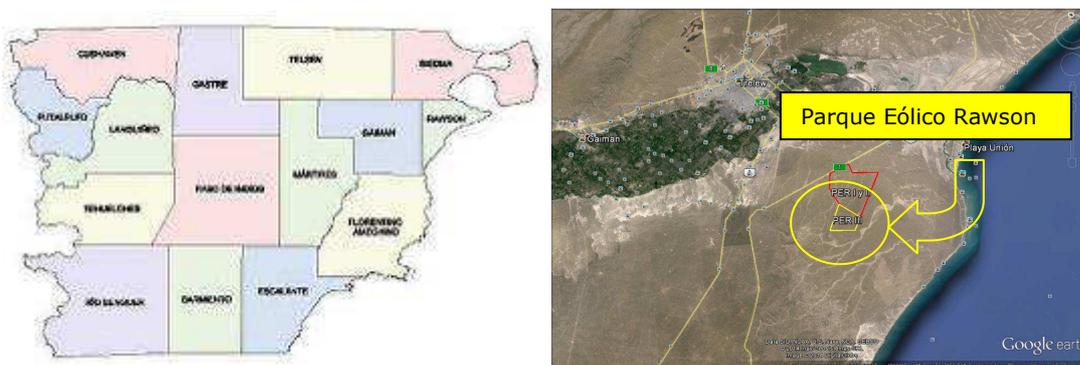


Figura 3.1.4-1 Localización del Parque Eólico actual y proyecto de ampliación
Fuente: Pag web Chubut-Google Earth y elaboración propia

El Parque Eólico Rawson se encuentra ubicado en el Noreste de la Provincia del Chubut a 4,6 km de la Estación Transformadora Rawson y aproximadamente a 8 km de la ciudad Rawson.

El predio del PER (actual y ampliación) está ubicado dentro del predio de mayor superficie identificado catastralmente como Lote 4g, Fracción C, Sección B-III, Departamento de Rawson, Provincia de Chubut. El predio de la ampliación (PER III) tiene un contorno regular definido por los vértices cuyas coordenadas geográficas son 4:

Vertices	Latitud Sur	Longitud Oeste
1	43° 21' 45,28"	65° 11' 48,85"
2	43° 23' 05,49"	65° 12' 34,22"
3	43° 23' 08,98"	65° 10' 47,22"
4	43° 22' 28,36"	65° 10' 21,53"

El sitio está enmarcado en una zona netamente rural, con actividad principal la cría de ovinos, la cual también se lleva a cabo actualmente en el propio predio. La vegetación es baja y característica de esta región Patagónica. El terreno es abierto y relativamente plano, clasificado como no complejo. En el área donde se localiza el predio las elevaciones del terreno se encuentran entre +35 y +85 metros sobre el nivel del mar.

En la siguiente imagen satelital (Figura 3.1.4-2) puede apreciarse el lugar de emplazamiento del Parque Eólico



Figura 3.1.4-2 Parque Eólico actual y futura ampliación

Fuente: Google Earth y GENNEIA

3.1.5 Superficie que comprenderá el proyecto.

Sobre un predio de 550 has. aledaño al PER II, se proyecta instalar 12 aerogeneradores ampliando la potencia instalada de estos últimos en 21,6 MW (Figura 3.1.5-1). En la Figura 3.1.5-2 se puede ver el predio de la ampliación y el Parque Eólico actual.

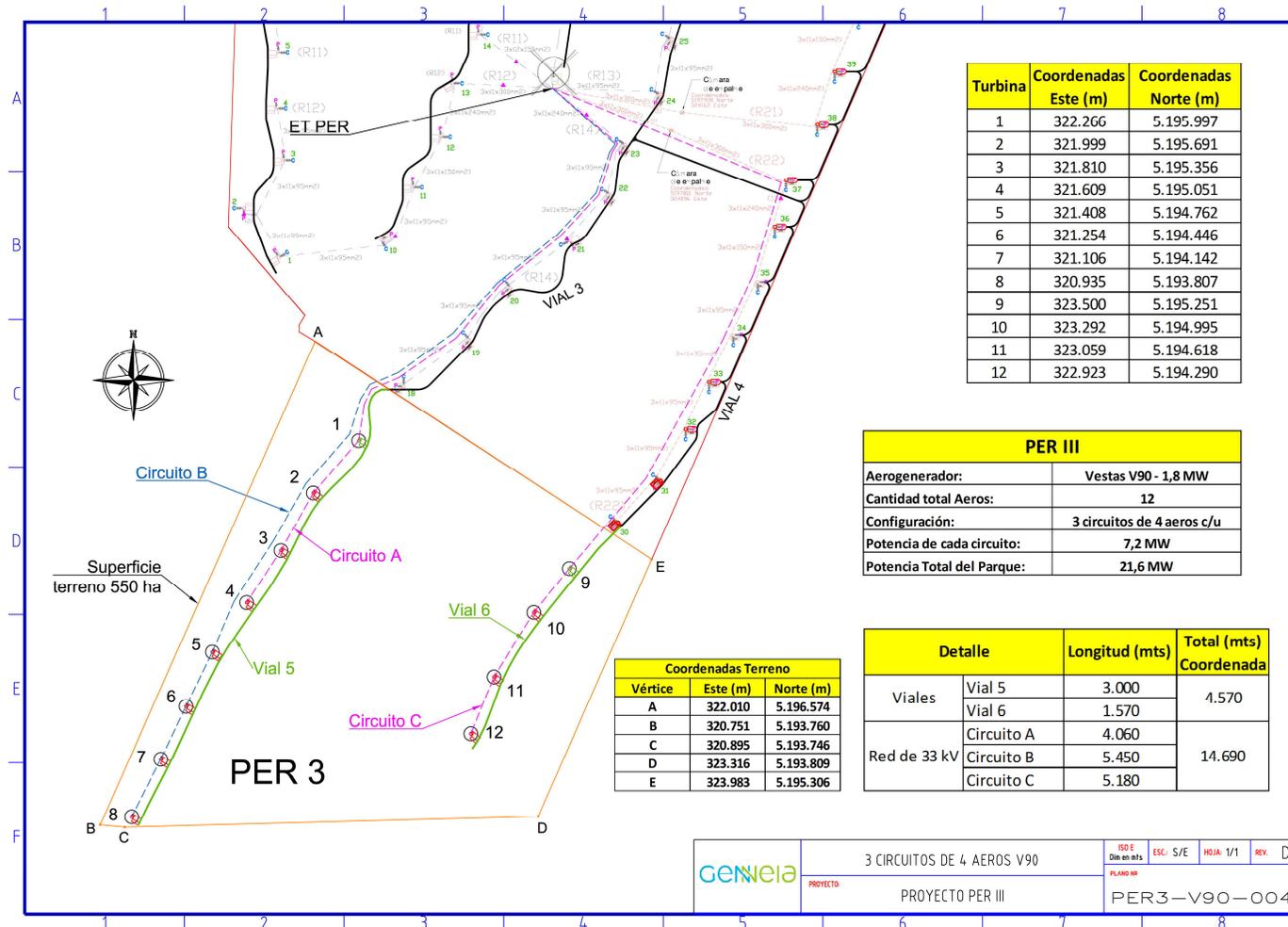


Figura 3.1.5-1 Coordenadas del PER III y de los aerogeneradores
Fuente: GENNEIA



Figura 3.1.5-2 Vistas del predio del PER III y PER II

3.1.6 Vida útil del proyecto.

Se prevé una vida útil del proyecto de 20 años.

3.1.7 Definición de las partes que componen el proyecto

Rawson I (PER I) y Rawson II (PER II) son dos parques eólicos de 48,6 MW y 28,8 MW de capacidad respectivamente, estos Parques están compuestos por un total de 43 aerogeneradores (27 en PER I y 16 en PER II) de 1,8 MW de potencia nominal cada uno, totalizando una potencia nominal instalada de 77,4 MW. La eficiencia de los equipos que componen el parque eólico más importante del país y la calidad de los vientos patagónicos, permitieron generar durante 2012 más de 280.000 MWh de energía limpia.

El Parque Eólico Rawson posee una red colectora interna de 33kV que confluye en la Estación de Transformación Parque Eólico Rawson (ET PER), la cual eleva la tensión a 132 kV. La energía se entrega a través de una línea de 132 kV, construida para tal fin, a la Estación Transformadora Rawson (ETR), perteneciente a Transpa S.A. La ETR está ubicada a una distancia aproximada de 5 km del Parque Eólico, sobre la RN N° 25, en las cercanías de la ciudad de Rawson.

Se plantean para el Proyecto PER III, dos escenarios diferentes: uno con el aerogenerador Vestas V90 de 1.8 MW de potencia nominal y 80 m de altura de hub y otro con el aerogenerador Vestas V100 de 2 MW de potencia nominal y 80 m de altura de hub (Figura 3.1.74.1). Los mismos se distribuyeron en forma de filas perpendiculares a la dirección predominante del viento con el fin de minimizar las pérdidas asociadas al efecto estela.

Las series V90 y V100 de Vestas implican 2 mejoras importantes respecto de versiones anteriores:

- permite una variación de aproximadamente un 60% de la velocidad de giro del rotor con respecto a la velocidad nominal. Eso significa que la velocidad del rotor puede variar hasta un 30% por encima o por debajo de la velocidad sincrónica, maximizando la producción de energía
- reduce los niveles de ruido

Los aerogeneradores serán de 80 m de altura (desde el suelo a la línea central del rotor). Cada uno consta de 3 palas de diseño aerodinámico con 44 m de longitud, lo que implica un valor para el diámetro del rotor $D=90m$ para los V90 y de 100 m para los V100. El rango de rotación es de 9.0 a 14.9 rpm, siendo la velocidad de rotación nominal de 14.9 rpm.

La velocidad de arranque del sistema es de 3.5 m/s, siendo la nominal de 12 m/s y la máxima de 25 m/s.

El peso de la góndola es de 68 tm, el del rotor de 38 tm y el del mástil de 80 metros, de 150 tm.

Dichos aerogeneradores Vestas están equipados con un sistema de protección de rayos que minimiza los daños de las turbinas ante eventuales rayos.

Nueva configuración del Parque Eólico Rawson:

Parque	Cantidad de Aerogeneradores	Potencia Instalada MW
PER 1	27	48,6
PER 2	16	28,8
PER 3	12	21,6 ó 24

3.2 Descripción cronológica de las distintas etapas del proyecto.

El proyecto se estructura en las siguientes etapas:

- Diseño y proyecto
- Transporte de los aerogeneradores
- Etapa de construcción
- Etapa de operación y mantenimiento
- Etapa de abandono

3.2.1 Diseño y proyecto

Para la distribución de los aerogeneradores en el predio, se consideraron las direcciones predominantes del viento, las pérdidas por efecto estela, la orografía y el factor de rugosidad del terreno entre otros factores, de manera de maximizar la energía generada por cada uno de los aerogeneradores.

El emplazamiento donde se sitúa el PER III, tiene una extensión aproximada de 500 ha. La distribución de los aerogeneradores dentro del predio, contempla las restricciones de distancias mínimas requeridas, asociadas a líneas eléctricas aéreas, carreteras y terrenos lindantes.

La distancia entre las turbinas de viento adyacentes (en la dirección no predominante del viento) es de 3 diámetros (D) del rotor y la distancia entre las filas es de 10D aprox.

El diseño tiene una orientación de filas de aproximadamente 160/170°, elegida con el fin de maximizar la producción de energía y minimizar las pérdidas y cargas.

3.2.2 Transporte de los aerogeneradores

Los 12 aerogeneradores que componen el PER III serán ingresados por el puerto de la ciudad de Puerto Madryn. Desde allí, previa gestión aduanera, se transportarán en forma terrestre, con equipos de transporte especiales, hasta el emplazamiento ubicado aproximadamente a 80 km del puerto de Puerto Madryn.

Cada aerogenerador se compone por un anillo de fundación, 3 secciones de torre, una nacelle, un buje y 3 palas. Los anillos de fundación suelen entregarse en una etapa previa al resto de los componentes dado que son necesarios durante la etapa Estudio de Impacto Ambiental Ampliación Parque Eólico Rawson
Rawson – Pcia. de Chubut
Noviembre 2013

de construcción civil. Los pesos y dimensiones de los componentes requieren que se tramiten permisos de transporte especial.

Previo al traslado el proveedor suministrará manuales de transporte conteniendo pesos y dimensiones específicos de cada componente.

Para la carga y descarga de los componentes en área de acopio y en el emplazamiento se requiere de grúas auxiliares, como mínimo una de 200Tn y otra de retenida de 80 Tn. La cantidad de camiones necesarios para llevar adelante la operación depende de cuan rápido se requiera entregar componentes en sitio. Debido a las dimensiones de los componentes que hay que trasladar y a las de la propia maquinaria encargada de dicho transporte, en ciertas ocasiones se hace necesario el acondicionamiento de los accesos y de las vías de comunicación existentes por donde tienen que circular estos transportes, o bien la habilitación y/o construcción de viales. Los vehículos destinados a la carga de las piezas que componen los aerogeneradores tienen una longitud de alrededor de 50 m. Las rutas deben ser de al menos 5 metros de ancho (el ancho útil de los vehículos de gran tamaño).

3.2.3 Etapa de Construcción

Cada etapa de construcción se realizará en forma secuencial y coordinada de manera de minimizar los tiempos de espera entre las mismas.

Las acciones en la etapa de construcción son:

- Construcción de caminos
- Construcción de bases
- Plataformas de montaje
- Instalación de servicios
- Generación de efluentes y residuos

Todas estas tareas se iniciarán en forma previa al traslado, montaje electromecánico y conexionado de cada módulo del Parque Eólico Rawson.

3.2.3.1 Construcción de caminos

Los caminos internos del parque se desarrollarán paralelos a las filas que constituyen los aerogeneradores y poseerán un ancho de 5 m.

En los extremos de cada camino interno, se realizará un ensanche del mismo para permitir el desplazamiento y giro de grúas de gran porte, sin necesidad de su desarme parcial, como así permitir la realización de maniobras de giro de camiones con seguridad. Los caminos se dividirán en Vial 5 de 3000 m de longitud y Vial 6 de 1570 m de longitud.

3.2.3.2 Construcción de bases

Al igual que para el transporte de los equipos, en las labores de instalación de los aerogeneradores se requieren infraestructuras auxiliares de ingeniería. Para la construcción de las bases de los aerogeneradores se requiere la preparación del terreno y despeje de arbustos, matorrales, y vegetación existente.

Cada aerogenerador posee una fundación de 11 m de diámetro. La figura 3.2.3.2 que sigue presenta un esquema de la zona de base y maniobras para instalación.

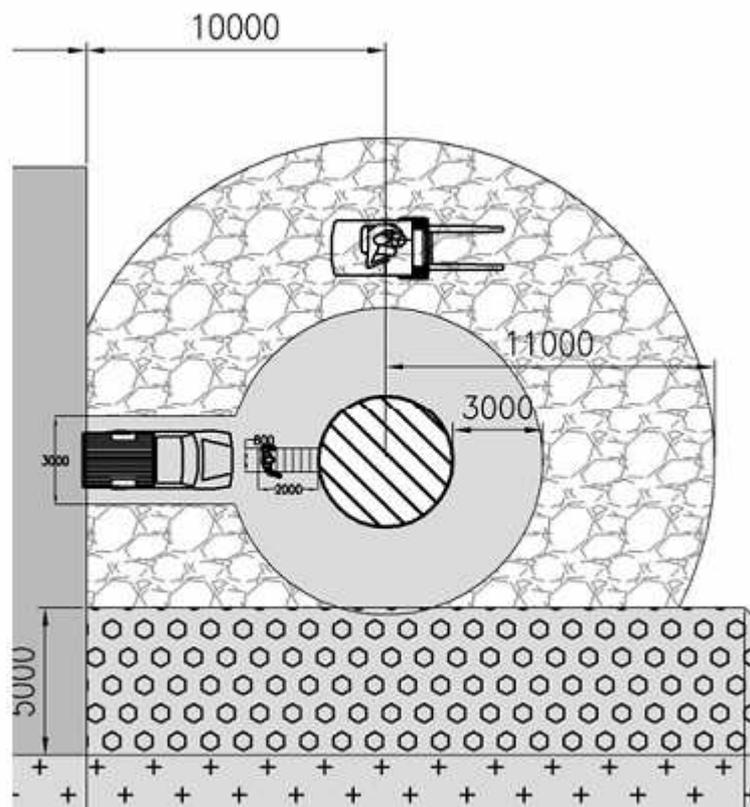


Figura 3.2.3.2. Esquema de las bases de los aerogeneradores y zona de maniobras.

Fuente: GENNEIA

3.2.3.3 Plataformas de montaje

Las plataformas de montaje corresponden a los sitios habilitados para el montaje de las grúas que se encargarán de ensamblar los componentes de los aerogeneradores y se encontrarán adyacentes a las cimentaciones de los aerogeneradores. Las plataformas tendrán dimensiones de 38 x 20 m, excepto las de final de línea que serán de 35 x 20 m.

Las características de las plataformas deben ser:

- Inclinación lateral y longitudinal, máxima de 2%;
- Deben soportar una presión de 4 bar (0.4MPa). Tendrá que ser inspeccionado por una autoridad externa a través de pruebas de compactación (chequear cuatro bordes y centro de la plataforma);
- Deben ser compactadas con materiales "nobles".

Cada aerogenerador contará con una Plataforma de Montaje y Servicios, para el apoyo y almacenaje de los componentes, áreas de maniobra de las grúas y áreas para el montaje de cada uno de los elementos que lo componen.

El área de maniobra de la grúa principal y auxiliar, y la zona de apoyo y preparación de la nacelle soportarán cargas especialmente concentradas, y por ello, requerirán una alta compactación con capacidad portante de mínimo 5 Kg/cm².

El resto de la Plataforma de Montaje y Servicios contará con un terreno compactado suficiente para el acopio de las palas.

Durante el período de construcción e instalación del PER III se mantendrán en perfectas condiciones los caminos de acceso y caminos internos, como así también el correcto drenaje del flujo de aguas pluviales a lo largo de los mismos mediante cunetas laterales o conductos de drenaje, según fue necesario en función de las pendientes de terreno, facilitando así su auto drenaje.

Durante esta etapa se lleva adelante la instalación electromecánica de los aerogeneradores.

Una grúa principal (500 a 750 Tn) lleva adelante el montaje junto con dos grúas de apoyo (200 Tn y 80 Tn). Adicionalmente se requieren 2 generadores de 30 kVA, 3 generadores de 5 kVA, 2 Forklift Todoterreno de 3 Tn y un camión plataforma con grúa de 5 Tn.

La grúa principal cumple la función de montar in situ los aerogeneradores, mientras que las de apoyo cumplen labores de armado y sujeción de la primaria. El montaje se realiza en las plataformas de montaje.

Según Vestas, las torres que llegan al terreno deben ser montadas de inmediato (just-in-time); en caso contrario, se deberá proporcionar un área de almacenamiento en el área inmediata a la plataforma de la grúa principal con el fin de almacenar de 2 a 5 secciones de la torre.

Cada conjunto de 3 palas llega normalmente al predio antes que las torres; por su parte, la nacelle puede llegar al predio antes o después de la entrega de las palas. La descarga de las palas puede ser ejecutada con una o dos grúas secundarias (de capacidad entre 50 y 120 Tn de acuerdo a la distancia y desplazamiento de la grúa en el momento de la descarga). Cada conjunto de tres palas deberá ser descargado en el perímetro inmediato a cada plataforma, en un área específica de acopio que debe ser aplanada y estar limpia de obstáculos y debe ser estabilizada y compactada para el tráfico de la grúa elevadora. Las palas deben ser montadas una por una.

El buje y el cono de nariz deben almacenarse en una ubicación adecuada en la plataforma. El buje puede manejarse con una grúa de secundaria (50 a 120 Tn).

Los requerimientos operativos son los siguientes:

- La estructura que vincula la fundación con el anillo debe tener un radio de unos 70 cm desde la sección inferior de la torre.
- Se debe proporcionar una ruta pavimentada que una la plataforma elevadora y la escalera de acceso al aerogenerador.
- Se debe proveer una zona peatonal de aproximadamente 2 metros de ancho alrededor de la fundación de cada aerogenerador.
- Se debe favorecer el uso de un geotextil, cubierto con los llamados materiales "nobles" para esta ruta peatonal circular pavimentada.
- Se debe favorecer el acceso directo desde la plataforma a la puerta de la torre, evitando así la utilización de la ruta circular alrededor de la fundación (posible estancamiento de agua).
- Se debe enlazar el último escalón de la escalera de metal (montado por Vestas) con el camino de acceso, para garantizar la seguridad del personal de operación.
- Garantizar un adecuado drenaje entre el camino peatonal y fundación de hormigón, a fin de evitar el estancamiento de agua.

3.2.3.4 Instalación de servicios

Cada aerogenerador entregará en su base energía en 33 kV.

