



REPORTE ANUAL

DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL

PARQUE EÓLICO ALUAR

JUNIO 18 A MAYO 19



**aluar**
aluminio argentino

RESUMEN

1 /



REPORTE ANUAL DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE EÓLICO ALUAR

JUNIO 18 A MAYO 19

En el presente informe se proporciona información relativa al avance del proyecto Parque Eólico Aluar en el período de junio 2018 a mayo 2019.

El Parque Eólico Aluar se despliega en una zona de aproximadamente 10 mil hectáreas, a unos 20 km de la ciudad de Puerto Madryn, siendo la totalidad del proyecto gerenciado por Infa S.A.

El mismo consta de tres etapas y la inversión total prevista es de unos 250 millones de dólares. Actualmente se encuentra en operación la Etapa I con 14 aerogeneradores y una potencia nominal de 50,4 MW. Estos equipos alcanzan 117 metros de altura hasta el eje del rotor, tienen un largo de pala de 63 metros y un peso total aproximado de 475 toneladas. La energía eléctrica generada por esta primera etapa, equivalentes al consumo de 70.000 hogares, está siendo destinada al Mercado a Término, habiéndose acordado el suministro a largo plazo con las empresas Loma Negra y FATE.

En lo que respecta a la Etapa II, se montaron 17 aerogeneradores con una potencia nominal de 61,2 MW. Además se está ejecutando la última instancia del conexionado de la red subterránea de media tensión, que corresponde a la interconexión de los aerogeneradores con la Estación Transformadora, en la cual se continúa con el montaje de celdas y tableros. Asimismo en la Playa de Maniobras, se ha finalizado el montaje del transformador 33kV/132kV y todos los equipos de la misma.

Por otra parte y en forma simultánea se avanza en la Etapa III con el consolidado de los caminos internos y plataformas, así como la construcción de las bases de los aerogeneradores. Esta etapa contará con la disposición de 14 aerogeneradores, que representarán una potencia nominal de 53,2 MW más.

Las últimas dos etapas, con excepción de tres aerogeneradores que incrementarán el suministro a la empresa FATE, se destinarán al cumplimiento por parte de Aluar de la Ley 27.191 de “Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía”. Aluar, como “Gran Usuario”, debe cumplir con el requisito de que el 8% de su demanda de energía eléctrica del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) provenga de fuentes de energía renovable, y que para el año 2025 ese valor represente el 20 % de su consumo.

Cabe destacar que, gracias al compromiso asumido en el desarrollo de los trabajos, no se recibieron reclamos de partes interesadas (proveedores, contratistas, vecinos, ONG, pueblos originarios, entre otros), ni sucedieron accidentes laborales de gravedad ni de seguridad patrimonial durante la ejecución del proyecto. Del mismo modo, todas las inspecciones de las Autoridades de Aplicación (Ministerio de Ambiente y Ministerios/Subsecretaría de Trabajo) constataron que los trabajos se desarrollaron con normalidad, sin desvíos, cumpliendo con las legislaciones ambiental, seguridad, higiene y laboral aplicables.

UBICACIÓN

2 /

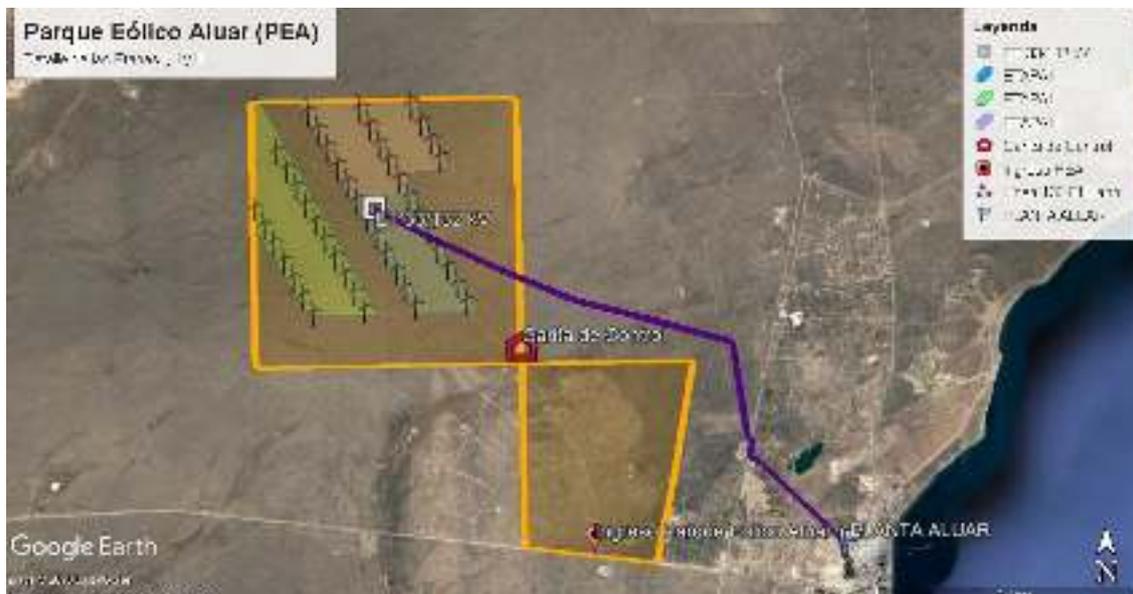


REPORTE ANUAL DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE EÓLICO ALUAR

JUNIO 18 A MAYO 19

El Parque Eólico Aluar se encuentra ubicado en el predio denominado “El Llano” a unos 20 km al noroeste de la ciudad de Puerto Madryn.