Se realizará una red interna de recolección en 33 kV donde el tendido de los cables eléctricos unipolares irá colectando la potencia de determinados conjuntos de aerogeneradores en forma de ramales, hasta la ET PER.

La sección de los cables de la terna de potencia, depende de la corriente que circula por cada tramo y de la distancia a la ET PER, así podemos señalar que las secciones van desde 95mm² hasta 300 mm².

Se realizará una red interna con instalaciones de cableados subterráneo.

Red de Fibras Ópticas

Los aerogeneradores estarán vinculados con la Sala de Control del Parque mediante una red de fibra óptica. Los cables correspondientes serán del tipo subterráneo y se instalarán en canalizaciones de polietileno tipo tritubo, con cámaras de paso. Esas canalizaciones compartirán la zanja con los cables de 33 kV, debidamente separadas.

Sistema de Puesta a tierra

Cada aerogenerador se vinculará a tierra mediante colectores instalados en su base. A fin de complementar la puesta a tierra y de asegurar la equipotencialidad de las instalaciones existe una red que vincula a todos los aerogeneradores entre sí y con la malla de puesta a tierra de la estación colectora. Los cables correspondientes compartirán la zanja de la red de 33 kV.

Adecuación Sistema de 33 kV del Parque Eólico

Se realizarán las obras necesarias para la conexión de celdas de acometidas de líneas de 33 kV, tableros SMEC y tableros de "Grid Panel".

Acceso al Sistema Interconectado

La potencia a generar por el PER III será evacuada a través de la ET PER 132/33 kV, responsabilidad operativa de Transpa S.A. la cual posee capacidad remanente para recibir la energía de esta ampliación.

3.2.3.5 Generación de efluentes y residuos

Durante las obras se generarán emisiones gaseosas y material particulado debido al uso de maquinaria pesada y generadores de energía eléctrica.

Los efluentes líquidos de baños y cocinas serán retirados del lugar y no se verterán en el sitio.

La generación de residuos esperada para este tipo de proyectos es la siguiente:

- Residuos asimilables a domiciliarios: residuos no derivados de procesos industriales y/o comerciales, , oficina, poda y escombros, restos de alimentos, plásticos, maderas, cartones, papeles. Se depositarán en contenedores estándar.
- Residuos de construcción y demolición (inerte): mezclados de hormigón, maderas, material de embalaje, entre otros. Se depositaran en un contenedor de obra.
- Residuos Peligrosos: baterías, pinturas, aceites, filtros, guantes, trapos con hidrocarburos, tambores, envases vacíos contaminados, , tierra contaminada, tubos fluorescentes, aerosoles, entre otros.

3.2.4 Etapa de operación y mantenimiento

El parque eólico opera en forma autónoma, más allá del control de cada aerogenerador que puede tener el operador de turno. Por su naturaleza, el parque no requiere insumos permanentes ni genera efluentes en forma continua. Únicamente se realizan tareas de mantenimiento periódico, de acuerdo a lo presentado en esta sección. Las tareas de esta etapa son las siguientes:

- Funcionamiento de los aerogeneradores
- Mantenimiento de los aerogeneradores
- Circulación por los caminos internos
- Generación de residuos

3.2.4.1 Funcionamiento de los aerogeneradores

El principio de funcionamiento de un aerogenerador para generar energía a partir del viento es simple: el viento pasa sobre las aspas del aerogenerador y provoca

una fuerza giratoria. Las palas hacen rodar un eje que hay dentro de la góndola, que entra a una caja de cambios. La caja de cambios incrementa la velocidad de rotación del eje proveniente del rotor e impulsa el generador que utiliza campos magnéticos para convertir la energía rotacional en energía eléctrica.

La energía del generador, de 690 voltios, pasa por un transformador para adaptarla al voltaje necesario de la red de distribución, generalmente de entre 20 y 132 kilovoltios. Las redes regionales de distribución eléctrica reparten la energía por todo el país, tanto para hogares como negocios.

Tanto los aerogeneradores terrestres como los marinos tienen en la parte superior de la góndola dos instrumentos que miden la velocidad y la dirección del viento. Cuando el viento cambia de dirección, los motores giran la góndola y las palas se mueven con ella para ponerse de cara al viento. Las aspas también se inclinan o se ponen en ángulo para asegurar que se extrae la cantidad óptima de energía a partir del viento.

Toda esta información queda grabada en los ordenadores y se transmite a un centro de control. En los parques eólicos, que son agrupaciones de más de un aerogenerador, hay entre 0 y 6 personas trabajando físicamente, en función de la cantidad de aerogeneradores. Cada aerogenerador es revisado periódicamente. Los ordenadores controlan los diferentes componentes de la turbina y, si detectan un problema, hacen que la turbina deje de funcionar y alertan a un técnico o ingeniero para que la revise.

3.2.4.2 Mantenimiento de los aerogeneradores

El mantenimiento programado consiste en la verificación de componentes y prueba de las operaciones del aerogenerador y del sistema de seguridad. El mantenimiento es llevado a cabo de acuerdo al Manual de Mantenimiento.

Puede implicar el ascenso con regularidad a la parte superior (la "góndola" o "nacelle") del aerogenerador, a 80 metros de altura, y trabajar en todas las condiciones meteorológicas. También puede implicar el trabajo a turnos de día y de noche, y puede que exija disponibilidad las 24 horas del día. El mantenimiento del aerogenerador requiere un buen conocimiento técnico de los sistemas eléctrico, mecánico e hidráulico.

Las principales tareas incluyen:

- Monitorización del rendimiento de múltiples aerogeneradores a través del centro de telecontrol, operación y mantenimiento.

- Realizar un mantenimiento preventivo regular, por ejemplo, lubricación de las piezas móviles, desmontaje de la multiplicadora, ajuste o sustitución de componentes, realización de revisiones de funcionamiento.
- Llevar a cabo análisis de búsqueda de averías y fallos.
- Realizar actividades de reparación más extensivas en los generadores de los aerogeneradores.
- Búsqueda general de problemas y su resolución.
- Redactar informes sobre la "disponibilidad" de los aerogeneradores y sobre la producción de energía.
- Gestionar los inventarios de los vehículos de reparaciones y las herramientas.

3.2.4.3 Circulación por los caminos internos

Para el mantenimiento y control de los aerogeneradores se deben utilizar los caminos internos que van paralelos a las líneas de aerogeneradores. Estos caminos se dividirán en Vial 5 de 3000 m de longitud y Vial 6 de 1570 m de longitud y deberán ser utilizados respetando las velocidades máximas permitidas para evitar la erosión de los mismos y la matanza de animales silvestres. Los mismos deben ser mantenidos en buenas condiciones de circulación de manera de evitar su erosión y poseado y la generación de material particulado.

3.2.4.4 Generación de residuos

Los residuos típicos generados en la etapa operación por el mantenimiento de los equipos, son:

- Residuos Peligrosos: aceites usados, filtros contaminados, absorbentes contaminados, envases vacíos contaminados, baterías, líquido refrigerante, grasas tierra contaminada, trapos contaminados.
- Residuos inertes: Chatarra, papel y cartón, Madera, plásticos, restos de embalajes, restos o piezas metálicas sin contaminación..
- Residuos asimilables a domiciliarios: los provenientes de oficina y comedor.

3.2.5 Etapa de abandono

En la etapa de abandono se prevee el desarme y desmantelamiento de las instalaciones debido a que se ha cumplido su vida útil del proyecto y que la llegada de nuevas tecnologías lo transforma en obsoleto. Sin embargo, dado que el proyecto tiene una vida útil mínima de 20 años, en la cual se garantiza el correcto funcionamiento de los equipos por parte del proveedor, se considera que el parque puede llegar a seguir funcionando adecuando las tecnologías a las de ese momento, prolongando de esta manera la vida útil del mismo.

Al margen de estas consideraciones, en esta etapa se debe dejar el área del proyecto en condiciones similares a las que se encontraba previas a él, por lo tanto se deberán cumplir las etapas siguientes:

- Desmantelamiento de las estructuras
- Desarme de la base de operaciones
- Limpieza

3.2.5.1 Desmantelamiento de las estructuras

Las estructuras de los aerogeneradores deberán ser desmanteladas de la misma manera que fueron montadas, por lo tanto se deberá contar con el equipo necesario para dicha tarea y el transporte de los materiales fuera del predio.

3.2.5.2 Desarme de la base de operaciones

El desarme de la base de operaciones, implicará tareas de demolición de las construcciones y recomposición del sitio a su estado original, realizando una disposición adecuada del material extraído.

3.2.5.3 Limpieza

Las tareas de limpieza implicarán retirar todos los restos de materiales que pudieran haber quedado en la etapa anterior y si fuera necesario realizar una revegetación del área.

4 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación de los impactos ambientales que el proyecto producirá se realiza a partir de las acciones del proyecto y de un recorrido del predio donde se identificaron y evaluaron las interacciones entre esas acciones y el medio receptor. Si bien se realiza un nuevo análisis y una nueva toma de muestras, hay mediciones, supuestos y aproximaciones que se toman del EIA del PER I y PER II y de los años de funcionamiento del Parque Eólico que han servido de verificación sobre la valorización real de los impactos.

La matriz de identificación y de evaluación de impactos, se ha dividido en las filas donde se detallan las acciones del proyecto siguiendo la secuencia de la Descripción del Proyecto y en las columnas donde se detalla el medio receptor dividido en subsistema natural y subsistema socioeconómico, siguiendo la secuencia de la Línea de Base.

Las acciones del Proyecto son:

- Diseño y proyecto
- Transporte de los aerogeneradores
- Etapa de construcción
 - Construcción de caminos
 - Construcción de bases
 - Plataformas de montaje
 - Instalación de servicios
 - Generación de efluentes y residuos
- Etapa de operación y mantenimiento
 - Funcionamiento de los aerogeneradores
 - Mantenimiento de los aerogeneradores
 - Circulación por los caminos internos
 - Generación de residuos
- Etapa de abandono
 - Desmantelamiento de las estructuras
 - Desarme de la base de operaciones
 - Limpieza

El medio receptor se divide en:

- Subsistema Natural
 - Medio Geográfico
 - Ubicación y Entorno
 - Accesos
 - Medio Atmosférico
 - Climatología
 - Calidad del aire
 - Ruido
 - Campos Magnético
 - Medio Geológico
 - Geología del área
 - Geomorfología
 - Sismología
 - Vibraciones
 - Medio Hidrológico
 - Hidrología
 - Hidrogeología
 - Medio Edáfico
 - Tipos de suelo
 - Medio Biológico
 - Flora
 - Fauna
- Subsistema Socioeconomico
 - Población
 - Obras de infraestructura
 - Actividades Productivas

4.1 Identificación de los Impactos

En esta sección identificamos los impactos sobre el subsistema natural y sobre el subsistema socioeconómico que no sean irrelevantes y que luego en la etapa de evaluación se verá si puedan ser moderados, severos o críticos, en base a los medios identificados como afectados ya sea de manera negativa como positiva.

4.1.1 Sobre el Subsistema Natural

4.1.1.1 Medio Geográfico

4.1.1.1.1 Ubicación y entorno

Dentro de este medio receptor, como consecuencia de la continuación de los Proyectos PER I y II, se ubica el Proyecto PER III, lindero al PER II, por lo tanto en este aspecto existen impactos preexistentes. Se identifican como acciones del proyecto que pueden impactar de manera negativa, el transporte de aerogeneradores, la generación de efluentes y residuos y la circulación por los caminos internos. El resto de las acciones del proyecto se consideran positivas o irrelevantes.

4.1.1.1.2 Accesos

Se identifican como acciones del proyecto que pueden impactar de manera negativa, construcción de bases, plataformas de montaje, instalación de servicios, la generación de efluentes y residuos y la circulación por los caminos internos. El resto de las acciones del proyecto se consideran positivas o irrelevantes.

4.1.1.2 Medio Atmosférico

4.1.1.2.1 Climatología

No se identifican acciones del proyecto que pueden impactar de manera negativa en este aspecto. El resto de las acciones del proyecto se consideran positivas o irrelevantes sobre este aspecto.

4.1.1.2.2 Calidad de Aire

Tanto en las etapas de transporte de los aerogeneradores, como en las etapas de construcción, operación y mantenimiento y la etapa de abandono, se considera que

hay acciones del proyecto que pueden impactar negativamente en este aspecto. Se considera que el diseño, funcionamiento y mantenimiento de los aerogeneradores pueden impactar positivamente en este aspecto.

4.1.1.2.3 Ruidos

El incremento en los niveles sonoros es inevitable en toda fase constructiva y operativa. Tanto en las etapas de transporte de los aerogeneradores, como en las etapas de construcción, operación y mantenimiento y la etapa de abandono, se considera que hay acciones del proyecto que pueden impactar negativamente en el ruido ambiente. Se considera que el diseño, funcionamiento puede impactar positivamente en este aspecto.

4.1.1.2.1 Campo magnético

Se identifica como impacto negativo en este aspecto el funcionamiento de los aerogeneradores que al producir energía eléctrica generan un campo magnético.

4.1.1.3 Medio Geológico

4.1.1.3.1 Geología del área

En la etapa de construcción, los trabajos de movimiento de suelos para los accesos, superficies de trabajo y excavaciones de las bases de los aerogeneradores, impactarán en este aspecto, en menor medida en las etapas de transporte de los aerogeneradores y operación y mantenimiento.

En función de que se considera como 1 Ha, el área afectada por un aerogenerador, incluyendo las obras auxiliares de caminos y zanjos para cableado, la superficie de las 12 plataformas y el camino de acceso a cada una de ellas, se estima que se afectará un 2,19 % de las 550 Ha.

4.1.1.3.2 Geomorfología

En la etapa de construcción, los trabajos de movimiento de suelos para los accesos, superficies de trabajo y excavaciones de las bases de los aerogeneradores, impactarán en este aspecto, en menor medida en las etapas de transporte de los aerogeneradores y operación y mantenimiento de manera similar a la geología del área.

4.1.1.3.3 Sismología

Como puede observarse en el mapa del ítem 2.1.3.3, la zona bajo estudio se encuentra dentro de la zona 0, con una peligrosidad sísmica es muy reducida, por lo tanto no se generan impactos negativos. Si se considera positiva la ubicación del parque referido a este aspecto.

4.1.1.3.4 Vibraciones

En la etapa de construcción, los trabajos de movimiento de suelos para los accesos, superficies de trabajo y excavaciones de las bases de los aerogeneradores, transporte de los aerogeneradores impactarán en este aspecto. Se considera que el funcionamiento de los aerogeneradores no impactará negativamente.

4.1.1.4 Medio Hidrográfico

4.1.1.4.1 Hidrología

Es un impacto probable en la etapa de construcción, en particular en la construcción de caminos. Por lo tanto, se considerará este impacto como una contingencia que puede ser minimizada si además de cumplir con la normativa, se implementan las medidas de mitigación y vigilancia del Plan de Contingencias.

4.1.1.4.2 Hidrogeología

Es un impacto probable en la etapa de construcción, en particular en la construcción de caminos. Por lo tanto, se considerará este impacto como una contingencia que puede ser minimizada si además de cumplir con la normativa, se implementan las medidas de mitigación y vigilancia del Plan de Contingencias.

4.1.1.5 Medio Edáfico

4.1.1.5.1 Tipos de Suelo

Es un impacto inherente a la etapa de construcción bases, zanjeos, caminos y a la circulación por los caminos por la erosión que se puede producir si no hay un mantenimiento periódico.

Si bien el suelo es de aptitud ganadera, la recuperación del perfil en las bases y zona de caminos, se dará a muy largo plazo por la lentitud del desarrollo de la capa edáfica.

4.1.1.6 Medio Biológico

4.1.1.6.1 Flora

Este impacto de pérdida de la vegetación se encuentra íntimamente relacionado con el movimiento de suelos y los impactos asociados, provocando la degradación de la cobertura vegetal.

La vegetación es el hábitat de varias especies silvestres y representa la protección natural del suelo. La compactación del suelo y la erosión alteran su composición y estructura afectando su desarrollo. Se identifican impactos negativos en todas las etapas del proyecto, excepto en la etapa de abandono, donde se vuelve a las condiciones originales

En cuanto a las especies arbustivas *Lycium chilense* y *Schinus johnstonii*, consideradas de mayor valor ecológico por la importancia para la fauna se proponen medidas de mitigación para que este impacto no cobre mayor importancia.

4.1.1.6.2 Fauna

El principal impacto sobre la fauna y sus sitios de cría, está asociado a la degradación y pérdida del hábitat natural debido a las tareas de limpieza del terreno para los accesos, obradores, plataformas, el cableado subterráneo y el transporte de materiales.

Durante la etapa de construcción la fauna terrestre se desplazará del área del proyecto, se estima que a las inmediaciones, donde se encuentra un ecosistema similar.

Podría verse afectada la fauna terrestre por contacto con suelo contaminado con hidrocarburos. Esta situación se prevé en el plan de manejo ambiental.

En la zona de estudio se encuentran especies que nidifican sobre el suelo o en la base de arbustos, por lo que las actividades mencionadas, también pueden afectar a la fauna voladora.

También se considera que durante la etapa de construcción la fauna voladora se desplazará del área del proyecto, se estima que a las inmediaciones, donde se

encuentra un ecosistema similar. Se identifican impactos negativos en todas las etapas del proyecto, excepto en la etapa de abandono, donde se vuelve a las condiciones originales

4.1.2 Sobre el Subsistema Socioeconómico

4.1.2.1 Población

4.1.2.1.1 Centros urbanos afectados al proyecto

Dadas las características del ambiente actual, donde ya existe el Parque Eólico PER I y II, no se afectará considerablemente la calidad del paisaje. Se considera en este aspecto que para los centros urbanos cercanos al proyecto (Rawson, Trelew) los impactos son positivos por los beneficios que trae a la población la instalación del Parque Eólico. Es más, se considera como negativo la etapa de abandono, si esta no fuera por la sustitución de un proyecto mejorador.

4.1.2.2 Obras de Infraestructura

4.1.2.2.1 Infraestructura de servicios

El proyecto se ubica en un área de gran circulación entre centros urbanos (Rawson, Trelew) y con una infraestructura de servicios ya instalada. La ampliación del Parque, traerá un beneficio adicional en este aspecto.

4.1.2.3 Actividades Productivas

4.1.2.3.1 Agrícola-ganadera

En cuanto a la actividad ganadera esta se verá interrumpida en el período de construcción para continuar luego de terminada la obra. La superficie afectada es mínima, pero deberá tenerse en cuenta la época de parición de los corderos. De todos modos, en caso que se requiera se puede continuar con la práctica de la ganadería en el predio. Se considera como un impacto positivo en la etapa de abandono.

4.1.3 Matriz de Identificación de Impactos (MII)

La Matriz de Identificación de Impactos (MII) consiste en un cuadro de doble entrada en el que las ordenadas corresponden a acciones con implicancia ambiental derivadas de la construcción de la obra (Matriz para la etapa de construcción), mientras que las abscisas son componentes, características o condiciones del medio (antrópico y natural), susceptibles de verse afectadas, llamado medio receptor.

En la etapa de identificación de impactos se revisaron todas las acciones de la obra que podrían modificar las características ambientales previas a la misma. Una vez seleccionadas las acciones que podrían impactar el medio ambiente se confeccionó la MII.

En la MII se indican las interacciones sólo si presentan cierto nivel de riesgo de ocurrencia tanto para afectaciones beneficiosas como perjudiciales, es decir, que antes de construir dicha matriz se ha realizado un examen de las interacciones, habiéndose descartado aquellas irrelevantes. Las intersecciones entre las acciones de la obra y los factores ambientales considerados permiten visualizar rápidamente las relaciones entre ellas.

A partir de la Descripción del Proyecto se realizó un análisis de acciones y factores con el fin de determinar, previo a la evaluación numérica de los impactos, las situaciones más relevantes desde el punto de vista ambiental. La Tabla I presentada a continuación muestra los impactos identificados en las distintas etapas del proyecto.