Se accede al mismo desde la Ruta Provincial N°4, luego de recorrer aproximadamente 8 km por caminos internos.



> Figura 1. Ubicación del Parque Eólico Aluar.

Para esta primera parte del proyecto se proyectaron 3 etapas, las cuales se encuentran

con distintos avances constructivos y de operación.

Número de Etapas:	3
Número de Aerogeneradores:	Etapa I: 14 aerogeneradores (en operación) Etapa II: 17 aerogeneradores (en construcción) Etapa III: 14 aerogeneradores (en construcción)
Modelo de los Aerogeneradores:	Vestas V126 de 3,6MW (Etapa I y II) Vestas V136 de 3,8MW (Etapa III)
Potencia Instalada:	Etapa I: 50,4 MW Etapa II: 61,2 MW Etapa III: 53,2 MW

:: Tabla 1. Detalles de las Etapas del Parque Eólico Aluar.

Asimismo, para que el proceso de generación de energía y transporte se complete, se cuenta con una Estación Transformadora (ET) cuya

función es elevar la tensión para poder transportar la energía eléctrica a través de la Línea de Alta Tensión (LAT).

DETALLES DEL PROYECTO

3 /



REPORTE ANUAL DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE EÓLICO ALUAR

JUNIO 18 A MAYO 19

► Aerogeneradores

Los aerogeneradores encargados de generar la energía eléctrica, utilizando como recurso el viento, están compuestos por:

- > Una torre o mástil que soporta el peso de las aspas y la góndola. Dicho mástil está unido a través de la jaula de pernos a la fundación o base estructural. Su altura depende de las condiciones eólicas del lugar.
- > Tres aspas o palas, las cuales rotan y se orientan para optimizar el rendimiento. En caso de ser necesario también pueden detenerse. Cuentan con un mecanismo automatizado que las orienta de acuerdo a la dirección del viento.

- > Un buje o “hub”, que es el mecanismo de ajuste de las aspas, el cual está conectado con el eje del motor del aerogenerador de modo de hacerlo girar con el movimiento de las mismas.
- > Una góndola o “nacelle”, en cuyo interior se encuentra el mecanismo generador que convierte el movimiento mecánico en energía eléctrica.



> Figura 2. Fotografías del montaje de los aerogeneradores de Parque Eólico Aluar.

DETALLES DEL PROYECTO

3 /



REPORTE ANUAL DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE EÓLICO ALUAR

JUNIO 18 A MAYO 19

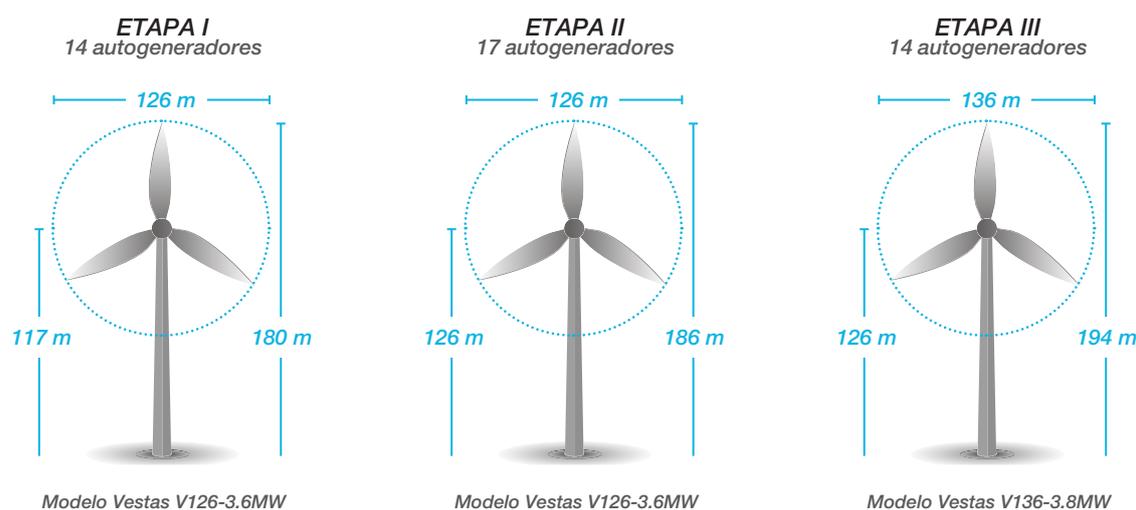
Para cada etapa constructiva del proyecto se han seleccionado aerogeneradores con características técnicas diferentes.

Los 14 aerogeneradores que conforman la Etapa I, y que actualmente se encuentran en operación, son modelo V126 y tienen una potencia de 3.6 MW. Cada aerogenerador consta de una torre constituida por 5 tramos, con un diámetro inferior de 5 metros y un diámetro superior de 3 metros. El peso total es de unas 324 toneladas. La altura hasta el centro de giro es de 117 metros, mientras que cada aspa tiene una longitud de 63 metros, lo que

conforma una altura máxima de 180 metros.