Tabla I – Matriz de Identificación de Impactos Ambientales

		SUBSISTEMA NATURAL												SUBSISTEMA SOCIOECONOMICO					
		MEDIO GEOGRÁFICO		MEDIO ATMOSFERICO				MEDIO GEOLOGICO				MEDIO HIDROGRÁFICO		MEDIO EDÁFICO	MEDIO BIOLÓGICO		POBLACION	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS
		Ubicación y entorno	Accesos	Climatología	Calidad de Aire	Ruido	Campo Magnético	Geología del área	Geomorfología	Sismología	Vibraciones	Hidrología	Hidrogeología	Tipos de Suelo	Flora	Fauna	Centros urbanos afectados por el proyecto	Infraestructura de servicios	Agrícola - Ganadera
DISEÑO Y PROYECTO		60	48	40	58	40		27	30		28			30	-30	-30		27	
TRANSPORTE DE AEROGENERADORES		-34	-48	-28	-34	-38		-27	-30		-28			-30	-30	-30		27	
CONSTRUCCIÓN	Construcción de caminos	30	48		-35	-35		-38	-38		-35			-38	-38	-38	26		
	Construcción de bases	27			-29	-29		-32	-32	26	-29			-27	-32	-32	-32	26	
	Plataformas de montaje	27	-27		-35	-35		-38	-38	26	-35			-27	-38	-38	-38	26	
	Instalación de servicios	27	-27		-29	-29		-32	-32					-27	-38	-38	-38	26	
	Generación de efluentes y residuos	-28	-30		-31			-27	-27						-33	-33	-33		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Funcionamiento de los aerogeneradores	30	36	50	34	-34	-27				-28					-27	53	27	
	Mantenimiento aerogeneradores	27	36	38	28	-29											41		
	Circulación por los caminos internos				-38	-38		-27	-27		-34					-36	29		
	Generación de Residuos				-34			-27	-27						-36	-36	-36		
ABANDONO	Desmantelamiento de las estructuras	30	30		-35	-35		28	28					34	34	34	-26		27
	Desarme de la Base de Operaciones	27	30		-35	-35								34	34	34	-26		27
	Limpieza	27	30		-35	-29								34	34	34	-26		27

Referencias:

Negativos Positivos

		irrelevantes
		impactos

4.2 Evaluación de Impacto Ambiental

En esta sección se evalúan los impactos en el área de influencia de la Obra.

Para la realización de la evaluación se han considerado los siguientes aspectos:

- La naturaleza de obra
- El área de influencia
- La metodología de construcción
- El medio ambiente natural
- El medio ambiente antrópico

4.2.1 Matriz de Evaluación de Impactos

El formato general de la Matriz de Evaluación de Impactos (MEI) se indica a continuación:

Filas	Columnas	Intersección	
Acción impactante	Factor impactado	Signo	I
<i>Acción 1</i>	<i>Factor 1</i>		
<i>Acción 2</i>	<i>Factor 2</i>		
<i>Acción n</i>	<i>Factor n</i>		

Donde,

I: Importancia del impacto (de 13 a 100)

4.2.2 La Evaluación de la Magnitud del Impacto

Dado que las normas que exigen una Evaluación de Impacto Ambiental no son específicas respecto de la metodología a utilizar para la evaluación de la Importancia (I), se ha optado una metodología matricial (V. Conesa Fernández-Vítora, 1995) para presentar sintéticamente las características y condiciones del sistema estudiado, permitiendo realizar una evaluación amplia de las relaciones causa-efecto que tienen lugar. Se realiza por medio de una metodología coherente cuyas herramientas principales son:

- Una vez identificados los impactos (en MII), se asignan pesos numéricos a los calificadores.
- Una ecuación empírica que vincula pesos individuales de los calificadores y que su solución indica una valoración numérica relacionada a la importancia de cada impacto.

Los calificadores para determinar la importancia del impacto son los siguientes: Signo, Intensidad, Extensión, Momento, Persistencia, Reversibilidad, Sinergia, Acumulación, Efecto, Peridiocidad y Recuperabilidad, con el siguiente significado y rango de valores asignado por la metodología.

Signo. El signo del impacto alude al carácter beneficioso (expresado como +) o perjudicial (expresado como -) de cada una de las acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad. Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa.

Valor numérico	Descripción
1	<i>Baja: Se adjudica a una afectación mínima</i>
2	<i>Media</i>
4	<i>Alta</i>
8	<i>Muy alta</i>
12	<i>Total: Destrucción total del factor en el área que se produce el efecto</i>

Extensión. Porcentaje del área de proyecto que será afectada por el impacto.

Valor numérico	Descripción
1	<i>Puntual: Efecto muy localizado</i>
2	<i>Parcial</i>
4	<i>Extenso</i>
8	<i>Total: Efecto de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto</i>

Nota: se le sumará 4 al total si es crítico

Momento. Tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Valor numérico	Descripción
1	<i>Largo plazo: El efecto se manifiesta luego de 5 o más años.</i>
2	<i>Medio plazo: El efecto se manifiesta en un período de entre 1 y 5 años</i>
4	<i>Inmediato: El efecto se manifiesta dentro del primer año</i>

Nota: se le sumará 4 al total si es crítico

Persistencia. Tiempo de permanencia del efecto desde su aparición hasta su desaparición por acción de medios naturales o mediante medidas correctivas.

Valor numérico	Descripción
1	<i>Fugaz: Duración menor a un año</i>
2	<i>Temporal: Duración entre 1 y 10 años</i>
4	<i>Permanente: Duración de mas de 10 años</i>

Reversibilidad. Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, por medios naturales, una vez que la acción deja de actuar sobre el medio.

Valor numérico	Descripción
1	<i>Corto Plazo: Reversible en menos de un año</i>
2	<i>Medio Plazo: Reversible en un plazo de entre 1 y 10 años</i>
4	<i>Irreversible: Reversible en más de 10 años, o imposible de revertir</i>

Recuperabilidad. Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (aplicación de medidas correctoras).

Valor numérico	Descripción
1	<i>Inmediata</i>
2	<i>Medio plazo</i>
4	<i>Mitigable: Si es recuperable parcialmente, o irrecuperable pero con introducción de medidas compensatorias.</i>
8	<i>Irrecuperable: Acción imposible de reparar, tanto por acción natural como humana</i>

Sinergia. Reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, de acciones simultáneas es superior a la que cabría esperar cuando las acciones actúan de manera independiente no simultánea.

Valor numérico	Descripción
1	<i>Sin sinergia</i>
2	<i>Sinérgico</i>
4	<i>Muy sinérgico</i>

Acumulación. Incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Valor numérico	Descripción
1	<i>Simple: No produce efectos acumulativos</i>
4	<i>Acumulativo: Produce efectos acumulativos</i>

Efecto. Relación causa-efecto, o sea la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

Valor numérico	Descripción
-----------------------	--------------------

1	<i>Indirecto: Cuando la repercusión de la acción no es consecuencia directa de ésta</i>
4	<i>Directo: Cuando la repercusión de la acción es consecuencia directa de ésta</i>

Periodicidad. Regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).

Valor numérico	Descripción
1	<i>Irregular o discontinuo</i>
2	<i>Periódico</i>
4	<i>Continuo</i>

Importancia del Impacto. es representada por un número que se deduce aplicando los valores anteriormente descriptos (aplicados a cada objeto de estudio) al siguiente polinomio:

$$\begin{aligned}
 & \text{(signo)} \\
 & \text{(intensidad x 3)} \\
 & + \text{(extensión x 2)} \\
 & + \text{(momento)} \\
 & + \text{(persistencia)} \\
 & + \text{(reversibilidad)} \\
 & + \text{(sinergia)} \\
 & + \text{(acumulación)} \\
 & + \text{(efecto)} \\
 & + \text{(periodicidad)} \\
 & + \text{(recuperabilidad)} \\
 & = \text{Importancia del Impacto}
 \end{aligned}$$

La Importancia del Impacto (I) toma siempre valores entre 13 y 100:

- Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 se consideran irrelevantes o compatibles.

- Los impactos con valores de importancia entre 25 y 50 se consideran moderados.
- Los impactos con valores de importancia entre 50 y 75 se consideran severos.
- Los impactos con valores de importancia mayores a 75 se consideran críticos.

Estos son los rangos de valores de la metodología matricial de V. Conesa Fernández-Vítora.

De esta manera, dichas magnitudes se pueden utilizar para impactos negativos y positivos.

4.3 Justificación de los Impactos en la Etapa de Proyecto y Transporte

En función de la Descripción del Proyecto presentada en el Punto 3 y la información de la Línea de Base Ambiental presentada en el Punto 2, se evaluarán las acciones y su afectación a los Subsistemas Natural y Socioeconómico de alguna significación.

4.3.1 ACCIÓN. Diseño y proyecto

Esta acción es la que determina las obras a construir y la metodología de construcción. En esta acción prevalecen los impactos positivos que provocará el proyecto por la implicancia que tiene la obtención de energía eléctrica sin la utilización de combustibles fósiles, produciendo un impacto positivo severo en la calidad de aire. En particular también por su ubicación estratégica debido a los vientos reinantes, se considera un impacto positivo severo. Como impacto negativo moderado se puede mencionar la afectación de la flora y fauna de la zona de proyecto por la pérdida de la cubierta vegetal en la zona de caminos y bases y la pérdida del hábitat natural de la fauna autóctona.

4.3.2 ACCIÓN. Transporte de aerogeneradores

Esta acción que es puntual al momento del transporte por rutas nacionales y provinciales desde el muelle de Puerto Madryn hasta la zona de proyecto, produce una serie de impactos moderados y acotados en el tiempo en lo referido al medio geográfico, atmosférico, geológico, edáfico y biológico, que son aquellos impactos inherentes al transporte de mercaderías, por áreas ya impactadas previamente. El impacto positivo moderado se refiere al aporte a la infraestructura de servicios del equipamiento del Parque.

4.4 Justificación de los Impactos en la Etapa de Construcción

4.4.1 ACCIÓN. Construcción de caminos

Esta acción comprende las tareas de movimiento de suelo para apertura de los caminos internos del proyecto. Los caminos se dividirán en Vial 5 de 3000 m de longitud y Vial 6 de 1570 m de longitud. Estas tareas impactarán negativamente en el medio atmosférico, específicamente en la calidad de aire por el material particulado y las emisiones de la maquinaria y en el ruido ambiente provocado por los trabajos. En el medio geológico por la probabilidad de procesos erosivos y vibraciones y en el medio edáfico se producirá un destape de la capa superficial del suelo. A su vez todos estos factores pueden repercutir en el medio biológico afectando a la flora autóctona y el hábitat de la fauna. De todos modos todos estos impactos se consideran moderados.

Por otro lado esta acción producirá un impacto positivo moderado en el medio geográfico debido a que por su ubicación no afectará a pobladores cercanos y además producirá una vía de comunicación de las personas afectadas al proyecto con los centros urbanos más cercanos.

4.4.2 ACCIÓN. Construcción de bases

Para la construcción de las bases de los aerogeneradores se requiere la preparación del terreno y despeje de arbustos, matorrales, y vegetación existente. Consiste en la extracción de los primeros 20 cm. de espesor. La cubierta vegetal extraída será acopiada para tareas de recomposición y recubrir el suelo nuevamente una vez finalizadas las tareas.

Esta tarea tiene impactos negativos similares a las tareas de construcción de caminos, pero de menor importancia debido a que la cantidad de maquinaria a ser utilizada es mínima. Por lo tanto se verá afectado el medio atmosférico, geológico, edáfico y biológico, pero de manera moderada.

Por otro lado esta acción producirá un impacto positivo moderado en el medio geográfico debido a que por su ubicación no afectará a pobladores cercanos y además que servirá para sustentar a los aerogeneradores que beneficiarán a los centros urbanos más cercanos. Además otro impacto positivo es por ser zona de baja sismicidad.

4.4.3 ACCIÓN. Plataformas de montaje

Las plataformas de montaje corresponden a los sitios habilitados para el montaje de las grúas que se encargarán de ensamblar los componentes de los aerogeneradores y se encontrarán adyacentes a las cimentaciones de los aerogeneradores. Para dichas actividades resultará necesario el transporte de suelo, piedra, arena, cemento, cal, hormigón, combustible y maquinarias dentro de la zona de implantación de los Aerogeneradores. Es posible la ocurrencia de voladuras de material particulado del material transportado y el ruido producido por la maquinaria.

La tarea implica la utilización de grúas de gran porte, camiones semirremolque y mano de obra que producen impactos de ruidos y a la calidad del aire. Todas estas tareas impactarán de forma negativa en el medio geográfico por la afectación del tránsito de maquinaria pesada en los accesos, en el medio atmosférico por lo dicho anteriormente, en el medio geológico y edáfico por el movimiento de suelo y la erosión y la afectación a la flora y fauna, de manera moderada en una importancia similar a la de construcción de caminos.

Por otro lado esta acción producirá un impacto positivo moderado en el medio geográfico debido a que por su ubicación no afectará a pobladores cercanos y además que servirá para sustentar a los aerogeneradores que beneficiarán a los centros urbanos más cercanos. Además otro impacto positivo es por ser zona de baja sismicidad.

4.4.1 ACCIÓN. Instalación de servicios

Esta tarea implica el zanjeo desde los aerogeneradores hasta la Base de operaciones, donde se encuentra la Estación Transformadora. Esta tarea tiene un impacto negativo moderado sobre el medio atmosférico, geológico, edáfico y biológico, similar a las tareas de construcción de bases, pero más acotada por las dimensiones de las zanjas a excavar y sus impactos positivos también son similares.

4.4.2 ACCIÓN. Generación de efluentes y residuos.

Residuos

La tarea de cambio de aceite lubricante de las maquinas a utilizar generará residuos peligrosos sólidos y líquidos. Esta tarea podría afectar la calidad del suelo, y la calidad del acuífero. La profundidad de la napa en la meseta se estima mayor a 30 metros.

En caso de un probable derrame esta acción producirá impactos negativos moderados en el medio atmosférico, geológico, edáfico y biológico. Por lo tanto esta tarea deberá ser realizada en el galpón de mantenimiento ubicado en la Base de operaciones del Parque Eólico que se encuentra protegido de los eventuales derrames por piso impermeabilizado.

Toda tarea que ocupe mano de obra genera residuos, que en el caso de realizarse en zonas con vientos moderados a fuertes, la situación empeora por la voladura de las bolsas plásticas. Por lo tanto esta acción produce impactos negativos moderados en los medios geográfico, atmosférico, geológico, edáfico y biológico.

4.5 Justificación de los Impactos en la Etapa de Operación y Mantenimiento

4.5.1 ACCION. Funcionamiento de los Aerogeneradores

La operación normal de los Aerogeneradores producirá impactos negativos en el medio atmosférico en lo referido a los ruidos, por su zumbido constante y al hecho que generarán un campo magnético. A ambos se los considera por las mediciones realizadas como moderados. Respecto al medio biológico, en la fauna por el potencial choque de aves en las paletas de los aerogeneradores, se generará un impacto negativo moderado.

Se producirán a su vez impactos positivos moderados en el medio geográfico, por lo estratégico de su ubicación, en el medio atmosférico por ser una generación de energía limpia y renovable y en el medio socioeconómico sobre la infraestructura de servicios, ya que la ampliación significará una mejora en la generación de electricidad. Se considera a su vez como un impacto positivo severo en la población por el beneficio a los centros urbanos cercanos al proyecto ya sea como fuente laboral y de servicio.

4.5.2 ACCION. Mantenimiento Aerogeneradores

A las tareas de mantenimiento de los Aerogeneradores, se ve asociado como impacto negativo moderado sobre el medio atmosférico, el ruido provocado por las tareas de mantenimiento y las maquinarias. Los impactos positivos moderados son similares al funcionamiento de los aerogeneradores pero de menor importancia.

4.5.1 ACCIÓN. Circulación por los Caminos Internos.

El movimiento de ingreso y egreso de camionetas y camiones generará un impacto negativo moderado en el medio atmosférico por el aumento del material particulado y ruidos. Se considera también un impacto negativo moderado en el medio geológico por la erosión y vibraciones que produce la circulación de vehículos y con respecto al medio biológico, la molestia a la fauna autóctona y a la ganadería. Se considera que dichos efectos no son relevantes siempre y cuando se respeten las velocidades máximas de circulación interna. Se considera como impacto positivo moderado la vía de comunicación entre los centros cercanos proveedores de insumos y las áreas de mantenimiento.

4.5.1 ACCIÓN. Generación de Residuos.

La tarea de cambio de aceite lubricante de los aerogeneradores generará residuos peligrosos sólidos y líquidos. Esta tarea podría afectar el medio geológico y edáfico. A su vez la mano de obra de mantenimiento puede generar residuos que afecten también la calidad del aire y suelo y a su vez afectar a la flora y la fauna.

4.6 Justificación de los Impactos en la Etapa de Abandono

4.6.1 ACCIÓN. Desmantelamiento de las Estructuras

Esta tarea afecta de manera negativa moderada en la calidad de aire por las probables voladuras de material particulado que se puedan producir, así como también los ruidos provocados por las maquinarias. También se considera un impacto negativo moderado para la población, si el Parque Eólico no es reemplazado por alguna tecnología superadora.

Se consideran como impactos positivos moderados para el medio geográfico, geológico, edáfico, biológico y para la actividad agrícola-ganadera, debido a que el área se va a escarificar para que se produzca una revegetación natural.

4.6.1 ACCIÓN. Desarme de la Base de Operaciones

Estas tareas tienen un impacto similar a la Acción anterior, salvo al medio geológico que no fue afectado, debido a que se debe desmantelar las oficinas y depósitos y dejar el predio en buenas condiciones para su posterior uso.

4.6.1 ACCIÓN. Limpieza.

Estas tareas tienen un impacto similar a la Acción anterior, salvo al medio geológico que no fue afectado, debido a que se debe desmantelar las oficinas y depósitos y dejar el predio en buenas condiciones para su posterior uso.

4.7 Matrices de Evaluación de Impactos

		SUBSISTEMA NATURAL											SUBSISTEMA SOCIOECONOMICO							
		MEDIO GEOGRÁFICO		MEDIO ATMOSFERICO			MEDIO GEOLOGICO			MEDIO HIDROGRÁFICO		MEDIO EDÁFICO	MEDIO BIOLÓGICO		POBLACION	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS			
		Ubicación y entorno	Accesos	Climatología	Calidad de Aire	Ruido	Campo Magnético	Geología del área	Geomorfología	Sismología	Vibraciones	Hidrología	Hidrogeología	Tipos de Suelo	Flora	Fauna	Centros urbanos afectados por el proyecto	Infraestructura de servicios	Agrícola - Ganadera	
DISEÑO Y PROYECTO		60	48	40	58	40		27	30			28			30	-30	-30		27	
TRANSPORTE DE AEROGENERADORES		-34	-48	-28	-34	-38		-27	-30			-28			-30	-30	-30		27	
CONSTRUCCION	Construcción de caminos	30	48		-35	-35		-38	-38			-35			-38	-38	-38	26		
	Construcción de bases	27			-29	-29		-32	-32	26	-29			-27	-32	-32	-32	26		
	Plataformas de montaje	27	-27		-35	-35		-38	-38	26	-35			-27	-38	-38	-38	26		
	Instalación de servicios	27	-27		-29	-29		-32	-32					-27	-38	-38	-38	26		
	Generación de efluentes y residuos	-28	-30		-31			-27	-27						-33	-33	-33			
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Funcionamiento de los aerogeneradores	30	36	50	34	-34	-27					-28					-27	53	27	
	Mantenimiento aerogeneradores	27	36	38	28	-29												41		
	Circulación por los caminos internos				-38	-38		-27	-27			-34					-36	29		
	Generación de Residuos				-34			-27	-27						-36	-36	-36			
ABANDONO	Desmantelamiento de las estructuras	30	30		-35	-35		28	28						34	34	34	-26		27
	Desarme de la Base de Operaciones	27	30		-35	-35									34	34	34	-26		27
	Limpieza	27	30		-35	-29									34	34	34	-26		27

Referencias:

	Negativos	Positivos	
< 25			valores irrelevantes
25-50			valores moderados
50-75			valores severos
> 75			valores criticos

4.7.1 Submatrices de evaluación de impactos

Factor Impacto / Acciones	DISEÑO Y PROYECTO	TRANSP. DE AEROGEN.	CONSTRUCCION					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				ABANDONO		
			Construcción de caminos	Construcción de bases	Plataformas de montaje	Instalación de servicios	Generación de efluentes y residuos	Funcionamiento de los aerogeneradores	Mantenimiento de los aerogeneradores	Circulación por los caminos internos	Generación de Residuos	Desmantelamiento de las estructuras	Desarme de la base de operaciones	Limpieza
Geogr. - Ubic. Y Ent	60	-34	30	27	27	27	-28	30	27	-25	-25	30	27	27
intensidad (1,2,4,8,12)	8	4	2	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1
extensión (1,2,4,8)	8	1	2	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2
momento (1,2,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
persistencia (1,2,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
reversibilidad (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
recuperabilidad (1,2,4,8)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
sinergia (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
acumulación (1,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
efecto (1,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
periodicidad (1,2,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Factor Impacto / Acciones	DISEÑO Y PROYECTO	TRANSP. DE AEROGEN.	CONSTRUCCION					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				ABANDONO		
			Construcción de caminos	Construcción de bases	Plataformas de montaje	Instalación de servicios	Generación de efluentes y residuos	Funcionamiento de los aerogeneradores	Mantenimiento de los aerogeneradores	Circulación por los caminos internos	Generación de Residuos	Desmantelamiento de las estructuras	Desarme de la base de operaciones	Limpieza
Geogr. - Accesos	48	-48	48	-25	-27	-27	-30	36	36	-25	-25	30	30	30
intensidad (1,2,4,8,12)	4	8	8	1	1	1	2	4	4	1	1	2	2	2
extensión (1,2,4,8)	8	2	2	1	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2
momento (1,2,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
persistencia (1,2,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
reversibilidad (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
recuperabilidad (1,2,4,8)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
sinergia (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
acumulación (1,4)	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1
efecto (1,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
periodicidad (1,2,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Signo del Impacto	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+