La Etapa II comprende 17 aerogeneradores del mismo modelo y potencia, pero en este caso la altura al centro de giro es de 126 metros, por lo cual al sumar los 63 metros de las aspas se alcanza a una altura máxima de 189 metros.

En la Etapa III se instalarán equipos del modelo Vestas V136 con 3,8 MW de potencia y una altura al centro de giro de 126 metros. Las palas serán de mayor longitud (68 metros), por lo cual estos molinos llegarán a una altura máxima de 194 metros.



> Figura 3. Características de los aerogeneradores.

Los aerogeneradores y sus palas se orientan automáticamente en función de la dirección del viento, ya que cuentan individualmente con una estación meteorológica que les permite aprovechar al máximo el viento disponible a cada momento.

Para que cada molino pueda empezar a girar es necesario una velocidad mínima del viento (3 m/s equivalente a 11 km/h). Por resguardo de la integridad de todo el equipo, poseen una velocidad máxima de corte (23 m/s equivalente a 83 km/h) en la cual las aspas se autoposicionan en “bandera” y se detiene el aerogenerador.

DETALLES DEL PROYECTO

3 /



REPORTE ANUAL DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE EÓLICO ALUAR

JUNIO 18 A MAYO 19



> Figura 4. Fotografías del montaje de los aerogeneradores del Parque Eólico Aluar.

► Estación Transformadora (ET)

La Estación Transformadora consta de un edificio de aproximadamente 600 m² cubiertos, donde se incluye, entre otros recintos, la Sala de Control para la operación y mantenimiento del Parque Eólico. Allí se reciben y seccionan todos los cables (circuitos eléctricos de me-

dia tensión y fibra óptica) desde los distintos grupos de aerogeneradores. Anexa al edificio, la Estación Transformadora cuenta con una Playa de Maniobras donde se encuentran los transformadores que elevan la tensión principal de 33kV a los 132kV necesarios para transmitir la energía eléctrica.



DETALLES
DEL
PROYECTO

3 /



REPORTE ANUAL
DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL
PARQUE EÓLICO ALUAR

JUNIO 18 A MAYO 19



> *Figura 5. Construcción de la Estación Transformadora.*

DETALLES DEL PROYECTO

3 /



REPORTE ANUAL DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE EÓLICO ALUAR

JUNIO 18 A MAYO 19

► Línea de Alta Tensión (LAT)

La línea de alta tensión conecta eléctricamente la estación transformadora desde la playa de maniobras hasta la Planta de Aluar Primario. Comprende 111 estructuras metálicas de suspensión fundadas sobre pilotes

y 16 estructuras de retención, implantadas cada 200 metros de distancia aproximadamente. A través del cable de guardia que posee esta línea, se enlaza la comunicación de datos para el control del Parque Eólico desde y hacia la estación transformadora.



> Figura 6. Fotografía de la construcción de la línea de alta tensión.

En su recorrido de 24,1 km, la LAT atraviesa algunos puntos particularmente complejos, como el cruce con la Línea de 500 kV que parte desde la Estación Transformadora de

Transener hacia Choele Choel, y el cruce de Ruta Nacional N° 3 a la misma altura de dicha estación transformadora.

DETALLES DEL PROYECTO

3 /



REPORTE ANUAL DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE EÓLICO ALUAR

JUNIO 18 A MAYO 19

► Línea de Media Tensión (LMT)

La energía producida por cada uno de los aerogeneradores se transporta a través de circuitos eléctricos que conforma la red de media tensión en 33kV. Estos recorridos son

compartidos por el tendido de fibra óptica que transporta las señales de control necesarias para el comando de cada aerogenerador. Los circuitos son subterráneos y llegan desde las posiciones de los aerogeneradores hasta la Estación Transformadora.



> Figura 7. Fotografía de la construcción de la línea de media tensión.

DETALLES DEL PROYECTO

3 /



REPORTE ANUAL DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE EÓLICO ALUAR

JUNIO 18 A MAYO 19

► Fundaciones de los aerogeneradores

Las fundaciones de los aerogeneradores tienen la función fundamental de brindar la estabilidad estructural. Esto se logra por medio de

la denominada “jaula de pernos” (estructura metálica conformada por alrededor de 190 tensores de acero) que queda hormigonada en el centro de la fundación, y constituye el nexo entre la fundación y el aerogenerador.



> Figura 8. Conformación de las bases de los aerogeneradores (jaula de pernos).

Cada una de las bases se halla fundada a una profundidad aproximada de 3 metros por debajo del nivel de la plataforma. Poseen una forma troncocónica con 21 metros de

diámetro y una altura máxima en la zona central de poco más de 3 metros, reduciéndose radialmente hasta llegar a una altura de 0,50 metros.



DETALLES DEL PROYECTO

3 /



REPORTE ANUAL DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE EÓLICO ALUAR

JUNIO 18 A MAYO 19



> Figura 9. Conformación de las bases de los aerogeneradores (armadura metálica).

Para la elaboración de cada una de las bases ha sido necesaria la colocación de aproximadamente 60 toneladas de acero de construcción y unos 540 m³ de hormigón elaborado de

características técnicas especiales (volumen equivalente a lo transportado por aproximadamente 60 camiones hormigoneros).



> Figura 10. Bases de los aerogeneradores del Parque Eólico Aluar.

DETALLES DEL PROYECTO

3 /



REPORTE ANUAL DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE EÓLICO ALUAR

JUNIO 18 A MAYO 19

El carácter masivo de la fundación hace especial a este tipo de hormigones y su colocación, ya que esta última debe completarse a lo largo de una jornada laboral, asegurándose la continuidad de todo el proceso.

Se hormigonaron 37 bases, correspondiente a la Etapa I (14), Etapa II (17) y Etapa III (6), lo que corresponde a casi **20.000 m³ de hormigón elaborado** y **2.200 toneladas de acero** que fueron destinadas a las **fundaciones de los aerogeneradores**.

La construcción de las bases de los aeroge-

neradores de las Etapas II y III estuvo a cargo de la empresa Infa S.A.

► Caminos Internos

Las vialidades comprenden los caminos de acceso al Parque Eólico desde la Ruta N°4, conjuntamente con los caminos internos propios del lay out y las posiciones de los aerogeneradores. Hasta la fecha, el proyecto ha requerido el desarrollo de **62 km de caminos internos**: 25 km para la Etapa I, 21 km para la Etapa II y 16 km para la Etapa III.



> Figura 11. Fotografía aérea de caminos internos del Parque Eólico Aluar.



Para poder consolidar las vialidades se utilizó material de distintas canteras habilitadas dentro del proyecto, de donde se extrajeron aproximadamente 130.000 m³ de áridos. Esto fue posible, dado que las características del

suelo de la zona son aptos para confeccionar los caminos con la resistencia suficiente y necesaria para soportar las cargas durante el transporte de todos los elementos constituyentes de los aerogeneradores.

ASPECTOS DE SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL, RECURSOS HUMANOS Y MEDIO AMBIENTE

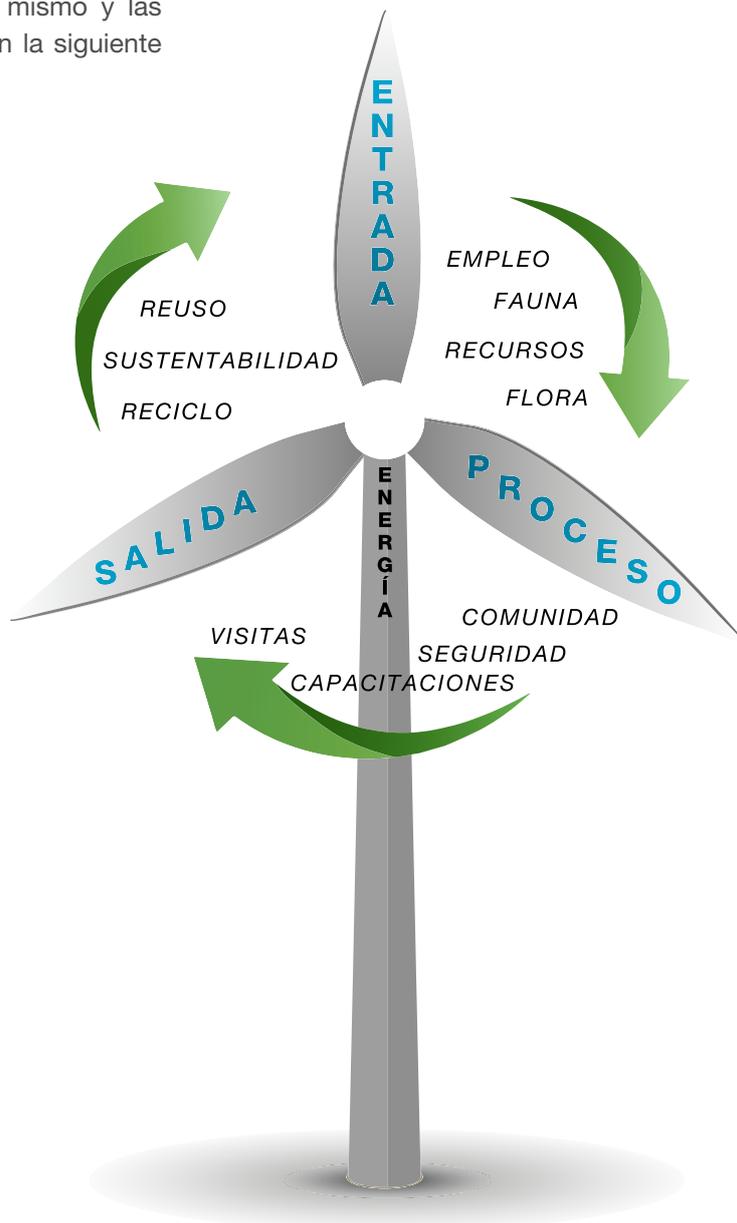
4 /



REPORTE ANUAL DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE EÓLICO ALUAR

JUNIO 18 A MAYO 19

Para poder analizar los aspectos relevantes en materia de seguridad, salud ocupacional, recursos humanos y medio ambiente, se tuvieron en cuenta tres componentes esenciales del ciclo de vida del proyecto, las **entradas** de recursos, el **proceso** en sí mismo y las **salidas**, tal como se muestra en la siguiente imagen.