Factor Impacto \ Acciones	DISEÑO Y PROYECTO	TRANSP. DE AEROGEN.	CONSTRUCCION					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				ABANDONO		
			Construcción de caminos	Construcción de bases	Plataformas de montaje	Instalación de servicios	Generación de efluentes y residuos	Funcionamiento de los aerogeneradores	Mantenimiento de los aerogeneradores	Circulación por los caminos internos	Generación de Residuos	Desmantelamiento de las estructuras	Desarme de la base de operaciones	Limpieza
Atmosf. - Climatología	40	-28	25	25	25	25	23	50	38	25	23	25	25	25
intensidad (1,2,4,8,12)	2	2	1	1	1	1	1	8	4	1	1	1	1	1
extensión (1,2,4,8)	8	2	2	2	2	2	2	4	4	2	1	2	2	2
momento (1,2,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
persistencia (1,2,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
reversibilidad (1,2,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
recuperabilidad (1,2,4,8)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
sinergia (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
acumulación (1,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
efecto (1,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
periodicidad (1,2,4)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Factor Impacto \ Acciones	DISEÑO Y PROYECTO	TRANSP. DE AEROGEN.	CONSTRUCCION					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				ABANDONO		
			Construcción de caminos	Construcción de bases	Plataformas de montaje	Instalación de servicios	Generación de efluentes y residuos	Funcionamiento de los aerogeneradores	Mantenimiento de los aerogeneradores	Circulación por los caminos internos	Generación de Residuos	Desmantelamiento de las estructuras	Desarme de la base de operaciones	Limpieza
Atmosf. - Calidad de Aire	58	-34	-35	-29	-35	-29	-31	34	28	-38	-34	-35	-35	-35
intensidad (1,2,4,8,12)	8	4	4	2	4	2	4	4	2	4	4	4	4	4
extensión (1,2,4,8)	8	2	4	4	4	4	2	2	2	4	2	4	4	4
momento (1,2,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
persistencia (1,2,4)	4	4	1	1	1	1	1	4	4	4	4	1	1	1
reversibilidad (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
recuperabilidad (1,2,4,8)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
sinergia (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
acumulación (1,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
efecto (1,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
periodicidad (1,2,4)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Signo del Impacto	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-

Factor Impacto \ Acciones	DISEÑO Y PROYECTO	TRANSP. DE AEROGEN.	CONSTRUCCION					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				ABANDONO		
			Construcción de caminos	Construcción de bases	Plataformas de montaje	Instalación de servicios	Generación de efluentes y residuos	Funcionamiento de los aerogeneradores	Mantenimiento de los aerogeneradores	Circulación por los caminos internos	Generación de Residuos	Desmantelamiento de las estructuras	Desarme de la base de operaciones	Limpieza
Atmosf. - Ruido	40	-38	-35	-29	-35	-29	-25	-34	-29	-38	-25	-35	-35	-29
intensidad (1,2,4,8,12)	2	4	4	2	4	2	2	2	1	4	1	4	4	2
extensión (1,2,4,8)	8	4	4	4	4	4	2	4	4	4	2	4	4	4
momento (1,2,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
persistencia (1,2,4)	4	4	1	1	1	1	1	4	4	4	4	1	1	1
reversibilidad (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
recuperabilidad (1,2,4,8)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
sinergia (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
acumulación (1,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
efecto (1,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
periodicidad (1,2,4)	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2
Signo del Impacto	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Factor Impacto \ Acciones	DISEÑO Y PROYECTO	TRANSP. DE AEROGEN.	CONSTRUCCION					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				ABANDONO		
			Construcción de caminos	Construcción de bases	Plataformas de montaje	Instalación de servicios	Generación de efluentes y residuos	Funcionamiento de los aerogeneradores	Mantenimiento de los aerogeneradores	Circulación por los caminos internos	Generación de Residuos	Desmantelamiento de las estructuras	Desarme de la base de operaciones	Limpieza
Atmosf. - Campo Magnético	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-27	-24	-24	-24	-24	-24	-24
intensidad (1,2,4,8,12)	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
extensión (1,2,4,8)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
momento (1,2,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
persistencia (1,2,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
reversibilidad (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
recuperabilidad (1,2,4,8)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
sinergia (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
acumulación (1,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
efecto (1,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
periodicidad (1,2,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Signo del Impacto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Factor impac / Acciones	DISEÑO Y PROYECTO	TRANSP. DE AEROGEN.	CONSTRUCCION					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				ABANDONO		
			Construcción de caminos	Construcción de bases	Plataformas de montaje	Instalación de servicios	Generación de efluentes y residuos	Funcionamiento de los aerogeneradores	Mantenimiento de los aerogeneradores	Circulación por los caminos internos	Generación de Residuos	Desmantelamiento de las estructuras	Desarme de la base de operaciones	Limpieza
Geolog. - Geología del área	27	-27	-38	-32	-38	-32	-27	-24	-24	-27	-27	28	25	25
intensidad (1,2,4,8,12)	1	1	4	2	4	2	2	1	1	1	1	2	1	1
extensión (1,2,4,8)	2	2	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2
momento (1,2,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
persistencia (1,2,4)	4	4	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	1
reversibilidad (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
recuperabilidad (1,2,4,8)	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2
sinergia (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
acumulación (1,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
efecto (1,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
periodicidad (1,2,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Signo del Impacto	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+

Factor impac / Acciones	DISEÑO Y PROYECTO	TRANSP. DE AEROGEN.	CONSTRUCCION					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				ABANDONO		
			Construcción de caminos	Construcción de bases	Plataformas de montaje	Instalación de servicios	Generación de efluentes y residuos	Funcionamiento de los aerogeneradores	Mantenimiento de los aerogeneradores	Circulación por los caminos internos	Generación de Residuos	Desmantelamiento de las estructuras	Desarme de la base de operaciones	Limpieza
Geolog. - Geomorfología	30	-30	-38	-32	-38	-32	-27	-24	-24	-27	-27	28	25	25
intensidad (1,2,4,8,12)	2	2	4	2	4	2	2	1	1	1	1	2	1	1
extensión (1,2,4,8)	2	2	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2
momento (1,2,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
persistencia (1,2,4)	4	4	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	1
reversibilidad (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
recuperabilidad (1,2,4,8)	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2
sinergia (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
acumulación (1,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
efecto (1,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
periodicidad (1,2,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Signo del Impacto	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+

Factor Impacto \ Acciones	DISEÑO Y PROYECTO	TRANSP. DE AEROGEN.	CONSTRUCCION					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				ABANDONO		
			Construcción de caminos	Construcción de bases	Plataformas de montaje	Instalación de servicios	Generación de efluentes y residuos	Funcionamiento de los aerogeneradores	Mantenimiento de los aerogeneradores	Circulación por los caminos internos	Generación de Residuos	Desmantelamiento de las estructuras	Desarme de la base de operaciones	Limpieza
Geolog. - Sismología	25	-25	23	26	26	22	-22	25	25	25	25	22	22	22
intensidad (1,2,4,8,12)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
extensión (1,2,4,8)	2	2	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
momento (1,2,4)	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
persistencia (1,2,4)	4	4	1	1	1	1	1	4	4	4	4	1	1	1
reversibilidad (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
recuperabilidad (1,2,4,8)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
sinergia (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
acumulación (1,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
efecto (1,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
periodicidad (1,2,4)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Signo del Impacto	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+

Factor Impacto \ Acciones	DISEÑO Y PROYECTO	TRANSP. DE AEROGEN.	CONSTRUCCION					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				ABANDONO		
			Construcción de caminos	Construcción de bases	Plataformas de montaje	Instalación de servicios	Generación de efluentes y residuos	Funcionamiento de los aerogeneradores	Mantenimiento de los aerogeneradores	Circulación por los caminos internos	Generación de Residuos	Desmantelamiento de las estructuras	Desarme de la base de operaciones	Limpieza
Geolog. - Vibraciones	28	-28	-35	-29	-35	-25	-25	-28	25	-34	-25	-25	-25	-22
intensidad (1,2,4,8,12)	2	2	4	2	4	2	2	2	1	4	1	2	2	1
extensión (1,2,4,8)	2	2	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
momento (1,2,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
persistencia (1,2,4)	4	4	1	1	1	1	1	4	4	4	4	1	1	1
reversibilidad (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
recuperabilidad (1,2,4,8)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
sinergia (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
acumulación (1,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
efecto (1,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
periodicidad (1,2,4)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Signo del Impacto	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Factor Impacto \ Acciones	DISEÑO Y PROYECTO	TRANSP. DE AEROGEN.	CONSTRUCCION					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				ABANDONO	
			Construcción de caminos	Construcción de bases	Plataformas de montaje	Instalación de servicios	Generación de efluentes y residuos	Funcionamiento de los aerogeneradores	Mantenimiento de los aerogeneradores	Circulación por los caminos internos	Generación de Residuos	Desmantelamiento de las estructuras	Desarme de la base de operaciones
Hidrogr. - Hidrología	25	-25	-24	-24	-24	-24	-22	-22	-22	-22	-20	-20	-20
intensidad (1,2,4,8,12)	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
extensión (1,2,4,8)	2	2	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2
momento (1,2,4)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
persistencia (1,2,4)	4	4	1	1	1	1	1	4	4	4	4	1	1
reversibilidad (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
recuperabilidad (1,2,4,8)	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2
sinergia (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
acumulación (1,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
efecto (1,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
periodicidad (1,2,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Signo del Impacto	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Factor Impacto \ Acciones	DISEÑO Y PROYECTO	TRANSP. DE AEROGEN.	CONSTRUCCION					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				ABANDONO	
			Construcción de caminos	Construcción de bases	Plataformas de montaje	Instalación de servicios	Generación de efluentes y residuos	Funcionamiento de los aerogeneradores	Mantenimiento de los aerogeneradores	Circulación por los caminos internos	Generación de Residuos	Desmantelamiento de las estructuras	Desarme de la base de operaciones
Hidrogr. - Hidrogeología	25	-25	-24	-27	-27	-27	-22	-22	-22	-25	-23	-23	-20
intensidad (1,2,4,8,12)	2	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1
extensión (1,2,4,8)	2	2	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2
momento (1,2,4)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
persistencia (1,2,4)	4	4	1	1	1	1	1	4	4	4	4	1	1
reversibilidad (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
recuperabilidad (1,2,4,8)	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2
sinergia (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
acumulación (1,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
efecto (1,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
periodicidad (1,2,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Signo del Impacto	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Factor Impacto \ Acciones	DISEÑO Y PROYECTO	TRANSP. DE AEROGEN.	CONSTRUCCION					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				ABANDONO		
			Construcción de caminos	Construcción de bases	Plataformas de montaje	Instalación de servicios	Generación de efluentes y residuos	Funcionamiento de los aerogeneradores	Mantenimiento de los aerogeneradores	Circulación por los caminos internos	Generación de Residuos	Desmantelamiento de las estructuras	Desarme de la base de operaciones	Limpieza
Edáfico - Tipo de suelo	30	-30	-38	-32	-38	-38	-33	-24	-24	-24	-36	34	34	34
intensidad (1,2,4,8,12)	2	2	4	2	4	4	4	1	1	1	4	4	4	4
extensión (1,2,4,8)	2	2	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2
momento (1,2,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
persistencia (1,2,4)	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
reversibilidad (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
recuperabilidad (1,2,4,8)	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2
sinergia (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
acumulación (1,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
efecto (1,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
periodicidad (1,2,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Signo del Impacto	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+

Factor Impacto \ Acciones	DISEÑO Y PROYECTO	TRANSP. DE AEROGEN.	CONSTRUCCION					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				ABANDONO		
			Construcción de caminos	Construcción de bases	Plataformas de montaje	Instalación de servicios	Generación de efluentes y residuos	Funcionamiento de los aerogeneradores	Mantenimiento de los aerogeneradores	Circulación por los caminos internos	Generación de Residuos	Desmantelamiento de las estructuras	Desarme de la base de operaciones	Limpieza
Biolog. - Flora	-30	-30	-38	-32	-38	-38	-33	-24	-24	-24	-36	34	34	34
intensidad (1,2,4,8,12)	2	2	4	2	4	4	4	1	1	1	4	4	4	4
extensión (1,2,4,8)	2	2	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2
momento (1,2,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
persistencia (1,2,4)	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
reversibilidad (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
recuperabilidad (1,2,4,8)	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2
sinergia (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
acumulación (1,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
efecto (1,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
periodicidad (1,2,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Signo del Impacto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+

Factor impacto / Acciones	DISEÑO Y PROYECTO	TRANSP. DE AEROGEN.	CONSTRUCCION					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				ABANDONO		
			Construcción de caminos	Construcción de bases	Plataformas de montaje	Instalación de servicios	Generación de efluentes y residuos	Funcionamiento de los aerogeneradores	Mantenimiento de los aerogeneradores	Circulación por los caminos internos	Generación de Residuos	Desmantelamiento de las estructuras	Desarme de la base de operaciones	Limpieza
Biolog. - Fauna	-30	-30	-38	-32	-38	-38	-33	-27	-24	-36	-36	34	34	34
intensidad (1,2,4,8,12)	2	2	4	2	4	4	4	1	1	4	4	4	4	4
extensión (1,2,4,8)	2	2	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2
momento (1,2,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
persistencia (1,2,4)	4	4	1	1	1	1	1	4	1	4	4	1	1	1
reversibilidad (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
recuperabilidad (1,2,4,8)	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2
sinergia (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
acumulación (1,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
efecto (1,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
periodicidad (1,2,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Signo del Impacto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+

Factor impacto / Acciones	DISEÑO Y PROYECTO	TRANSP. DE AEROGEN.	CONSTRUCCION					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				ABANDONO		
			Construcción de caminos	Construcción de bases	Plataformas de montaje	Instalación de servicios	Generación de efluentes y residuos	Funcionamiento de los aerogeneradores	Mantenimiento de los aerogeneradores	Circulación por los caminos internos	Generación de Residuos	Desmantelamiento de las estructuras	Desarme de la base de operaciones	Limpieza
Socicon. - Población	23	-23	26	26	26	26	-20	53	41	29	-23	-26	-26	-26
intensidad (1,2,4,8,12)	2	2	4	4	4	4	2	12	8	4	2	4	4	4
extensión (1,2,4,8)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
momento (1,2,4)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
persistencia (1,2,4)	4	4	1	1	1	1	1	4	4	4	4	1	1	1
reversibilidad (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
recuperabilidad (1,2,4,8)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
sinergia (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
acumulación (1,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
efecto (1,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
periodicidad (1,2,4)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Signo del Impacto	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-

Factor impac / Acciones	DISEÑO Y PROYECTO	TRANSP. DE AEROGEN.	CONSTRUCCION					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				ABANDONO		
			Construcción de caminos	Construcción de bases	Plataformas de montaje	Instalación de servicios	Generación de efluentes y residuos	Funcionamiento de los aerogeneradores	Mantenimiento de los aerogeneradores	Circulación por los caminos internos	Generación de Residuos	Desmantelamiento de las estructuras	Desarme de la base de operaciones	Limpieza
Socioecon. - Infraestructura	27	27	24	21	21	21	-24	27	24	24	-24	-24	-21	-21
intensidad (1,2,4,8,12)	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1
extensión (1,2,4,8)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
momento (1,2,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
persistencia (1,2,4)	4	4	1	1	1	1	1	4	4	4	4	1	1	1
reversibilidad (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
recuperabilidad (1,2,4,8)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
sinergia (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
acumulación (1,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
efecto (1,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
periodicidad (1,2,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Signo del Impacto	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-

Factor impac / Acciones	DISEÑO Y PROYECTO	TRANSP. DE AEROGEN.	CONSTRUCCION					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				ABANDONO		
			Construcción de caminos	Construcción de bases	Plataformas de montaje	Instalación de servicios	Generación de efluentes y residuos	Funcionamiento de los aerogeneradores	Mantenimiento de los aerogeneradores	Circulación por los caminos internos	Generación de Residuos	Desmantelamiento de las estructuras	Desarme de la base de operaciones	Limpieza
Socioecon. -Activ. Productivas	25	25	22	19	19	19	-22	25	22	22	-22	27	27	27
intensidad (1,2,4,8,12)	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2
extensión (1,2,4,8)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
momento (1,2,4)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4
persistencia (1,2,4)	4	4	1	1	1	1	1	4	4	4	4	1	1	1
reversibilidad (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
recuperabilidad (1,2,4,8)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4
sinergia (1,2,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
acumulación (1,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
efecto (1,4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
periodicidad (1,2,4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Signo del Impacto	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+

4.8 Descripción del posible escenario ambiental modificado

Debido a la ampliación del Parque Eólico (PER III) el medio natural y socioeconómico resultará modificado, produciendo un nuevo escenario ambiental, el cual por el hecho de ser una ampliación, las diferencias van a ser mínimas en los impactos negativos externos al predio y moderadas en algunos de los impactos negativos dentro del nuevo predio. Si hay un aumento de los impactos positivo por las características de energía limpia del proyecto. En relación al medio natural, el nuevo escenario ambiental quedará de la siguiente manera:

➤ Paisaje

El paisaje ya fue alterado con la construcción del PER I y II, por lo tanto la ampliación del parque (PER III), no modificará el paisaje existente.

➤ Cambios climáticos o microclimáticos.

La ampliación del parque no producirá cambios climáticos ni microclimáticos, por las características técnicas de los aerogeneradores.

➤ Cambios geológicos (debidos a erosión).

Se producirán algunos cambios en la etapa de proyecto, pero que desaparecerán en la etapa de operación, porque quedarán incorporados al proyecto.

➤ Relieve resultante.

No se producirán cambios relevantes.

➤ Cambios en la calidad del aire.

Sólo en la etapa de construcción y abandono, minimizados en la etapa de operación.

➤ Cambios en las características del suelo (textura, estructura, porosidad, color, pH, materia orgánica, etc.).

Sólo en la etapa de construcción, y recuperando sus características en la etapa de abandono.

- Modificaciones en los cursos o cuerpos de agua (niveles, caudales, forma, dirección, calidad, usos, dinámica de transporte, etc.).

Sin influencia.

- Alteraciones de los niveles freáticos.

Sin influencia.

- Características de la vegetación resultante (tipo, nuevas especies dominantes, distribución, localización, tiempo de regeneración, desaparición de nuevas especies, etc.).

Sólo en la etapa de construcción, y recuperando sus características en la etapa de abandono.

- Fauna resultante (comunidades que desaparecerían, nuevas especies dominantes, cadenas tróficas potenciales, plagas que pueden desarrollarse, etc.).

Puede haber algunos cambios en la etapa de construcción y operación.

En relación al medio socioeconómico se deberán describir:

- Cambios en la población por la implementación de la obra o actividad (migraciones o desplazamientos de grupos).

No se prevee por la magnitud de la obra que haya cambios en la población.

- Cambios en la situación laboral (aumento de oferta, aumento del salario mínimo, cambios del tipo de contratación).

El cambio en la situación laboral es de mínima incidencia.

- Cambios en los servicios (explicar si cubrirán la demanda o resultarán insuficientes).

Se producirá un beneficio en la provisión de la energía eléctrica que repercutirá positivamente en la población.

- Cambios en el tipo de economía de la región.

No se prevee que producirá cambios en la economía de la región.

- Creación de nuevas actividades productivas.

No se prevee que producirá cambios en las actividades productivas.

4.9 Medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación

Como resultado del proceso de identificación y evaluación de impactos potenciales significativos que se presentan en la ampliación del Parque Eólico, se proponen medidas de mitigación, corrección y compensación. Las mismas tienen por finalidad prevenir y/o agilizar las adecuadas respuestas a toda situación que afecte o pueda afectar al medio ambiente, la infraestructura, propiedades y bienes, y la seguridad y salud de las personas.

Objetivo de las Medidas de Mitigación

- Proveer una metodología sistemática para Asegurar que las principales prácticas de operación, estén enfocadas a la prevención o minimización de situaciones que pudieran derivar en incidentes ambientales o accidentes asegurando a su vez el mejor uso de los recursos.
- Cumplir con las exigencias de la legislación vigente, y los procedimientos que la Empresa establezca.
- Proteger la seguridad y bienestar del público, de la comunidad y del propio personal y contratistas siendo la preservación de la vida la primera consideración.
- Mantener la operación en forma segura y confiable.

Se indican a continuación, las diferentes acciones a tener en cuenta, sus potenciales efectos, y se proponen medidas para mitigar o disminuir los impactos producidos por las mismas.

Durante la etapa de construcción se consideraron lo siguientes aspectos ambientales derivados de la actividad y uso del predio

Etapa de Construcción	
Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Mitigación
Afectación del Entorno	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Definir un sector específico para realizar el mantenimiento de los equipos, y carga de combustibles, dicho sector debe poseer una plataforma plana de suelo compactado. Debe poseer colectores perimetrales ante un posible derrame con conexión a una cámara. Se deberá proveer sistemas de extinción portátiles adecuados. ➤ Capacitación del Personal ➤ En caso de derrames o pérdidas, una vez subsanado el problema en la fuente, retirar el suelo afectado y disponerlo adecuadamente. Reemplazar por material limpio. ➤ Definir un sector específico para el depósito de combustibles y aceites o lubricantes, se debe encontrar pavimentado (impermeabilización adecuada para resistencia estructural y química), techo (protegidos de condiciones ambientales capaces de afectar la seguridad de almacenamiento), sistema de contención (contención secundaria apropiada o canaleta a estanque sumidero. El tanque/cisterna deberá contar con un recinto de contención secundaria de capacidad igual al volumen del tanque más un 10%), cierre perimetral, acceso restringido, elementos para contener potenciales derrames, señalización. El tanque deberá cumplir con las normas de seguridad habituales respecto a venteos, puesta a tierra, estanqueidad, etc. ➤ Se utilizarán baños químicos. No habrá duchas.
Afectación a la Vegetación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Limitar el desmalezamiento a la mínima superficie necesaria para el desarrollo de las tareas constructivas. ➤ Evitar las quemas. ➤ De ser posible aprovechar pistas o picadas existentes para el trazado de caminos. ➤ Cuando sea posible realizar el zanjeo de los conductores paralelos a los caminos.
Generación de Ruidos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se realizará un control y mantenimiento periódico de maquinaria y vehículos, tanto a los pertenecientes a la Empresa como los subcontratados. ➤ Se mantendrá el nivel de ruido por debajo de los niveles permitidos. ➤ El estado de los silenciadores de los motores de equipos móviles debe ser bueno. ➤ Evitar trabajos nocturnos

<p>Generación de emisiones</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ En el caso de transportar materiales volátiles, enrasar y tapar las cajas de los camiones. ➤ El equipo móvil, deberá estar en buen estado mecánico y de carburación, de manera de reducir las emisiones gaseosas a la atmósfera. ➤ Deberán cumplir con las normativas vigentes en materia de emisiones gaseosas y de generación de ruidos.
<p>Generación de Residuos Sólidos Urbanos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Los Residuos de oficina del obrador como los residuos de comida del personal y residuos de obra inertes, deberán disponerse en sitios habilitados por el municipio. Se dispondrá de contenedores/recipientes adecuados en todas las áreas de obra. En la oficina podrán ser recipientes comunes de uso doméstico mientras que en las distintas zonas de obra se dispondrán contenedores de mayor capacidad o tambores de 200 l. Estos residuos serán entregados al servicio de recolección municipal o enviados a repositorio autorizado. ➤ Residuos Metálicos y Chatarra (opcional): los elementos metálicos podrán ser separados de la corriente principal de residuos si fuera posible su venta a terceros.
<p>Generación de Residuos Peligrosos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se implementará el Programa de Manejo de Residuos. ➤ Se deberá realizar la separación diferenciada de los residuos dependiendo de su peligrosidad en recipientes identificados y con tapa. Los aceites usados serán almacenados en tambores de 200 litros. ➤ El sitio destinado al almacenamiento transitorio de los residuos para la espera a su traslado a disposición final deberá ser seguro y adecuado, techado y con piso impermeabilizado, según Disposición DGPA 71/02 de la Prov. de Chubut, por la cual adhiere a la Resolución SRNyAH 123/95 que modifica el Decreto Reglamentario N° 831/93 de la Ley Nacional N° 24.051. ➤ La empresa responsable de realizar el transporte y el tratamiento y/o la disposición final de los residuos peligrosos deberá estar inscripta en el Registro de Generadores, Operadores y Transportistas de residuos peligrosos del Ministerio de Ambiente y el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la provincia de Chubut, otorgando a GENNEIA S.A el correspondiente Manifiesto de transporte y Certificado de disposición final.
<p>Afectación de Suelos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Limitar los movimientos de suelos al mínimo necesario. ➤ Prohibir el mantenimiento de vehículos o maquinarias en el área de obra ni aledaños, se asignarán sitios de servicio específicos para estas tareas, con las medidas necesarias de protección ambiental para evitar la contaminación con combustibles, lubricantes y otros eventuales contaminantes. ➤ El cambio de aceite de las maquinas o de filtros se hará disponiéndose el aceite en bidones o

	<p>tambores sin producir derrame para ser retirados por la empresa transportista habilitada para su correcta disposición final.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Por ningún motivo estos residuos serán vertidos al suelo. ➤ Durante la excavación de las zanjas o el desmonte superficial para caminos y plataformas, se deberá separar el horizonte superior para recomponer áreas una vez finalizada la construcción. En este acopio temporario deberá respetarse el perfil original del suelo para permitir su colocación posterior que favorezca la revegetación. En el caso de los zanjeos para conductores subterráneos, el material extraído deberá ser colocado en la tapada, conservando el perfil original.
<p>Afectación a la Fauna</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mantener en buen estado de mantenimiento los alambrados perimetrales, en caso de requerir el corte del mismo se deberá reparar rápidamente y colocar una protección temporaria. ➤ Estará prohibida la caza por parte del personal durante la obra. ➤ Minimizar los ruidos, en especial aquellos de frecuencia, intensidad y duración elevada.
<p>Afectación sobre el patrimonio cultural</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ En cumplimiento con la Ley Pcial. Nº 3.559/90 la empresa constructora está obligada a realizar la denuncia ante la Autoridad de Aplicación, la Secretaría de Cultura y Educación, si queda al descubierto material de valor arqueológico, antropológico o paleontológico. Se recomienda que la empresa constructora reciba un asesoramiento técnico al respecto. ➤ El personal de obra deberá recibir capacitación sobre qué acciones llevar a cabo ante el hallazgo de restos arqueológicos o paleontológicos, suspender las tareas. En seguida dar aviso a la Autoridad de Aplicación.
<p>Circulación por los caminos internos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se señalarán adecuadamente los caminos, entradas y salidas del predio de modo tal que los vehículos que transiten por la misma tomen las precauciones necesarias del caso. ➤ Se deberá contar con equipos con alarma de marcha atrás de manera de minimizar la probabilidad de accidentes. ➤ Evitar que el transporte de insumos o equipos a la obra circule en convoyes. En caso de circular en grupos de vehículos, hacerlo con suficiente separación para permitir el sobrepaso seguro por parte de otros automovilistas. ➤ Los camiones con carretones que superen la longitud o el ancho habitual deberán contar con señalización advirtiendo del hecho a los conductores. Si los vehículos se desplazaran muy lentamente, deberán ir acompañados de un vehículo con balizas que sirva de advertencia para los otros usuarios de las rutas.

- Verificar los gabilos aéreos para el transporte de equipos o elementos de grandes dimensiones.
- Seleccionar las rutas de transporte, dando prioridad a la circulación por rutas nacionales y provinciales, evitando caminos menores.
- Se limitará la velocidad de circulación en obra (máx. 30 km/h).
- Se limitará la velocidad de circulación de acceso (60 km/h).

Durante la etapa de operación y mantenimiento se consideraron lo siguientes aspectos ambientales derivados de la actividad y uso del predio

Etapa de Operación y Mantenimiento	
Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Mitigación
Afectación a la Vegetación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Evitar circular por zonas que no sean los caminos internos y áreas de plataformas
Afectación en Suelos/Acuíferos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Seguimiento del Plan de Manejo de Efluentes
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Seguimiento del Plan de Manejo de Residuos
Afectación a la Fauna	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mantener en buen estado de mantenimiento los alambrados perimetrales, en caso de requerir el corte del mismo se deberá reparar rápidamente y colocar una protección temporaria.
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Evitar realizar cualquier actividad y circulación en zonas con concentración de "tuqueras" (o cuevas de otras especies cavícolas) y evitar cualquier contacto con animales nativos/ganado.
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Minimizar los ruidos durante las tareas de mantenimiento.
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Evitar la concentración de basura cerca de estas instalaciones ya que puede atraer insectos y/o pequeños mamíferos y estos, a su vez, funcionan como atractores de murciélagos y aves que se alimentan de ellos.

	➤ Evitar la circulación de vehículos y personal fuera de las áreas de trabajo, evitando así el ahuyentamiento de fauna nativa.
	➤ Programar las tareas de mantenimiento para los períodos en que la fauna silvestre no se encuentre en época de apareamiento.
	➤ Seguimiento del Plan de manejo de la avifauna
	➤ Luego de que las turbinas están instaladas, es de importancia realizar estudios para identificar los patrones de uso por las aves del parque eólico post-construcción. Los resultados de estos estudios deberán ser utilizados para adoptar nuevas medidas de prevención, en caso de ser necesario
	➤ Remover todos los animales muertos (aves, ganado) de las inmediaciones del predio con el objeto de evitar la llegada de aves carroñeras.
	➤ Propiciar cierta cobertura de vegetación para que mamíferos pequeños no sean divisados por rapaces y así evitar que estos colisionen con las torres.

5 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

Como resultado del proceso de identificación y evaluación de impactos potenciales, en el siguiente plan se establece y mantiene la finalidad de asegurar el cumplimiento de los objetivos ambientales de la empresa. Tiene por objeto organizar la estrategia de gestión ambiental del proyecto a fin de asegurar la adecuada implementación de las medidas formuladas para los impactos identificados, el monitoreo de las variables ambientales que caracterizan la calidad del ambiente y la respuesta frente a contingencias. Este Plan de Gestión Ambiental se divide en:

- Programa de seguimiento y control (PSC)
- Programa de monitoreo ambiental (PMA).
- Plan de contingencias ambientales (PCA).
- Programa de seguridad e higiene (PSH).
- Plan para la etapa de abandono (PEA)
- Programa de capacitación (PC).
- Programa de fortalecimiento institucional (PFI).
- Programa de comunicación y educación (PCE).

5.1 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL (PSC)

Este Programa se divide en una serie de Planes de Seguimiento y control ya sea para la Etapa de construcción como para la Etapa Operativa y de Mantenimiento.

5.1.1 Plan de Manejo Ambiental para la Etapa de Construcción

El Plan de Manejo para la Etapa de Construcción, se divide para una mejor gestión en una serie de planes, según las características de la obra, y el medio donde se encuentra:

- Plan de manejo de emisiones y ruidos
- Plan de manejo de residuos sólidos
- Plan de manejo de efluentes.
- Plan de control de flora y fauna
- Plan de manejo del transporte y la seguridad vial

5.1.1.1 Plan de manejo de emisiones y ruidos

Durante la construcción, se producirán modificaciones de la calidad del aire (material particulado, emisiones de CO, HC, NOx, SOx) y ruidos debido a los movimientos de materiales, tránsito de maquinaria pesada, transporte de materiales, circulación de vehículos y emisiones gaseosas de fuentes fijas y móviles. Por otra parte, los acopios transitorios del material, producen la exposición de materiales factibles de sufrir efectos de acción de los vientos.

La mayor generación de polvo y partículas se puede transformar por la acción del viento, en potencial fuente de emisiones a la atmósfera, afectando local y transitoriamente la calidad del aire.

Las Medidas Preventivas propuestas son las siguientes:

- Controlar la velocidad de circulación (menos de 30 Km/h) en obra.
- Los equipos móviles deberán estar en buen estado mecánico y de carburación de forma de controlar las emisiones de gases.
- El Mantenimiento y humedecimiento o riego periódico de accesos y zonas de circulación. Humedecimiento o riego periódico de áreas de acopio de materiales (piedra partida y arenas).
- Colocación de materiales más gruesos en la parte superior de las pilas de acopio.
- Ubicación de las pilas de acopio de materiales más finos en zonas más reparadas.
- La adopción de elementos de protección personal para evitar efectos sobre la salud (por ejemplo: viseras, anteojos o protectores visuales en días de viento).
- El control de las emisiones de gases se realizará mediante el control y mantenimiento periódico de equipos y vehículos fijos y móviles de la Empresa, adecuándolos a las condiciones establecidas en las normativas vigentes.
- En el caso de vehículos pertenecientes a subcontratistas o transportistas se exigirá el correcto funcionamiento de sus equipos y vehículos, en materia de emisiones.
- El humedecimiento periódico de los caminos y acumulaciones transitorias de material tiende a controlar o disminuir la dispersión de partículas y polvo, evitando afectaciones al personal propio y al medio ambiente circundante.

5.1.1.2 **Plan de manejo de residuos sólidos**

Durante la obra se generaran distintos tipos de residuos, los cuales deberán tener un adecuado manejo y disposición final.

- Residuos asimilables a domiciliarios: Aquellos que no presentan restos de hidrocarburos o sustancias peligrosas, como restos de alimentos, papel, cartón, latas vacías, etc. Dichos residuos deberán ser dispuestos en sitio habilitado por la Municipalidad de Rawson. (Se recomienda tambor verde con la leyenda "Residuos Domiciliarios").

- Residuos peligrosos: Aquellos que presentan contaminación con hidrocarburos u otra sustancia peligrosa, filtros, mantas hidrofóbicas, guantes, aserrín, polvos absorbentes, etc. con contenido o embebido en aceite, gas oil, grasa, restos de pinturas, adhesivos desengrasantes, objetos contaminados con sustancias especiales, y todo otro residuo que se considere peligroso según la Ley Nacional 24.051. Dichos residuos deberán ser dispuestos temporariamente en tambores con la leyenda "Residuos Peligrosos" (para este caso se recomienda tambor rojo). En el tambor vacío colocar una bolsa de polietileno de color rojo de 100 micrones perfectamente cerrada en su parte inferior, que contendrá los Residuos Peligrosos. No deben ser colocados a la intemperie o expuestos a la lluvia para evitar que esta ingrese y se ponga en contacto produciendo eventualmente arrastre de aceite. Se enviarán a disposición final mediante transportista y tratador inscripto en el Registro de Generadores, Operadores y Transportistas de residuos peligrosos del Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la Provincia de Chubut.

- Residuos Metálicos: Restos metálicos limpios, tales como cables, chapas metálicas u otros elementos serán vendidos en lo posible o dispuestos en sitio habilitado por el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la provincia de Chubut. (se recomienda tambor azul o blanco con la leyenda "Chatarra").

5.1.1.3 **Plan de manejo de efluentes.**

- Está prohibida la limpieza de vehículos o maquinaria en las cunetas de los caminos, debiendo asignarse un sitio específico para estas tareas. Este sitio contará con las medidas necesarias de protección ambiental se colocará una membrana impermeable para evitar la contaminación con combustibles, lubricantes y otros eventuales contaminantes. Asimismo deberá, preverse la disposición final adecuada de materiales remanentes.

- Se prohíbe cualquier acción que modifique la calidad y aptitud de las aguas superficiales o subterráneas del área cuyo nivel freático en algunas zonas, se encuentra muy próximo a la superficie del suelo (ver ítem 2.1.4.2).
- Se recomienda el uso de baños químicos para atender a las necesidades de los operarios. El proveedor de los baños químicos deberá realizar un adecuado mantenimiento de los mismos para evitar proliferación de vectores de enfermedad y disponer los líquidos en instalaciones sanitarias autorizadas.

Los residuos provenientes de los baños químicos deben ser evacuados en forma adecuada. Está prohibida su disposición en cursos de agua o en suelos.

5.1.1.4 Plan de control de flora y fauna

Durante la Etapa de construcción y montaje de los aerogeneradores se deberán cumplir las siguientes medidas preventivas:

1. Se deberá minimizar la superficie alterada por tareas de limpieza y remoción de la vegetación en el área del proyecto. Se recomienda utilizar los caminos ya existentes para minimizar los impactos sobre el ecosistema.
2. La disposición del cableado subterráneo cuando sea posible deberá ir sobre el lateral de los caminos evitando aumentar la fragmentación del ecosistema. Desmontar sólo el ancho correspondiente al zanjeo para el cableado subterráneo y eventualmente el sector de disposición del material de excavación.
3. Cuando resulte inevitable la pérdida de vegetación se intentará la recuperación de la cubierta vegetal autóctona, creándose las condiciones óptimas en cuanto a pendiente, suelo, etc.
4. La cubierta vegetal contribuye directamente con la fijación de los suelos y viceversa. En este sentido, es recomendable realizar tareas que fomenten la revegetación natural, una vez finalizada la etapa de construcción de aquellas áreas que hayan sido perturbadas como las del cableado subterráneo, obradores, inmediaciones a las plataformas de las turbinas eólicas. Se recomienda implementar técnicas de rehabilitación para disminuir la compactación de los suelos, retener la humedad e inducir el asentamiento de semillas. Se recomiendan prácticas de laboreo (escarificador, subsolador,

cincel y/o surcador) que deben realizarse en forma perpendicular a los vientos dominantes y a las pendientes del terreno (INTA EEA Chubut, Luque et al. 2005).

5. Se recomienda cerrar el acceso al ganado ovino dentro de las áreas en recuperación (ya sea natural o asistida) para evitar incrementos en la cobertura de arbustos y reducciones en la cobertura de gramíneas debido al pastoreo, proceso que genera un desequilibrio en el ecosistema y del cual hay antecedentes dentro del predio.
6. La empresa prohibirá estrictamente la portación y uso de armas de fuego en el área de trabajo, exceptuando al personal de vigilancia expresamente autorizado para ello.
7. Para la construcción de nuevos accesos y caminos internos emplear los métodos que generen menos impacto sobre la vegetación. Desmontar sólo el ancho correspondiente al camino. El corte de vegetación previamente dispuesto debe hacerse con sierras de mano y no con equipos pesados, para evitar daños en los suelos en zonas aledañas y daños a otra vegetación cercana.

Las mismas recomendaciones deben ser consideradas para la construcción de las plataformas para las turbinas eólicas y de los obradores.

8. Si los trabajos se realizan en zonas donde existe peligro potencial de incendio de la vegetación circundante, se deberá:
 - ✓ Adoptar medidas necesarias para evitar que los trabajadores enciendan fuegos no imprescindibles a la construcción.
 - ✓ Contar con los equipos necesarios (extintores portátiles), para asegurar que se controle y extinga el fuego, minimizando las probabilidades de propagación.
9. Se deberá capacitar a sus trabajadores para respetar la fauna silvestre.
10. Se deberá proveer señalización para prevenir riesgos de atropellamiento al ganado y fauna silvestre.
11. Para reducir la afectación de Suelos y geomorfología se deberá evitar la implantación de aerogeneradores en laderas y zonas propensas a erosión
12. Evitar y controlar la afectación de arbustos de mayor porte, principalmente de las especies como licyum (*Lycium chilense*) y molle (*Schinus johnstonii*) por presentar mayor vulnerabilidad ante los disturbios y mayor valor ecológico.
13. Trabajar con extremo cuidado con el fin de evitar daños a ejemplares de fauna, en caso de interferencia con una cueva, cuidando especialmente los

- trabajos en la época de cría, fundamentalmente entre septiembre y marzo. En caso de encontrar al ejemplar trasladarlo a un sitio seguro por personal especializado. Los hallazgos deben ser registrados, considerando la fecha, ubicación (coordenadas), especie y otras observaciones.
14. Durante las acciones de zanjeo se deberá evitar que las mismas permanezcan abiertas por mucho tiempo, para evitar que se conviertan en trampa por caídas ocasionales de animales.
 15. En caso de hallar ejemplares de fauna silvestre dentro de alguna de las excavaciones de la obra, debe ser retirado y trasladado de manera segura por personal especializado.
 16. El acopio de las torres debe realizarse de manera de no interrumpir el libre desplazamiento de la fauna nativa.
 17. Evitar la concentración de basura cerca de estas instalaciones ya que puede atraer insectos y/o pequeños mamíferos y estos, a su vez, funcionan como atractores de murciélagos y aves que se alimentan de ellos.
 18. Implementar medidas como la prohibición de caza, captura o remoción de fauna silvestre tanto dentro del predio del PER como en áreas aledañas a la zona de la obra. Se recomienda incluir la prohibición de la portación o uso de armas de fuego dentro del área de trabajo para evitar la caza furtiva. Otro aspecto que sería recomendable es la prohibición de introducción de fauna exótica dentro del PER.
 19. Capacitar al personal que se desempeñará durante esta etapa del proyecto acerca de la importancia de la conservación de la fauna silvestre.

5.1.1.5 Plan de manejo del transporte y la seguridad vial

Selección de ruta: los aerogeneradores serán transportados por mar hasta el muelle Almirante Storni. Desde allí deberán salir por RP 1, acceso norte hasta RN 3

- Seguir por RN3 hasta zona de acceso a Trelew-derivación a Rawson.
- Tomar hacia Rawson por ruta RN 25 hasta alcanzar intersección a izquierda con RP1.
- Seguir por RP 1 hasta acceso al camino rural que lleva al predio.
- Los camiones con carretones que superen la longitud o el ancho habitual deberán contar con señalización advirtiendo del hecho a los conductores. Si los

vehículos se desplazaran muy lentamente, deberán ir acompañados de un vehículo con balizas que sirva de advertencia para los otros usuarios de las rutas.