4.1 Procesos desarrollados en el Parque Eólico Aluar

En esta instancia se detallan aquellos estudios, acciones, tareas, formaciones, seguimientos y monitoreos de los aspectos de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente, durante las etapas de construcción y operación del Parque Eólico.

a) Estudio de impacto ambiental

A principios de enero de 2017 se presentó el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) ante el Ministerio de Ambiente y Control de Desarrollo Sustentable de la provincia del Chubut, el cual fue aprobado por las autoridades ambientales en mayo del mismo año mediante la Disposición N°85/17 - SGAYDS, en donde se habilita a la construcción de la Etapa I.

Posteriormente, para la construcción de las siguientes etapas, se presentaron adendas complementarias a dicho EIA, las cuales fueron aprobadas mediante las Disposiciones N°176/17 y 24/19.

Inicialmente el proyecto se creó como Parque Eólico GENPAT, y posteriormente se cambió la titularidad del proyecto a Parque Eólico Aluar; adenda aprobada por la autoridad de aplicación ambiental en la Disposición N°32/18.

En dicho estudio se recalcó como aspectos relevantes del proyecto:

- > el aumento significativo del nivel de empleo durante las Etapas de Construcción y Montaje.
- > las emisiones evitadas de gases efecto invernadero. Por cada GWh generado a partir de fuentes renovables se evita la emisión de 500 toneladas de CO₂ que produciría la incorporación de valor del viento de la Patagonia, un recurso renovable de enormes posibilidades para la región.
- > la posibilidad de diversificar la matriz energética nacional y colocar a la Patagonia como un gran generador de energía renovable.
- > el aumento de la potencia instalada del parque argentino de generación de energía eléctrica.
- > la recuperación de la diversidad vegetal y faunística del predio dedicado al proyecto al desafectar la actividad ganadera tradicional.

El proyecto también cuenta con un plan de seguridad e higiene aprobado por la Aseguradora de Riesgos del Trabajo (Experta ART), así como un legajo técnico para empresas contratistas que comprende lo siguiente:

- > Afiliación ART
- > Aviso de Inicio de Obra
- > Programa de Seguridad
- > Nómina de Personal en obra
- > Responsable de SSyMA
- > Cronograma de visitas del profesional
- > Inducción de seguridad, medio ambiente y normativas generales del parque
- > Constancia de entrega de ropa y EPP



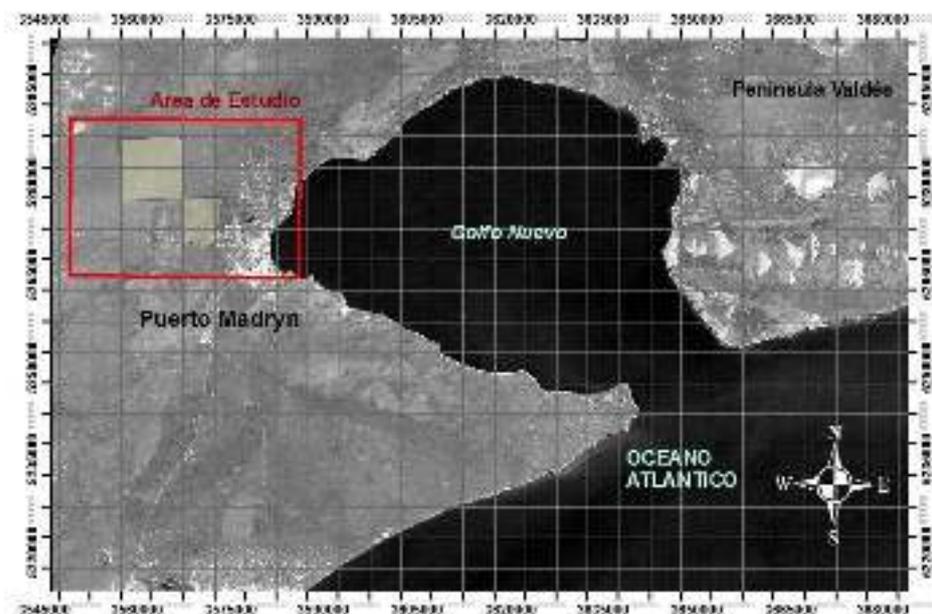
> Figura 12. Fotografía de fauna y flora local tomada en el Parque Eólico Aluar.

b) Monitoreos de flora y fauna

Para conocer en detalle la fauna y flora autóctona del área del Parque Eólico Aluar, se realizó un estudio con especial énfasis en avifauna y quirópteros (murciélagos), tanto en etapa de preparación del sitio como en la construcción siguiendo la metodología definida en la Resolución N° 37/17 del Ministerio de Ambiente de la provincia.

Los relevamientos fueron realizados de modo tal de contemplar todas las estaciones del año, iniciándose los mismos en noviembre de 2016 y finalizando en noviembre de 2018.

En la siguiente figura se muestra el área de estudio de los relevamientos de campo.



> Figura 13. Ubicación del Parque Eólico Aluar.



► **Áreas Fitogeográficas**

La unidad estepa arbustiva cubre toda el área de estudio. Las variaciones que se encuentran se deben principalmente a modificaciones antrópicas (camino, pastoreo, etc.) o

naturales (incendios). Es un ambiente muy homogéneo con variaciones en su composición, principalmente por la dominancia entre las especies *Larrea* y *Chuquiraga* según el caso.



> Figura 14. Imágenes tomadas en el Parque Eólico Aluar.