- Se deberá señalar el acceso al predio indicando la frecuente salida e ingreso de vehículos pesados.
- Los camiones deberán circular a las velocidades reglamentarias.
- En camino de tierra/ripió, no deberán superar los 60 km/h.

5.1.2 Plan de Manejo Ambiental para la Etapa de Operación y Mantenimiento

El Plan de Manejo para la Etapa de Operación, se divide para una mejor gestión en una serie de planes, según las características de la obra, y el medio donde se encuentra:

- Plan de manejo de la avifauna
- Plan de manejo de residuos y efluentes

5.1.2.1 Plan de manejo de la avifauna

Se deben continuar los estudios de aves en el área del proyecto, desarrollando estudios sobre la ecología de aves y murciélagos residentes, así como migratorias para determinar los efectos de este tipo de proyecto en la fase de pre y post construcción con su respectivo seguimiento.

Trabajar con extremo cuidado con el fin de evitar daños a ejemplares de fauna, en caso de interferencia con una nidada, cuidando especialmente los trabajos en la época de cría, fundamentalmente entre septiembre y marzo. En caso de encontrar al ejemplar trasladarlo a un sitio seguro por personal especializado.

Capacitar al personal que se desempeñará durante esta etapa de operación y mantenimiento, acerca de la importancia de la conservación de la fauna silvestre.

Existe una serie de recomendaciones técnicas en cuanto a la planificación y diseño del parque eólico que son clave para reducir el riesgo de colisión de la fauna voladora, a saber:

- Maximización del espacio entre las turbinas eólicas a los efectos de permitir el paso de la fauna voladora entre ellos.
- Las torres eólicas serán construidas de forma tubular, para que no presenten estructuras que puedan ser usadas como perchas de aves.
- Se ha eliminado el uso de cables de soporte de la torre para reducir la mortalidad por colisiones. En caso de ser usados, se los hará visibles mediante estructuras disuasorias para las aves.
- Se ha evitado el uso de escaleras externas y plataformas en las torres para minimizar la construcción de nidos y la utilización de estas estructuras como perchas de aves.

- Se ha optado por el uso de cableado subterráneo para la interconexión de las turbinas eólicas para minimizar el riesgo de colisión y electrocución por las aves. De no ser esto posible en zonas particulares del PER, De La Zerda y Roseelli (2003), presentan un estudio sobre el uso de dispositivos de exclusión de aves para cableado eléctrico.

Otras medidas recomendadas son:

- Evitar la instalación de luces que funcionen como atractores de aves o de insectos. Estos últimos, a su vez funcionan como atractores de murciélagos que se alimentan de ellos. Las luces se convierten en trampas sobre todo si son rojas y permanentes pues incitan al ave a volar en círculos aumentando las posibilidades que colisionen con la torre.

5.1.2.2 Plan de manejo de residuos y efluentes

El operador del parque eólico deberá inscribirse en la Provincia de Chubut como generador de Residuos Peligrosos y presentar la Declaración Jurada Anual correspondiente.

Los residuos peligrosos deberán ser dispuestos mediante operadores y transportistas autorizados por la provincia del Chubut.

5.2 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

Para la Etapa de Operación y Mantenimiento, se definen aquellas variables consideradas críticas y se establece un Cronograma de Controles y Mediciones de manera de definir parámetros, puntos de muestreo y responsables

Cronograma de Controles y Mediciones para la Etapa de Operación y Mantenimiento				
Frecuencia	Control/Medición/Presentación	Parámetros	Puntos de muestreo	Responsables
Durante la Operación				
mensual	Residuos	1- Observación de la correcta gestión de los residuos. 2-Presentación DDJJ de Residuos peligrosos	Responsable de Auditoría
mensual	Suelos	observación de derrames / remediación	áreas según croquis de auditoría	Responsable de Auditoría
trimestral	Avifauna	Control de Avifauna	Área representativa	Biólogo
trimestral	vegetación en áreas intervenidas	Control de vegetación en áreas intervenidas	Área representativa	Biólogo

5.3 PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES (PCA)

Etapa de Construcción:

La empresa contratista deberá elaborar un plan de contingencias ajustado a los medios disponibles y a su organización de personal, definiendo responsabilidades y conformación de la brigada de respuesta. Dentro de las contingencias previstas se encuentran: incendio, derrame, y evacuación de heridos. A continuación se presentan procedimientos básicos.

Respuesta ante Derrames

En caso se produzca un derrame se deberá:

- a) Evacuar el área afectada de toda persona ajena a las tareas de control
- b) Adoptar medidas (en caso de naftas o inflamables importantes) para paralizar todo tipo de operación con fuegos abiertos, chispas o con soldaduras que se realicen en las inmediaciones;
- c) Adoptar medidas para proceder al bloqueo parcial o total del tramo de la instalación afectada y de otras que pudieran estar comprometidas;
- d) Adoptar medidas para controlar la pérdida y proceder a la inmediata reparación del recipiente dañado;
- e) Adoptar medidas para que una vez terminadas las tareas de control del derrame, se realice la limpieza y reacondicionamiento del sitio;

Respuesta ante Incendios

En caso de incendio se deben adoptar las siguientes medidas:

- a) Evacuación del área afectada de toda persona ajena a las tareas de control, dirigiéndola en dirección contraria al viento;
- b) Adopción de medidas para proceder al bloqueo parcial o total del tramo de la instalación afectada y de otras que pudieran estar comprometidas;

c) Adopción de medidas para proceder, siempre que sea factible, a la delimitación y al aislamiento del área afectada para evitar la propagación del fuego.

d) Adopción de medidas para apagar el fuego con los extintores portátiles o los otros medios de extinción disponibles en el área.

e) Adopción de medidas para que una vez controlado el foco de incendio, se recomponga el área afectada.

En caso de que el incidente no pueda ser controlado con los medios disponibles, se dará aviso a las siguientes reparticiones de acuerdo a la magnitud del incidente, en el orden que se indica:

- ✓ Bomberos Voluntarios 100
- ✓ Policía 101
- ✓ Defensa Civil 107

Evacuación de Heridos

En caso de registrarse, conjuntamente con la emergencia ambiental, accidentes que involucren a personal de la empresa o de terceros, se procederá a evacuar al o los heridos mediante los procedimientos que más abajo se indican. La coordinación de estas maniobras no deberá representar ninguna dificultad teniendo en cuenta medios adecuados de comunicación tanto telefónica como radial que se dispongan.

- Dar aviso a la Empresa de Ambulancias contratada para la obra, o al número 107 (Emergencias).
- De existir heridos o lesiones con elementos cortantes, punzantes, etc., se los inmovilizará y se les brindará primeros auxilios hasta la llegada del personal sanitario.
- En el caso de existir personas con quemaduras, se evitará la remoción de cualquier elemento de sus heridas (por ejemplo ropa), se las cubrirá con gasa limpia, y se los inmovilizará hasta la llegada del personal sanitario, brindando los primeros auxilios que sean necesarios.
- A la llegada de la ambulancia, el personal especializado tomará el control de la situación de los lesionados, y se les brindará la asistencia que requieran (por ejemplo, para transportarlos). El personal paramédico decidirá si la gravedad

de la situación requiere un traslado a un centro asistencial de mayor complejidad ubicado en Trelew o Rawson.

Etapa de Operación:

Se aplicará el instructivo de respuesta ante emergencias y control de derrames propio de la empresa operadora del parque, para lo cual se ampliará el alcance al mismo.

5.4 PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE (PSH)

Etapa de Construcción:

El objetivo del presente programa es realizar una adecuada gestión de seguridad e higiene laboral durante la obra. Será responsabilidad del contratista seleccionado para la construcción presentar previo al inicio de obra un programa de Seguridad e Higiene.

Etapa de Operación:

El Objetivo es realizar una adecuada gestión de seguridad e higiene laboral durante la operación y mantenimiento del parque eólico. En este caso será responsabilidad del operador.

Para lo cual deberá tener en consideración las siguientes acciones:

- Contratar servicios profesionales de higiene y seguridad de acuerdo a la legislación vigente (Ley 19.587 y decretos modificatorios)
- Contratar una ART para el personal.

5.5 PLAN PARA LA ETAPA DE ABANDONO (PEA)

El Plan de Abandono se define como: "El conjunto de acciones para abandonar un área o instalación, corregir cualquier condición adversa ambiental e implementar el reacondicionamiento que fuera necesario para volver el área intervenida a su estado natural o dejarla en condiciones apropiadas para un nuevo uso". Estas acciones permitirán la prevención de posibles afectaciones negativas al ambiente a consecuencia de los residuos sólidos, líquidos o emisiones que puedan producirse o

que puedan aflorar con posterioridad, asimismo permitirá la recuperación del entorno en forma gradual de manera que se restauren sus condiciones lo más cercanas a las existentes previas a la ejecución del proyecto. En este Plan se dan lineamientos generales para cuando llegue la Etapa de Abandono se realice un Programa específico.

Medidas Específicas:

- Retirar todos los materiales no biodegradables del área.
- Realizar la remoción de la infraestructura (cableados, caminos, etc.).
- Registrar cualquier sustancia contaminante, residuos o facilidades dejadas en el área, que limiten el uso futuro y/o requieran un monitoreo periódico.
- Adelantar actividades para restaurar la geomorfología .La restauración incluirá la nivelación del terreno cuando sea necesario, y la reposición de la capa orgánica.
- Promover la Revegetación natural de la superficie intervenida. Se recomiendan prácticas de laboreo (escarificador, subsolador, cincel y/o surcador) que deben realizarse en forma perpendicular a los vientos dominantes y a las pendientes del terreno.
- Se recomienda cerrar el acceso al ganado ovino dentro de las áreas en recuperación.
- Restaurar las áreas alteradas para la ejecución del proyecto hasta una condición equivalente a la original.
- Se inicia el abandono con el desmontaje y retiro de las estructuras modulares y equipos empleados en las oficinas, talleres y almacenes.
- De existir estructuras de madera se deberán desmantelar, cortar y usar como materia orgánica para terrenos descubiertos y para el proceso de revegetación.
- Se deberá realizar el sellado definitivo de los pozos sépticos que se realiza con tierra y cal.
- Los tanques de combustibles son desarmados y retirados del lugar. Todo sistema de contención es retirado y se recupera la geomembrana para ser dispuesta de acuerdo al Programa de Manejo de Residuos del Plan de Manejo Ambiental.

- En caso de encontrarse suelo contaminado con hidrocarburos se procederá con la remoción del mismo por debajo de los 10 cm. del nivel alcanzado por el derrame y disponerlo de forma adecuada.
- El taller de reparación será limpiado usando técnicas apropiadas. Los equipos, materiales e instalaciones eléctricas serán recuperados.
- Todas las superficies del campamento portátil serán limpiadas con técnicas adecuadas, los equipos electrónicos y conexiones eléctricas serán recuperadas.
- Se recorrerá el área total del emprendimiento y sus alrededores en busca de residuos, objetos extraños al lugar, los cuales se dispondrán de acuerdo al Programa de Manejo de Residuos.
- Los suelos removidos durante el desmantelamiento y limpieza serán esparcidos homogéneamente sobre la superficie ocupada, a fin de contribuir en la regeneración natural del predio.

Para la protección de la fauna:

- Minimizar la generación de ruidos a fin de evitar la afectación de la fauna. Mantener los equipos y maquinaria en buen estado y utilizar silenciadores.
- Trabajar con extremo cuidado con el fin de evitar daños a ejemplares de fauna, cuidando especialmente los trabajos en la época de cría, fundamentalmente entre septiembre y marzo. En caso de encontrar al ejemplar trasladarlo a un sitio seguro por personal especializado. Los hallazgos deben ser registrados, considerando la fecha, ubicación (coordenadas), especie y otras observaciones.

5.6 PLAN DE CAPACITACION (PC)

Etapa de Construcción:

Durante la etapa de construcción el contratista seleccionado deberá capacitar a los trabajadores.

Por lo que deberá desarrollar e implementar un programa de capacitación del personal, que deberá ser registrado en planillas con la firma de los participantes en cada sesión o inducción. Sin perjuicio de otra temática que el profesional a cargo del servicio desee incluir, se recomiendan los siguientes temas:

- Medidas de mitigación generales de la obra

- Plan de contingencias
- Gestión de residuos
- Uso de extintores
- Primeros auxilios
- Acciones ante potencial hallazgo de restos paleontológico/arqueológicos
- Protección de vegetación
- Protección de fauna

Etapa de Operación

La empresa GENNEIA dispone de un Plan de Capacitación, para lo cual planifica anualmente y según los objetivos que se quieren alcanzar, los contenidos y cantidad de capacitaciones.

A modo de guía se adjunta en la siguiente Tabla, un modelo de temas, destinatarios, duración y planificación:

GENNEIA S.A		PLAN DE CAPACITACION						
	Temas	Destinatarios	Duración	Plan anual				
				mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5
Medio Ambiente	Gestión de Residuos	Operarios y Administrativos	00:30	x				
	Derrames	Operarios	00:30	x				
	Capacitación de Carga y Descarga de combustible	Operarios	1:00 h	x				
	Emergencias (Plan)	Operarios y Administrativos	1:00 h	x				

6 CONCLUSIONES

Como conclusión del presente Estudio de Impacto Ambiental, se puede decir que la Ampliación del Parque Eólico Rawson PER III, aporta un beneficio a la región en cuanto al aumento en la generación de energía y la actividad económica en general, además del aporte como energía limpia y renovable. Como se puede observar del análisis del presente estudio, la ampliación como está proyectada, no presenta grandes impactos negativos sobre el medio ambiente. Los impactos negativos más relevantes se correlacionan con la afectación del hábitat de la fauna, los suelos y la flora, durante la etapa de construcción. En cuanto a la calidad del aire y los ruidos, son impactos inherentes a cualquier tipo de construcción, como se desarrollará a continuación en el Plan de Mitigación. El impacto derivado del tránsito en la etapa de construcción será moderado y controlado estrictamente en los horarios correspondientes para no acarrear molestias de ruidos. Los demás impactos negativos están referidos a los impactos típicos que acarrea la construcción de una obra, pero que haciendo un balance con los beneficios que aporta el saldo final es positivo. Por lo tanto, se concluye, que a pesar de los inconvenientes que pudieran presentarse en la etapa de construcción sobre el medio natural y el antrópico, la etapa de operación traerá beneficios que aportan al desarrollo de la región, debido a la utilización de energías limpias y renovables.

En términos generales, la generación de electricidad por energía eólica, tiene los siguientes beneficios:

- no produce gases tóxicos,
- no contribuye al efecto invernadero,
- no contribuye a la lluvia ácida,
- no origina productos secundarios peligrosos como radiación ionizante ni residuos radiactivos,
- cada kilovatio hora de electricidad generada por energía eólica, en lugar de carbón, evita la emisión de aproximadamente un kilogramo de dióxido de carbono a la atmósfera, si se hubiera generado en una central térmica de gas o carbón.
- en un año de funcionamiento, un aerogenerador ha producido más energía de la que se utilizó en su construcción.

- las consecuencias provocadas por la energía eólica tienen efectos localizados y reversibles, que se pueden superar mediante soluciones técnicas y no representan un peligro serio para el medio ambiente,
- Para el caso específico de la ampliación del PER, los aspectos positivos destacables son:
 - Aumento del nivel de empleo durante la construcción.
 - Leve aumento en el nivel de empleo durante la operación.
 - Aumento en la potencia instalada del parque actual.



Alvaro Sánchez Granel
Director Tècnico

7 BIBLIOGRAFÍA

- Estudio de Impacto Ambiental Parque Eólico Rawson, equipo consultor Ivanissevich y Asociados, 2009.
- Ecología Austral – Asociación Argentina de Ecología 1998
- Rolando J.C Leon, Donaldo Bran, Marta Collantes, José M. Paruelo y Alberto Soriano - Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extra andina
- De Gregorio Paolasini, María Florencia. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Párrafos Geográficos Volumen 8 N° 1 2009-
- Giraut, Miguel A.; Valladares, Andrea I.; Lupano, Carla F. y Rey, Carmen A. CARTOGRAFÍA HÍDRICA SUPERFICIAL DE LA PROVINCIA DEL CHUBUT
- Panigatti, José Luis – Argentina 200 años 200 Suelos. Buenos Aires 2010. INTA
- Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda 2010.
- Esteban E. Mantovani - Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet" CONICET-UNLP
- Anguita Virella, F. Origen e historia de la tierra. Editorial Rueda, Madrid, 1988.
- Atlas de los Suelos de la República Argentina, INTA, 2010
- <http://www.tutiempo.net/>
- <http://mapoteca.educ.ar/secuencia/climas-y-biomas-de-la-provincia-de-chubut/>
- http://www.chubut.gov.ar/infraestructura/documentos/Marco_Regional.pdf

8 ANEXOS

8.1 PROFESIONALES PARTICIPANTES

Álvaro Sánchez Granel	Geógrafo Director Técnico
Ing. Lucila Santangelo	Ingeniera Ambiental Plan de Gestión Ambiental
Lic. Natalia Barcos	Licenciada en Cs. Ambientales Evaluación de Impactos
Lic. Mariana López Rey	Licenciada en Cs. Ambientales Línea de Base Ambiental
Lic. Fernando Gómez	Coordinador Gral Laboratorio INDUSER
Lic. Virginia Clemente	Director Técnico Laboratorio INDUSER

8.2 INFORME DE MEDICIONES DE CAMPO MAGNETICO

INFORME DE MEDICIONES DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS DE BAJA FRECUENCIA EN LÍNEAS ELÉCTRICAS

Procedimiento Técnico aplicado: **"Medición y Muestreo de Campos Eléctricos y Magnéticos en Líneas Eléctricas"**.

Norma /Resolución: **Resolución 77/98 correspondiente a la Secretaría de Energía de la Nación**

Los resultados incluidos en el presente informe corresponden solo a los puntos medidos. Su contenido no debe reproducirse en forma parcial o total sin la correspondiente autorización por escrito del Responsable Técnico del laboratorio.

1. DATOS GENERALES

Fecha de medición:	22/08/13
Hora de inicio:	13:30
Hora de finalización:	13:45
Temperatura inicial:	07°C
Temperatura final:	07°C

DATOS DE LA LINEA.

Tipo:	Aérea
Identificación de la LAT:	LAT Bragado
Ubicación:	35° 8'2.15"S 60°25'48.78"O
Tensión de servicio:	132 [kV]
ET que Interconecta:	ET Bragado

DATOS DEL EQUIPO DE MEDICIÓN

Equipo de medición:	3D EMF Tester –modelo EMF-828
Tipo de sonda de medición:	Sonda Triaxial de 42 cm2
Tipo de sonda de medición:	Sonda Triaxial de Placas Paralelas
Fecha de calibración:	2 de febrero de 2013
Entidad que expidió el certificado:	LUTRON Electronic Enterprise Co., Ltd.

El método de trabajo fue la determinación y medida de la distribución de la densidad de flujo magnético de una línea eléctrica de alta tensión de 132 kV y doble circuito con un conductor por fase de aluminio acero LA-180. La configuración de la línea es tipo vertical, siendo la altura del conductor más bajo en el centro del vano de 12 m. En la figura 1, puede verse la configuración de la línea.



Fig. 1. Línea eléctrica de alta tensión.

3. Metodología

Los pasos seguidos en la medición del campo magnético fueron los siguientes:

- 1) Medir la densidad del flujo magnético en una recta situada perpendicular a la línea de alta tensión, en el centro del vano y a un metro del plano del terreno. Las medidas se realizan a ambos lados del centro de la línea con un mínimo de 10 puntos de medida y hasta una distancia de 20 m del eje de la línea.
- 2) En cada punto de toma se miden los valores para los ejes XYZ.
- 3) Se determina el vector densidad de campo magnético a partir de sus componentes.
- 4) Se grafican las componentes y el vector densidad de flujo.
- 5) Se comparan los valores obtenidos con el valor límite establecido en la Resolución 77/98 de la Secretaría de Energía de la Nación.



Fig. 2. Medición de Campo Magnético.