El estrato arbustivo está representado por *Chuquiraga avellanadae* y *Chuquiraga erinacea* como especies dominantes, y *Bounganvillea spinosa*, *Ciclolepis genistoides*, *Larrea divaricata*, *Larrea nitida*, *Lycium chilense*, *Prosopidastrum globosum*, *Prosopis alpataco*, *Schynus johnstoni* y *Lycium ameghinoi* como especies acompañantes. El estrato sub-arbustivo está compuesto por *Nassauvia fueguiana* y *Ephedra ochreatea* como especies dominantes y *Acantoliphia seriphioides*, *Nassauvia uli-*

cina, *Fabiana nana*, y *Senecio sp* como especies acompañantes. El estrato herbáceo está compuesto por *Nasella tenuis*, *Pappostipa humilis*, y *Poa lanuginosa* como especies dominantes y *Pappostipa speciosa*, *Pappostipa speciosa major*, *Poa ligularis*, *Vulpia sp.*, *Hoffmanseggia trifoliata*, y *Plantago patagónico* como especies acompañantes.

En promedio el sitio presenta un 24,29 % de suelo desnudo, y 12,07 % de mantillo.



► Áreas faunísticas

Las especies de micromamíferos presentes en el área de estudio fueron *Eligmodontia typus* (ratón hocico bajo), *Akodon iniscatus* (ratón patagónico) y *Calomys musculins* (laucha bimaculada) y *Graomys griseoflavus* (Pericote común).

En el grupo de los mamíferos silvestres, las especies más abundantes fueron la liebre (*Lepus europaeus*), maras (*Dolichotis patagonum*), zorro gris (*Pseudalopex griseus*), zorrino (*Conepatus*

humboldtii), peludo (*Chaetophractus villosus*) y guanacos (*Lama guanicoe*). Cabe mencionar que las maras tienen más afinidad a sitios particulares, mientras que los guanacos se distribuyen en zonas más amplias.

Dadas las características del proyecto, aquellas especies de la fauna autóctona de la región que pueden resultar afectadas son las aves y quirópteros. Es por ello que se realizó un estudio específico mucho más profundo de ambas en cada una de las jornadas de monitoreo.



> Figura 15. Imágenes de algunas de las especies de micromamíferos presentes en el área de estudio. Fotografías tomadas en el Parque Eólico Aluar.



> Figura 16. Algunas de las especies de mamíferos más abundantes: el guanaco (*Lama guanicoe*), maras (*Dolichotis patagonum*) y el zorro gris (*Pseudalopex griseus*). Imágenes tomadas en el Parque Eólico Aluar.



► **Relevamiento y cuantificación de aves**

De acuerdo a lo observado durante cuatro temporadas de muestreo, la distribución y abundancia de aves terrestres, migratorias y acuáticas del Parque Eólico Aluar muestra una uniformidad de la presencia de grupos de aves, dentro de cada estación y a lo largo del año.

La composición es similar a otras zonas equivalentes del monte alrededor de la ciudad de Puerto Madryn y de la Provincia Fitogeográfica del monte a la que pertenece el área en evaluación. Para el caso de las aves terrestres, no se detectó la presencia de especies con fuertes endemismos ni estados de conservación grave o que deban requerir atención especial.

La presencia de dos sitios de actividades humanas, como lo son los cuencos pesqueros (a

unos 12 Km del aerogenerador más cercano de la primera etapa) y las lagunas de la cota 130 (a unos 13 km en distancia lineal del aerogenerador más cercano), presentan concentraciones de aves marinas, acuáticas y migratorias o especies clave. Cuando se analizó su presencia o probabilidad de ocurrencia dentro del espacio aéreo ocupado por el Parque Eólico Aluar, se comprobó una probabilidad escasa o nula, salvo para el caso de las gaviotas cocineras y jotes, que sobrevuelan el lado oriental del área de estudio, producto de los desechos pesqueros. En el predio del Parque Eólico Aluar no se detectó la presencia de *Larus dominicanus* (gaviotas).

La dominancia específica para las cuatro temporadas de muestreo fue de Calandrias (*Mimus patagonicus*), Chingolos (*Zonotrichia capensis*), Martinetas (*Eudromia elegans*) y Yal negro (*Phrygilus fructeti*).



> Figura 17. Imágenes tomadas en el Parque Eólico Aluar.



> Figura 18. Dos de las 4 especies de dominancia en las cuatro temporadas: *Mimus Patagonicus* (izquierda), *Phrygilus fruticeti* (derecha). Imágenes tomadas en el Parque Eólico Aluar.

El grupo de las rapaces y especies clave presentó una diversidad y abundancia baja en todas las estaciones de muestreo y se verifica la baja densidad de detección en el espacio aéreo del Parque.

En cuanto a los murciélagos (quirópteros), la ausencia total de individuos puede corresponderse a las características del hábitat. En el verano se detectó, en grabaciones, una alteración que podría corresponderse con la emisión sonora de un quiróptero, no lográndose identificar especies, y se señala la ocurrencia de un individuo avistado por el personal de obra, identificado mediante las fotografías como *Tadarida brasiliense*- Moloso común.