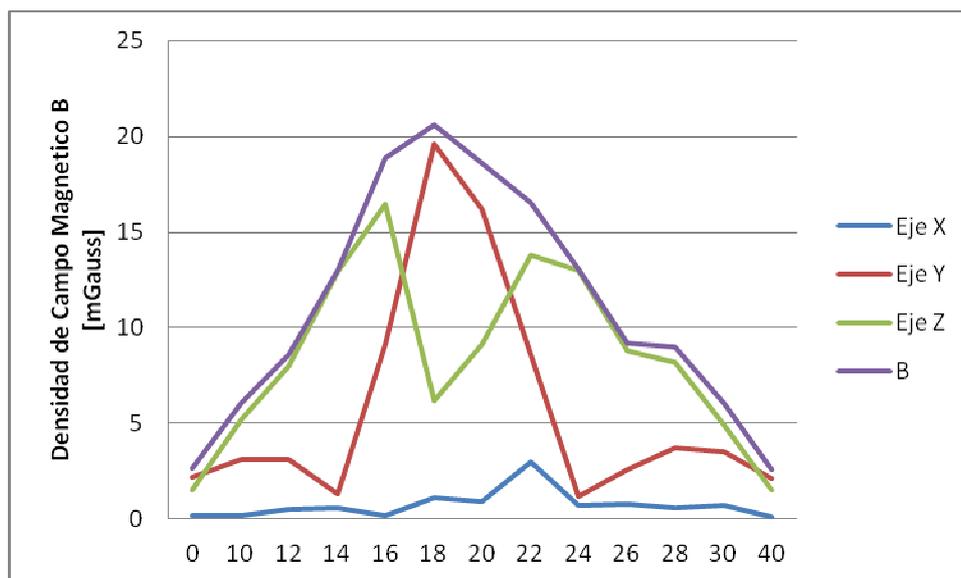
4. Medición y Resultados

Las medidas de densidad de flujo magnético, se realizaron en puntos separados dos metros entre si y situados en una recta localizada perpendicular a la línea de alta tensión, en el centro del vano y a un metro del plano del terreno (Figura 2). En cada uno de los puntos se realizan tres medidas (B_x , B_y , B_z), calculando el valor resultante de la densidad de flujo magnético en ese punto, por medio de la ecuación:

$$B = \sqrt{B_x^2 + B_y^2 + B_z^2}$$

En la Tabla siguiente se pueden ver los valores obtenidos para cada eje y el vector densidad de flujo magnético. Se tiene un valor máximo de la densidad de flujo magnético de 20,6 mGauss (medio en el centro del vano y a un metro de altura sobre el plano del terreno). El valor obtenido es muy inferior a los 250 mGauss establecidos por la Resolución 77/98 de la Secretaría de Energía de la Nación.

Distancia a la LAT [m]	x	y	z	Campo Magnetico B [mGauss]
0	0,2	2,2	1,5	2,7
10	0,2	3,1	5,2	6,1
12	0,5	3,1	8	8,6
14	0,6	1,3	12,9	13,0
16	0,2	9,1	16,5	18,8
18	1,1	19,6	6,2	20,6
20	0,9	16,2	9,1	18,6
22	3	8,6	13,8	16,5
24	0,7	1,2	13	13,1
26	0,8	2,6	8,8	9,2
28	0,6	3,7	8,2	9,0
30	0,7	3,5	4,9	6,1
40	0,1	2,1	1,5	2,6



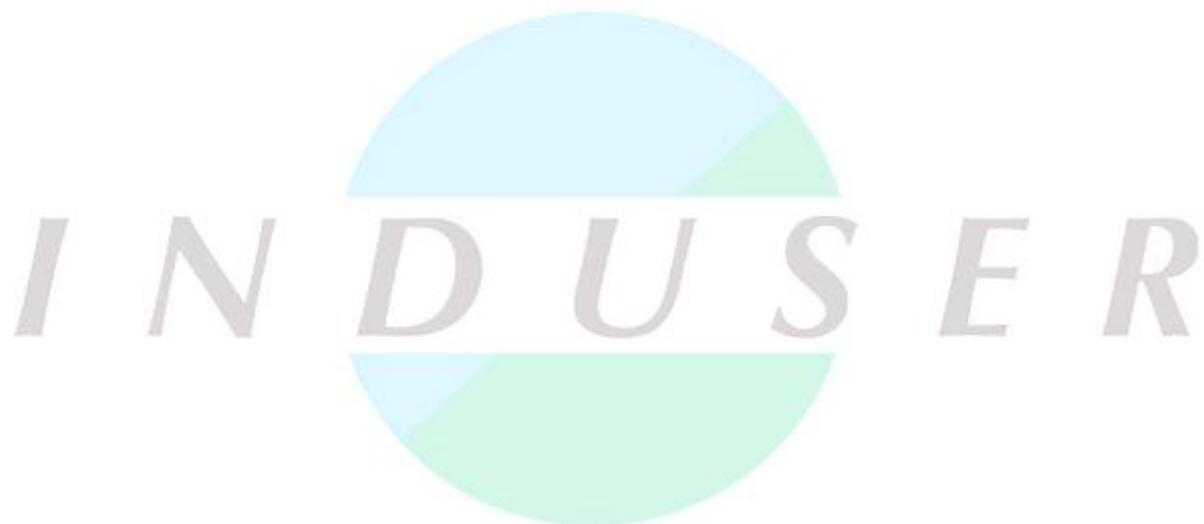
8.3 INFORME LABORATORIO

GENNEIA S.A.

PARQUE EOLICO RAWSON

NOVIEMBRE 2013

***MONITOREO DE AMBIENTE LABORAL
Y CALIDAD DE AIRE***



GRUPO INDUSER S.R.L.

*Confiabilidad y Excelencia,
nuestra razón de ser.*

Presentación del Monitoreo de Ambiente Laboral y Calidad de Aire

Empresa: **GENNEIA S.A.**

Lugar del Monitoreo: **RUTA NACIONAL Nº1 KM. 154.4 – PARQUE EOLICO RAWSON.**

Fecha de Muestreo: **28 DE NOVIEMBRE DE 2013.**

Estudio de Impacto Ambiental Ampliación Parque Eolico Rawson
Rawson – Pcia. de Chubut
Noviembre 2013

Muestras Manifestadas:

CALIDAD DE AIRE

(2 Muestras) – Q 170711

- 1) VIENTO ARRIBA
- 2) VIENTO ABAJO

AMBIENTE LABORAL

(4 Muestras) – Q 170712

- 1) AERO GENERADOR AG – 30 50 mts
- 2) AERO GENERADOR AG – 30 100 mts
- 3) AERO GENERADOR AG – 18 50 mts
- 4) AERO GENERADOR AG – 18 100 mts

(4 Muestras) – Q 170713

- 1) RUIDO 1
- 2) RUIDO 2
- 3) RUIDO 3
- 4) RUIDO 4

Procedimiento de de Muestreo:

El día 28 de Noviembre de 2013 se realizó el muestreo requerido bajo las siguientes normativas:

Referencia Metodológica de Muestreo y Análisis:

CALIDAD DE AIRE

- **USA CFR 40. PART. 50 AP. J** – Para determinar Material Particulado PM 10.
- **ASTM D 3686/87 (GC-MS)** – Para determinar 1,1,1-Tricloroetano, 1,1,2,2-Tetracloroetano, 1,1,2-Tricloroetano, 1,1-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetano, 1,2,3-Tricloropropano, 1,2,4-Trimetilbenceno, 1,2-Diclorobenceno, 1,2-Dicloroetano, 1,3,5-Trimetilbenceno, 1,3-Diclorobenceno, 1,4-Diclorobenceno, 2-Clorotolueno, Bromoclorometano, Bromoformo, cis-1,2-Dicloroetano, Clorobenceno, Cloroetano, Cloroformo, Diclorometano, Cloruro de Vinilo, Isopropilbenceno (Cumeno), sec-Butilbenceno, Tetracloroetano (Percloroetileno), Tetracloruro de Carbono, trans-1,2-Dicloroetano, Tricloroetano, Triclorofluorometano, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, m.p- xileno, o- Xileno y Estireno.
- **NIOSH 6604** – Para determinar Monóxido de Carbono.
- **OSHA ID 214** – Para determinar Ozono (Sustancias Oxidantes Expresadas como Ozono).
- **ASTM D 2914** – Para determinar Dióxido de Azufre.

Referencia Metodológica de Muestreo:

AMBIENTE LABORAL

- IRAM 4078 Parte 2 – Para determinar Vibraciones.
- IRAM 4062/01 – Para determinar Nivel Sonoro Continuo Equivalente.

Equipos de campos utilizados

- Bombas de aire de caudal constante marca “**MSA**” modelo ESCORT LC PUMP.
- Estaciones de monitoreo para Calidad de Aire marca “**Delta Instrument**”.
- Cabezal impactador de PM10 marca “**Tecora**” modelo TCR PM10µm.
- Estación Meteorológica Portátil marca “**Davis**”.
- Medidor de Monóxido de Carbono “**Testo**” 315-2.
- Navegador GPS marca “**Garmin**”. modelo **GPSmap 76S**. (La precisión de este equipo es de \pm 10 m.).
- Bomba de Vacío para Tubos Colorimétricos, marca **Dräger**, modelo Accuro.
- Vibrómetro, marca: **SVANTEK**, modelo: SV 106
- Medidor de Nivel Sonoro marca: “**TES**” modelo: 1352 A
- Calibrador Acústico marca: “**TES**” modelo: 1356.

ANEXO (Protocolo Q 170711) – CALIDAD DE AIRE

8.3.1.1.1 Tabla Comparativa con la Ley Vigente

Contaminantes	Resultados		Unidad	Período de Tiempo	Ley 5965, Decreto 3395/96 Anexo III, de la Provincia de Bs.As.	
	VIENTO ARRIBA	VIENTO ABAJO			TABLA A	TABLA B
	Q 170711				Contaminantes Básicos	Niveles Guía Contaminantes Específicos
Dióxido de Azufre	< 0.05	< 0.05	m/g/m ³	3 horas	1.300 ⁽¹⁾	---
				24 horas	0.365 ⁽¹⁾	---
				1 año	0.080 ⁽⁴⁾	---
Material Particulado PM 10	< 0.05	< 0.05		24 horas	0.150 ⁽¹⁾	----
				1 año	0.050 ⁽⁴⁾	----
Monóxido de Carbono	< 1.2	< 1.2		1 hora	40.082 ⁽¹⁾	---
				8 horas	10.000 ⁽¹⁾	---
Ozono (Sustancias Oxidantes Expresadas como Ozono)	< 0.01	< 0.01		1 hora	0.235 ⁽¹⁾	---
1,1,1-Tricloroetano (a)	< 0.01	< 0.01		---	---	---
1,1,1,2-Tetracloroetano	< 0.01	< 0.01		---	---	---
1,1,2,-Tricloroetano	< 0.01	< 0.01		---	---	---
1,1-Dicloroetano	< 0.01	< 0.01		---	---	---
1,1-Dicloroetano (b)	< 0.01	< 0.01		---	---	---
1,2,3-Tricloropropano	< 0.01	< 0.01		---	---	---
1,2,4-Trimetilbenceno	< 0.01	< 0.01		---	---	---
1,2,-Diclorobenceno	< 0.01	< 0.01		---	---	---
1,2-Dicloroetano	< 0.01	< 0.01		1 año	---	0.00003
1,3,5-Trimetilbenceno	< 0.01	< 0.01		---	---	---
1,3,-Diclorobenceno	< 0.01	< 0.01		---	---	---
1,4-Diclorobenceno	< 0.01	< 0.01		---	---	---
2-Clorotolueno	< 0.01	< 0.01		---	---	---
Bromoclorometano	< 0.01	< 0.01		---	---	---
Bromoformo	< 0.01	< 0.01		---	---	---
cis-1,2-Dicloroetano	< 0.01	< 0.01		---	---	---
Clorobenceno (c)	< 0.01	< 0.01		---	---	---
Cloroetano	< 0.01	< 0.01		---	---	---
Cloroformo (d)	< 0.01	< 0.01		---	---	---
Diclorometano	< 0.01	< 0.01		---	---	---
Cloruro de Vinilo (e)	< 0.01	< 0.01		---	---	---
Isopropilbenceno (Cumeno)(f)	< 0.01	< 0.01		---	---	---
sec-Butilbenceno	< 0.01	< 0.01	---	---	---	
Tetracloroetano (percloroetileno)(g)	< 0.01	< 0.01	---	---	---	
Tetracloruro de Carbono (h)	< 0.01	< 0.01	---	---	---	
trans-1,2 Dicloroetano	< 0.01	< 0.01	---	---	---	
Tricloroetano (i)	< 0.01	< 0.01	---	---	---	
Triclorofluorometano	< 0.01	< 0.01	---	---	---	
Benceno	< 0.01	< 0.01	1 año	---	0.000096	
Tolueno	< 0.01	< 0.01	8 horas	---	1.4	
Etilbenceno (j)	< 0.01	< 0.01	---	---	---	
m,p-Xileno	< 0.01	< 0.01	8 horas	---	5.2(*)	
o-Xileno	< 0.01	< 0.01	---	---	---	
Estireno	0.09	0.25	1 año	---	0.0263	

Nota: Los límites máximos permisibles están especificados en la Ley 5965, Resolución 242/97 complementario Decreto 3395/96, Anexo III Norma de Calidad de Aire Ambiente Tabla A Contaminantes básicos y Tabla B niveles guía contaminantes específicos de la Provincia de Buenos Aires.

(1) No puede ser superado este valor más de una vez al año.

(4) Media aritmética anual.

(*) Se encuentra como Nivel Guía: Xilenos

ANEXO (Protocolo Q 170711) – CALIDAD DE AIRE (Continuación).

A modo informativo para los Sigüientes compuestos el Valor Guía para aire ambiente se puede obtener del libro, AIR TOXICS and Risk Assessment – Edward J. Calabrese – Elaine M. Kenyon / (Página 545, 1,1,1 Trichloroethane (a);Página 567, Vinylidene Chloride (b); Página 229, Chlorobenzene (c); Página 235, Chloroform (d);Página 561,Vinyl Chloride (e); Página 261 Cumene (f); Página 531,Tetrachloroethylene (g); Página 219, Carbon Tetrachloride (h); Página 551, Tricloroethylene (i); Página 311, Ethyl Benzene (j)).

Contaminante	Resultados		Unidad	Período de Tiempo	Nivel de Aire Ambiente
	VIENTO ARRIBA	VIENTO ABAJO			
	Q 170711				
1,1,1-Tricloroetano (a)	< 0.01	< 0.01	mg/m ³	8 horas	36.4
1,1- Dicloroetano (b)	< 0.01	< 0.01		1 año	0.00001
Clorobenceno (c)	< 0.01	< 0.01		24 horas	0.026
Cloroformo (d)	< 0.01	< 0.01		1 año	0.000022
Cloruro de Vinilo (e)	< 0.01	< 0.01		1 año	0.000013
Isopropilbenceno (Cumeno) (f)	< 0.01	< 0.01		8 horas	2.9
Tetracloroetano (Percloroetileno) (g)	< 0.01	< 0.01		1 año	0.00086
Tetracloruro de Carbono(h)	< 0.01	< 0.01		1 año	0.000053
Tricloroetano (i)	< 0.01	< 0.01		1 año	0.00039
Etilbenceno (j)	< 0.01	< 0.01		24 horas	0.13

8.3.1.1.1.1 Informe de Ambiente Exterior

Contaminante medido: Nivel Sonoro Continuo Equivalente.

La metodología de trabajo consistió en determinar según lo establece la Norma IRAM 4062 Ruido Molesto al Vecindario- midiendo el Nivel Sonoro Continuo Equivalente (NSCE).

1. Ubicación de los puntos de medición:

El punto 4.3.1 de la norma IRAM 4062 establece que las mediciones en el exterior se harán a una altura entre 1.2 m y 1.5 m respecto del nivel del piso, y si es posible, a una distancia mínima de 3.5 m de las paredes, edificios o cualquier estructura reflejante del sonido. Observando las condiciones mencionadas en el párrafo anterior, se realizaron mediciones en 4 puntos cercanos al perimetral.

PUNTOS DE MEDICIÓN

(4 Muestras) – Q 170713

- RUIDO 1
- RUIDO 2
- RUIDO 3
- RUIDO 4

2. Fecha de medición: 28 de Noviembre de 2013.

3. Horarios de medición:

Se realizaron las mediciones en horario de las 8:50 a 14:30 hrs. aproximadamente.

4. Equipo utilizado:

✓ Medidor de Nivel Sonoro marca: “**TES**” modelo: 1352 A

Rango de medición: 30 a 130 dB (A) en tres rangos que se superponen.

Exactitud: 1 dB bajo condiciones de referencia

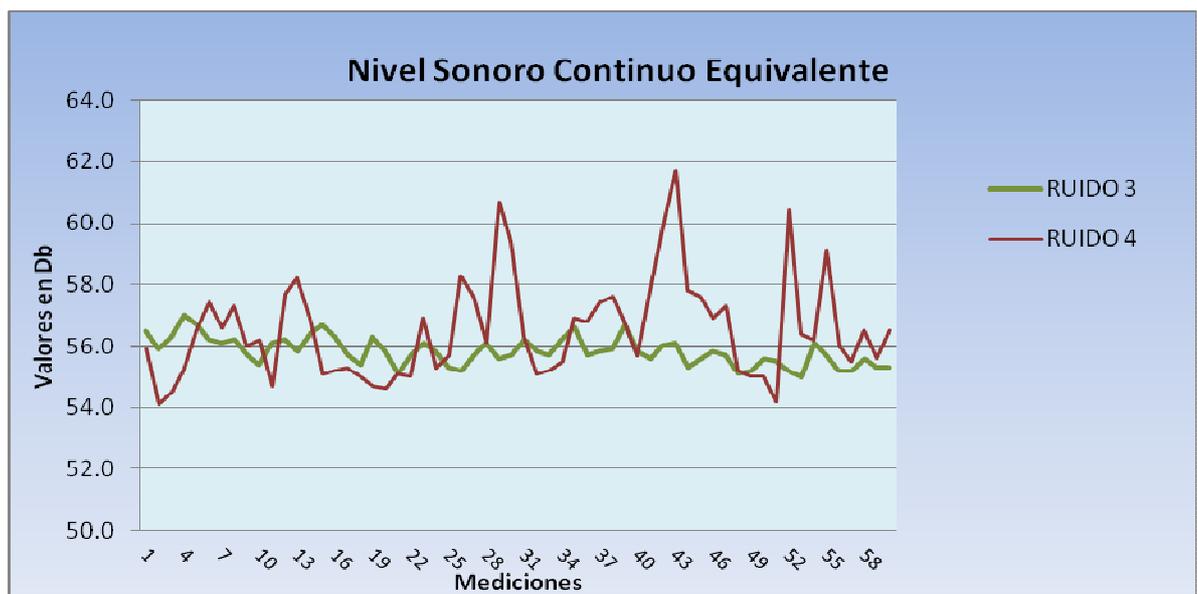
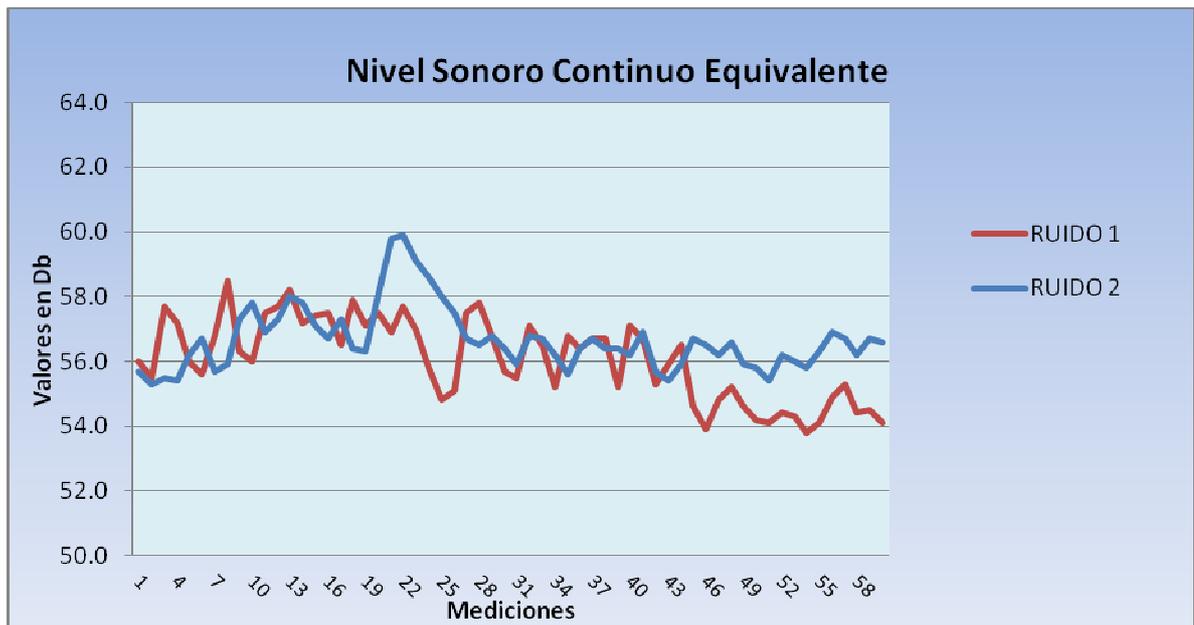
Tiempo lento, Rápido y pico.