Tampoco se registraron aves migratorias de relevancia para la conservación, principalmente de Cauquén colorado (*Cloephaga rubidiceps*). Cabe destacar que tampoco se lo detectó en su época de migración.

c) Relevamiento de hallazgos arqueológicos

En agosto 2018, se llevó a cabo el monitoreo arqueológico de las zonas donde se colocarían los aerogeneradores, con el objetivo de detectar la presencia de materiales y sitios arqueológicos. El estudio estuvo a cargo del personal del Laboratorio de Arqueología del Instituto de Diversidad y Evolución Austral del CONICET (CENPAT-Centro Nacional Patagónico), y contó con la autorización de la profesora la Directora de Investigación y Patrimonio de la Secretaría de Cultura del Chubut.

En los relevamientos en campo realizados, sólo se registraron dos hallazgos arqueológicos aislados: uno en la Etapa II y otro en la Etapa III.



> Figura 19. Imagen de los dos hallazgos arqueológicos encontrados. Izquierda: microlasca de calcedonia; derecha: lasca nucleiforme de calcedonia con retoques sumarios.

El monitoreo arqueológico del Parque Eólico Aluar mostró un registro de materiales prácticamente nulos. Esto señala que estos predios

no fueron utilizados siquiera como lugar de tránsito. Para la arqueología se trataría de un “no sitio”.



d) Variables de seguimiento del proyecto

Con el fin de minimizar y eliminar riesgos de las tareas del proyecto y reducir los impactos ambientales, se desarrolló un plan integral para la capacitación, prevención, preparación, monitoreo y control del comportamiento y la ejecución de tareas, el cual contó con:

- > **92 jornadas de inducción** para el ingreso de todo el personal de la obra, donde se capacitó al personal en políticas de la empresa, normas y procedimientos, clasificación de residuos, normativas de prevención de adicciones, cumplimiento de las 10 reglas de oro y manual de Gestión de Riesgo. La inducción se impartió a más de 250 personas.
- > **más de 700 charlas** de 5 minutos realiza-

das en todos los grupos de trabajo. Estas charlas realizadas al inicio de cada jornada tratan temas relevantes de seguridad, higiene, medio ambiente, salud, difusión de eventos, pertinentes con las actividades del día.

- > **más de 50 capacitaciones** para el personal propio y contratista. Entre las distintas capacitaciones se pueden diferenciar que el 50% fueron de temáticas de seguridad, el 25% en medio ambiente, el 17% en temas de salud y el 8% en temas sociales.
- > **más de 100 habilitaciones** para poder realizar trabajos específicos tales como manejar plataformas autopropulsadas, manipuladores telescópicos, hidrogrúas, realizar trabajos en altura, colocar tarjeta roja y amarilla, etc.



> Figura 20. Fotografías de algunas máquinas con habilitación para trabajar en el Parque Eólico Aluar.



- > **1.840 inspecciones** se han realizado dentro del Parque Eólico Aluar, relevando tanto las condiciones como los comportamientos en cuestiones ambientales y de seguridad de importancia para el desarrollo de la actividad.
- > **5 simulacros de actuación de incendio** en diversas partes del proyecto, dado que es uno de los riesgos más significativos de la zona en donde se emplaza el Parque Eólico Aluar.



> *Figura 21. Fotografía de un simulacro realizado en el Parque Eólico Aluar.*



e) Prevención ante ocurrencia de incendios

En función de que uno de los riesgos más significativos identificado para el Parque Eólico es el incendio, se decidió realizar diversas acciones de prevención concretas:

- > Convocar a los vecinos linderos al Parque Eólico Aluar junto con las instituciones más importantes que intervienen en eventos de incendio, para trabajar en conjunto y de manera preventiva en la alerta tem-

prana y la comunicación entre todas las partes interesadas (Grupo de prevención de incendios en parques eólicos). Hasta el momento se han realizado dos reuniones contando con la participación de Bomberos Voluntarios de Puerto Madryn, Defensa Civil local y provincial, al Parque Eólico Genneia, Transener, Transpa, Dadam Hnos S.R.L., Secretaría de Ecología y Protección Ambiental de la Municipalidad de Puerto Madryn, Agencia Provincial de Seguridad Vial y GIRSU, Infa y Aluar.



> Figura 22. Grupo de Incendios forestales.



- > Generar un grupo de WhatsApp con todos los integrantes del grupo de prevención de incendios de parques eólicos con la finalidad de mantener a todos los actores comunicados e informados de manera inmediata ante la ocurrencia de algún evento.
- > Unificar el plano de caminos/ accesos de los parques eólicos de la zona con la finalidad de conocer las vías de acceso y evacuación.
- > Realizar recorridas por los predios eólicos de Aluar y Genneia en conjunto con los Bomberos Voluntarios para reconocimiento del lugar.
- > Realizar durante la época de mayor riesgo (septiembre a abril) informes semanales de peligrosidad de incendios en la provincia

del Chubut, focalizando en la zona donde se emplaza el proyecto, con pronósticos, perspectivas meteorológicas y probabilidades de ocurrencia de eventos a escala regional. Dichos informes, que son realizados por una Técnica en Gestión Integral del Riesgos del Departamento de Meteorología y Sociedad del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), se utilizan para actualizar el cartel de riesgo de incendio ubicado en el ingreso al parque.

En el último periodo se **realizaron 33 informes de peligrosidad de incendio** y se compartieron con personal que conforma el grupo de prevención de incendios en parques eólicos.