✓ Calibrador Acústico marca: “**TES**” modelo: 1356.

5. Resultados:

Puntos de medición Q 170713	Nivel Sonoro Continuo Equivalente [dBA]
RUIDO 1	56.1
RUIDO 2	56.7
RUIDO 3	55.8
RUIDO 4	56.5

Anexo – Gráficos – Ambiente Exterior



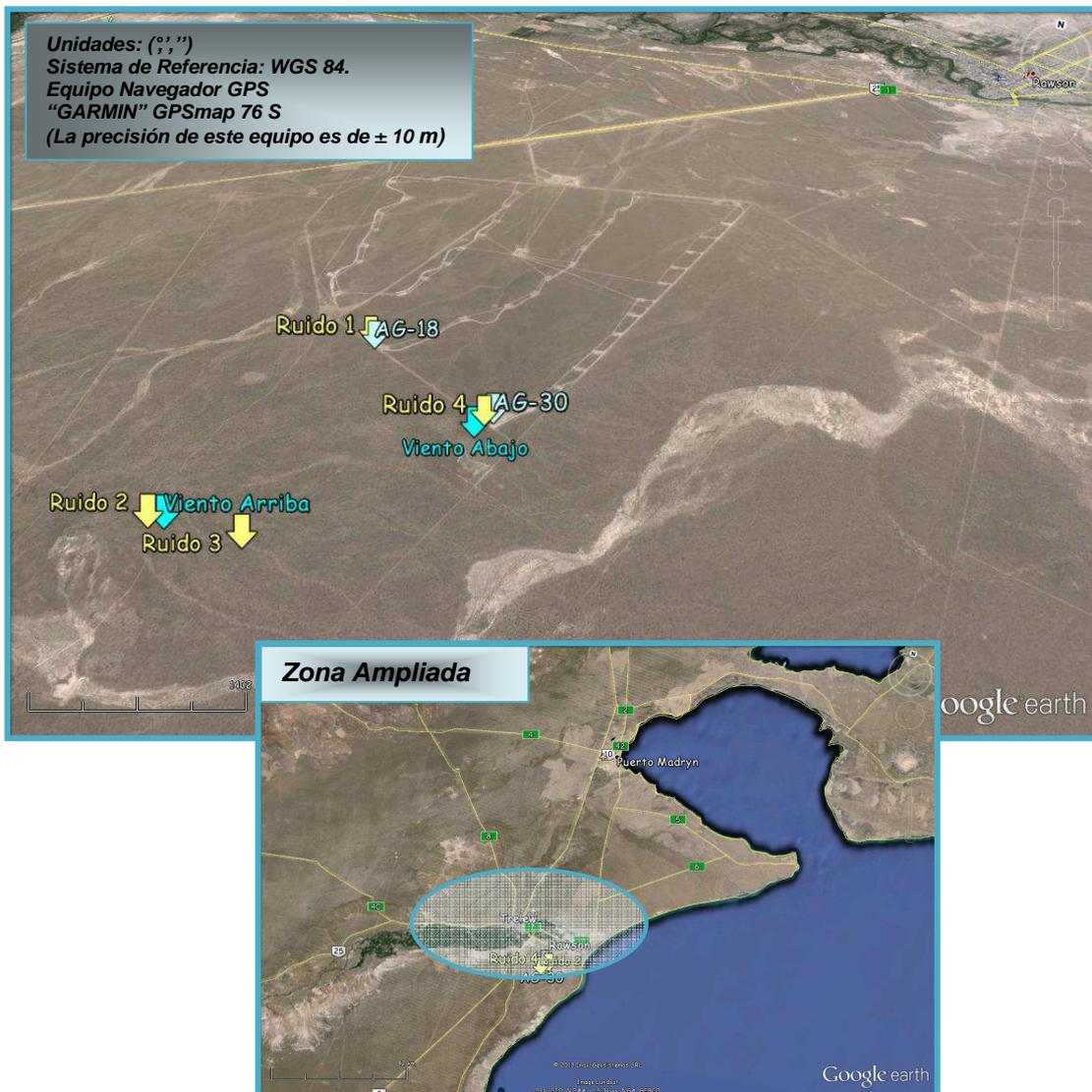
CONDICIONES METEOROLÓGICAS

Día	Hora	Temperatura (°C)	Viento		Presión (hPa)	Humedad (%)
			Velocidad (Km/h)	Dirección		
27/11/2013	12:00	26.0	37	W	1005.1	79
27/11/2013	13:00	28.0	41	WNW	1004.1	70
27/11/2013	14:00	28.0	43	NW	1003.0	70
27/11/2013	15:00	29.0	33	NW	1003.0	66
27/11/2013	16:00	30.0	30	WSW	1003.0	62
27/11/2013	17:00	29.0	35	WSW	1003.0	58
27/11/2013	18:00	28.0	33	SW	1004.1	51
27/11/2013	19:00	26.0	22	SW	1004.1	65
27/11/2013	20:00	25.0	20	SW	1005.1	69
27/11/2013	21:00	22.0	24	SSW	1007.1	83
27/11/2013	22:00	21.0	24	SSW	1008.1	83
27/11/2013	23:00	20.0	26	SSW	1008.1	83
28/11/2013	00:00	18.0	11	S	1011.9	83
28/11/2013	01:00	18.0	33	SW	1009.1	77
28/11/2013	02:00	17.0	22	SSW	1009.1	83
28/11/2013	03:00	17.0	24	SSW	1008.1	77
28/11/2013	04:00	16.0	24	SSW	1009.1	88
28/11/2013	05:00	15.0	22	SSW	1009.1	94
28/11/2013	06:00	15.0	15	S	1010.2	94
28/11/2013	07:00	16.0	28	S	1010.2	88
28/11/2013	08:00	18.0	20	SE	1010.8	77
28/11/2013	09:00	20.0	22	SE	1010.8	68
28/11/2013	10:00	21.0	22	S	1010.8	60
28/11/2013	11:00	22.0	19	SE	1010.8	57
28/11/2013	12:00	23.0	17	SE	1010.8	57
28/11/2013	13:00	24.0	20	SE	1010.2	47

PUNTOS MONITOREADOS Y COORDENADAS – GENNEIA S.A.

N° PROTOCOLO	FECHA DE MUESTREO	TIPO DE MUESTRA	IDENTIFICACION	LATITUD	LONGITUD
Q 170711	28/11/2013	CALIDAD DE AIRE	VIENTO ARRIBA	43°23'11.29"S	65°12'11.52"O
			VIENTO ABAJO	43°22'28.24"S	65°10'37.18"O
Q 170712		AMBIENTE EXTERIOR	AERO GENERADOR AG-30 50 MTS	43°22'22.39"S	65°10'31.56"O
			AERO GENERADOR AG-30 100		
			AERO GENERADOR AG-18 50 MTS	43°21'55.84"S	65°11'29.15"O
			AERO GENERADOR AG-18 100		
Q 170713		AMBIENTE EXTERIOR	RUIDO 1	43°21'53.75"S	65°11'31.55"O
			RUIDO 2	43°23'11.68"S	65°12'16.98"O
			RUIDO 3	43°23'13.88"S	65°11'42.37"O
			RUIDO 4	43°22'23.54"S	65°10'34.67"O

FOTO SATELITAL PUNTOS DE MUESTREO



MEDICIÓN DE VIBRACIONES

Empresa: **GENNEIA S.A.**

Lugar de medición: **RUTA NACIONAL N°1 KM. 154.4 – PARQUE EOLICO RAWSON.**

Fecha de medición: **28 DE NOVIEMBRE DE 2013.**

Protocolo de Referencia: Q 170712

OBJETIVO

- Obtener los niveles de vibraciones característicos en los sectores potencialmente sensibles dentro del área de influencia del proyecto.
- Determinar los límites máximos de emisión de vibraciones recomendados para el proyecto, de acuerdo a lo establecido en Normativa vigente.

PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

Considerando las distintas actividades que puede realizar una persona en un edificio, las cuales involucran distintas posiciones (de pie, sentado, acostado, o combinación de todas), se define un sistema de coordenadas basimétricas, el cual consiste en los tres ejes ortogonales x, y, z centrados en el punto de contacto de la superficie vibratoria con el cuerpo humano.

La medición debe realizarse en los tres ejes ortogonales. Sin embargo para efectos prácticos de aplicación de la norma, se recomienda realizar la medición en el eje en el cual el receptor se encuentra la mayor parte del tiempo. En este caso, es el eje z (de los pies a la cabeza, en posición de pie; de las nalgas a la cabeza, en posición sentado).

Respecto al lugar de medición, se establece que ésta debe ser realizada en la estructura que soporta al cuerpo o en el punto donde la vibración entra al cuerpo (punto de contacto).

MARCO NORMATIVO

- *IRAM 4078 (Parte 2)*

INSTRUMENTAL UTILIZADO

- Vibrómetro, marca: **SVANTEK**, modelo: SV 106.

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDICIONES REALIZADAS

Se midieron los niveles de vibración en el predio del Parque Eólico Rawson:
 Dos puntos en dirección Noreste a 50 m y 100 m de distancia del Aero Generador AG-18.
 Dos puntos en dirección Noreste a 50 m y 100 m de distancia del Aero Generador AG-30.
 El sensor se coloco sobre suelo virgen al no encontrarse edificaciones cercanas en dirección horizontal Noreste a Sudoeste y Noroeste a Sudeste.

PUNTOS DE MEDICION

N°Protocolo	Identificación	Fecha de Medición
Q 170712	AERO GENERADOR AG – 30 50 MTS	28/11/2013
	AERO GENERADOR AG – 30 100 MTS	
	AERO GENERADOR AG – 18 50 MTS	
	AERO GENERADOR AG – 18 100 MTS	

AERO GENERADOR AG – 30 50 MTS			
MEDICIONES REALIZADAS			
Frecuencia Hz	Eje X	Eje Y	Eje Z
	[m/s ²]	[m/s ²]	[m/s ²]
1.00 Hz	0.00032	0.00056	0.00079
1.25 Hz	0.00028	0.00029	0.00034
1.60 Hz	0.00068	0.00021	0.00077
2.00 Hz	0.00027	0.00021	0.00041
2.50 Hz	0.00045	0.00018	0.00052
3.15 Hz	0.00040	0.00026	0.00069
4.00 Hz	0.00056	0.00057	0.00072
5.00 Hz	0.00038	0.00046	0.00058
6.30 Hz	0.00089	0.00054	0.00163
8.00 Hz	0.00065	0.00087	0.00118
10.0 Hz	0.00013	0.00056	0.00186
12.5 Hz	0.00073	0.00064	0.00123
16.0 Hz	0.00015	0.00081	0.00156
20.0 Hz	0.00060	0.00022	0.00660
25.0 Hz	0.00010	0.00048	0.00715
31.5 Hz	0.00062	0.00032	0.00691
40.0 Hz	0.00036	0.00025	0.00328
50.0 Hz	0.00031	0.00032	0.00162
63.0 Hz	0.00013	0.00064	0.00494
80.0 Hz	0.00014	0.00024	0.00292
Resultado Vibraciones	No Molestas		

PUNTOS DE MEDICION (Continuación)

AERO GENERADOR AG – 30 100 MTS			
MEDICIONES REALIZADAS			
Frecuencia Hz	Eje X	Eje Y	Eje Z
	[m/s²]	[m/s²]	[m/s²]
1.00 Hz	0.00040	0.00031	0.00032
1.25 Hz	0.00015	0.00019	0.00039
1.60 Hz	0.00043	0.00034	0.00047
2.00 Hz	0.00023	0.00014	0.00039
2.50 Hz	0.00022	0.00020	0.00047
3.15 Hz	0.00023	0.00024	0.00036
4.00 Hz	0.00024	0.00033	0.00035
5.00 Hz	0.00031	0.00030	0.00033
6.30 Hz	0.00083	0.00032	0.00079
8.00 Hz	0.00017	0.00014	0.00016
10.0 Hz	0.00059	0.00068	0.00118
12.5 Hz	0.00079	0.00056	0.00111
16.0 Hz	0.00017	0.00072	0.00157
20.0 Hz	0.00128	0.00131	0.00219
25.0 Hz	0.00108	0.00400	0.00726
31.5 Hz	0.00125	0.00307	0.00585
40.0 Hz	0.00102	0.00184	0.00141
50.0 Hz	0.00106	0.00121	0.00105
63.0 Hz	0.00070	0.00065	0.00114
80.0 Hz	0.00023	0.00021	0.00097
Resultado Vibraciones	No Molestas		

PUNTOS DE MEDICION (Continuación)

AERO GENERADOR AG – 18 50 MTS			
MEDICIONES REALIZADAS			
Frecuencia Hz	Eje X	Eje Y	Eje Z
	[m/s²]	[m/s²]	[m/s²]
1.00 Hz	0.000424	0.000425	0.000655
1.25 Hz	0.000620	0.000867	0.001700
1.60 Hz	0.000104	0.000266	0.000662
2.00 Hz	0.000481	0.000316	0.000499
2.50 Hz	0.000291	0.000490	0.000540
3.15 Hz	0.000564	0.000688	0.000737
4.00 Hz	0.000304	0.000271	0.000390
5.00 Hz	0.000127	0.000162	0.000665
6.30 Hz	0.000140	0.000611	0.000510
8.00 Hz	0.000185	0.000189	0.001010
10.0 Hz	0.000113	0.000531	0.000571
12.5 Hz	0.000382	0.000531	0.000620
16.0 Hz	0.001462	0.001535	0.001226
20.0 Hz	0.000101	0.000450	0.000848
25.0 Hz	0.001121	0.001634	0.001675
31.5 Hz	0.000925	0.000454	0.001384
40.0 Hz	0.000645	0.000797	0.001726
50.0 Hz	0.000690	0.000705	0.000876
63.0 Hz	0.000479	0.000406	0.000943
80.0 Hz	0.000244	0.000251	0.000758
Resultado Vibraciones	No Molestas		

PUNTOS DE MEDICION (Continuación)

AERO GENERADOR AG – 18 100 MTS			
MEDICIONES REALIZADAS			
Frecuencia Hz	Eje X	Eje Y	Eje Z
	[m/s²]	[m/s²]	[m/s²]
1.00 Hz	0.000469	0.000264	0.001398
1.25 Hz	0.000531	0.000538	0.000652
1.60 Hz	0.000105	0.000279	0.000413
2.00 Hz	0.000107	0.000646	0.000791
2.50 Hz	0.000370	0.000354	0.000509
3.15 Hz	0.000280	0.000129	0.000505
4.00 Hz	0.000437	0.000413	0.000408
5.00 Hz	0.000515	0.000330	0.000679
6.30 Hz	0.000441	0.000290	0.000809
8.00 Hz	0.000494	0.000572	0.000685
10.0 Hz	0.000156	0.000528	0.001305
12.5 Hz	0.000360	0.000380	0.000605
16.0 Hz	0.000499	0.000539	0.000594
20.0Hz	0.000140	0.000146	0.000843
25.0 Hz	0.000120	0.000333	0.007934
31.5 Hz	0.000277	0.000941	0.001912
40.0 Hz	0.000126	0.000153	0.000544
50.0 Hz	0.000673	0.000125	0.000622
63.0 Hz	0.000239	0.000545	0.000691
80.0 Hz	0.000113	0.000355	0.000716
Resultado Vibraciones	No Molestas		

EVALUACIÓN DE LAS MEDICIONES REALIZADAS

Se han empleado en esta evaluación las siguientes normas y criterios:

VIBRACIONES A ESTRUCTURAS.

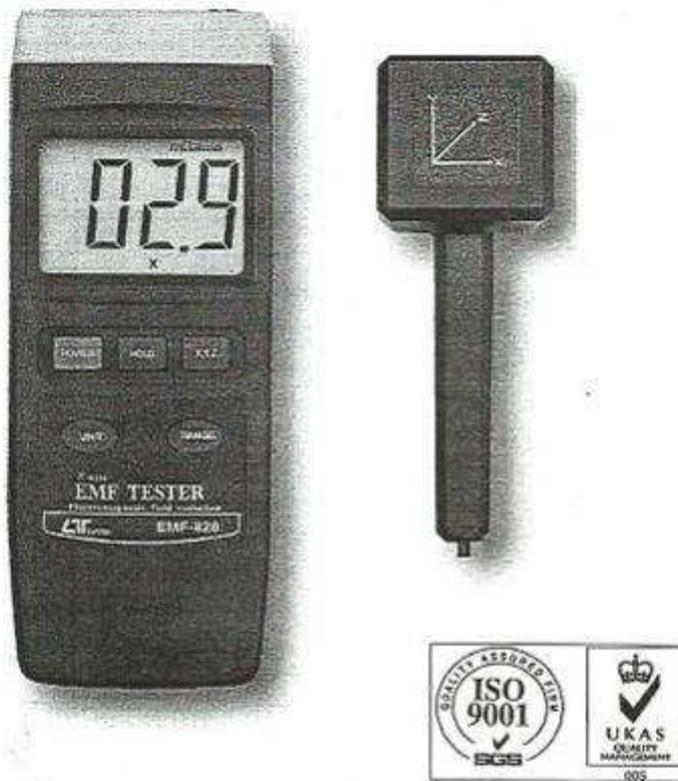
Norma IRAM 4078 – Parte 2 e ISO 2631- Parte 2

Para efectuar una clasificación de vibraciones que trascienden a estructuras vecinas (Viviendas, Oficinas, Talleres , Etc) se deberían realizar las mediciones en el interior de las mismas. Sin embargo los valores de vibración obtenidos en el Parque Eólico Rawson, permiten suponer que las vibraciones que puedan transmitirse al interior de las estructuras vecinas se pueden clasificar como “ **NO MOLESTAS**”

8.4 CERTIFICADOS DE CALIBRACION

3D EMF TESTER

Model : EMF-828



Your purchase of this 3D EMF TESTER marks a step forward for you into the field of precision measurement. Although this EMF TESTER is a complex and delicate instrument, its durable structure developed. Please read the following instructions carefully and always keep this manual within easy reach.

OPERATION MANUAL

1. FEATURES

- * Three axis (X, Y, Z direction) electromagnetic field measurement.
- * The EMF tester is designed to provide user a quick, reliable and easy way to measure electromagnetic field radiation levels around power lines, electrical appliances and industrial devices.
- * Wide measuring ranges, 3 ranges of 20 micro Tesla, 200 micro Tesla & 2000 micro Tesla.
- * The EMF tester is a cost effective, hand-held instrument designed and calibrated to measure electromagnetic field radiation at wide bandwidths from 30 Hz to 300 Hz.
- * LCD display, jumbo digit size.
- * Data hold.
- * Separate probe, easy operation.
- * DC 9V battery power supply.
- * Hard case included.

4. SPECIFICATIONS

Display	LCD, 3 1/2 digits. LCD size : 55 mm x 47 mm. Max. indication 1999 counts. With display units.
Range / Resolution	<i>micro Tesla :</i> 20 micro Tesla/0.01 micro Tesla 200 micro Tesla/0.1 micro Tesla 2000 micro Tesla/1 micro Tesla
	<i>mili-Gauss :</i> 200 mili-Gauss/0.1 mili-Gauss 2,000 mili-Gauss/1 mili-Gauss 20,000 mili-Gauss/10 mili-Gauss
Number of Axis	Three axis (X, Y, Z direction). Axis selected by push button.
Band width	30 Hz to 300 Hz.
Accuracy	± (4 % + 3 d) @ 20 micro Tesla range @ 200 mili-Gauss range
	± (5 % + 3 d) @ 200 micro Tesla range. @ 2,000 mili-Gauss range
	± (10 % + 5 d) @ 2,000 micro Tesla range. @ 20,000 mili-Gauss range
	* Spec. accuracy tested under 50 Hz or 60 Hz. * Spec. tested under the environment RF Field Strength less than 3 V/M & frequency less than the 30 MHz only.

Over-input	Display shows " 1 " .
Sampling Time	Approx. 0.4 second.
Battery	DC 9 V battery (006P, 6F22).
Power Current	Approx. DC 2.7 mA.
Operating Temp.	0 to 50 °C (32 to 122 °F).
Operating Humidity	Less than 85 %RH.
Weight	460 g/1.01 LB (including battery), <i>@ Including Probe and battery</i>
Dimension	Main meter : 195 x 68 x 30 mm (7.6 x 2.6 x 1.2 inch)
	Probe : 70 x 58 x 220 mm (2.8 x 2.3 x 8.7 inch). <i>@ Sensor probe head : 70 x 58 mm.</i>
Probe Cable Length	930 mm.
Accessories Included	Operation Manual..... 1 PC Carrying case..... 1 PC

Calibration Certificate

This certificate guarantees that the product has been inspected and tested in according to the published specifications.

The instrument has been calibrated by equipments which are already calibrated to traceable international standards.



 LUTRON ELECTRONIC ENTERPRISE CO., LTD.
Lutron The Art of Measurement

ISO 9001 Quality Management System Certified by SGS