> *Figura 23. Fotografías de las recorridas con Bomberos Voluntarios.*



ASPECTOS DE SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL, RECURSOS HUMANOS Y MEDIO AMBIENTE

4 / 4.1



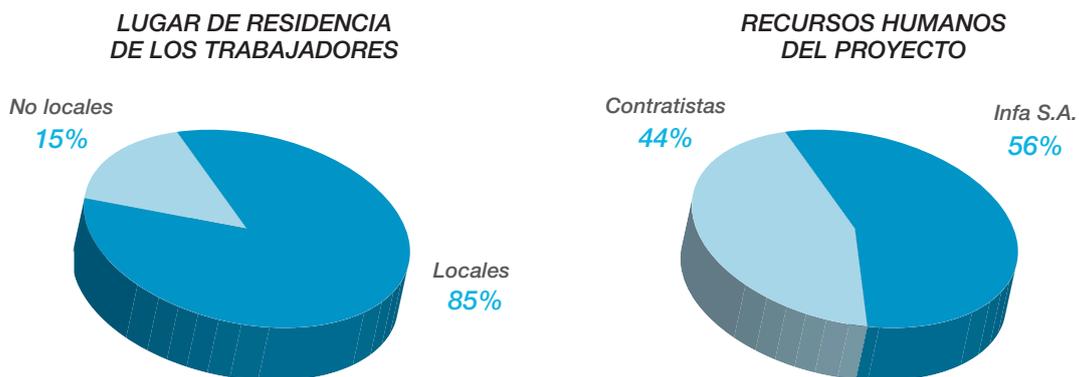
REPORTE ANUAL DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE EÓLICO ALUAR

JUNIO 18 A MAYO 19

f) Estadísticas de la fuerza laboral

En el proyecto **trabajan más de 280 personas** en la etapa de construcción y montaje

(promedio mensual), donde el **85% del total es personal local**, es decir que su residencia se encuentra en Puerto Madryn, Trelew o Rawson.



> Gráfico 1. Porcentaje de empleados locales (izquierda) y porcentaje de trabajadores de contratistas (derecha).

Dentro de la etapa de construcción, el 56% está integrado por personal de Infa S.A, empresa encargada del gerenciamiento del proyecto, así como también de la ejecución de su construcción.

Incluyendo al personal de Aluar que realiza tareas para el Parque Eólico y a consultores ambientales, se cuenta con un 13% de mujeres trabajando para el proyecto de manera directa o indirecta.



> Figura 24. Personal de Infa trabajando en el Parque Eólico Aluar.



g) Participación de partes interesadas

El Parque Eólico Aluar mantiene un fuerte compromiso con la comunidad y sus partes interesadas. Razón por la cual, en distintas instancias se han realizado visitas al proyecto, divulgación de los avances de la obra u otra información pertinente, recepción de consultas de partes interesadas, etc.

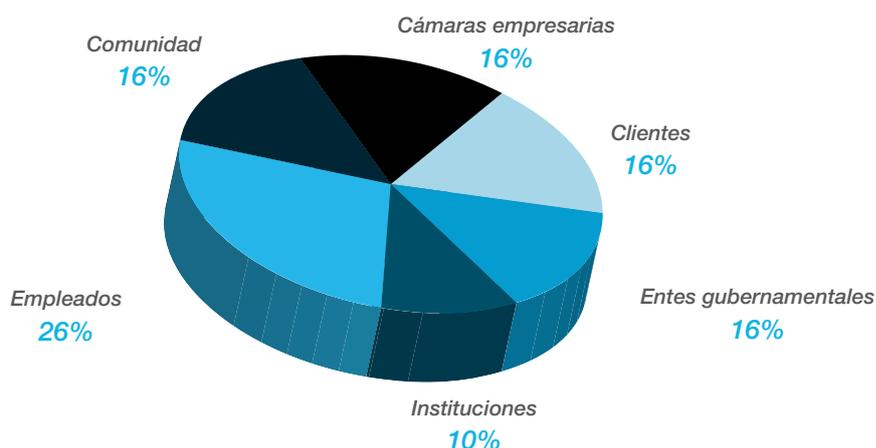
► Visitas Guiadas al Parque Eólico

Desde junio de 2018 hasta la actualidad se realizaron más de 20 visitas guiadas al proyecto, para diversas partes interesadas: Instituciones como el Colegio Universitario de Comodoro Rivadavia o el Colegio de Arquitectos, cámaras empresariales como CAMAD y CIMA; clientes del aluminio, funcionarios públicos, personal de las empresas Aluar e

Infra y la comunidad en general en el marco del EVENPa 2019. Esto significa que el **parque eólico recibió a más de 250 personas** en el periodo consignado.

Durante el mes de abril de 2019 se llevó a cabo el EVENPa 2019 (1°Exposición y Encuentro de Vinculación Empresaria y Negocios de la Patagonia), donde se abrió la posibilidad para que la comunidad pudiera conocer el proyecto. Esto se difundió en diversas redes sociales (LinkedIn, diarios, etc) y principalmente en la página web del evento (www.evenpa.org/) para poder contar con la participación de quien estuviera interesado en conocer el Parque Eólico Aluar. En el mismo evento se contó con un stand donde se colocó un simulador para realizar un recorrido virtual dentro y arriba de un molino. La experiencia pudo ser vivenciada y disfrutada por niños y adultos.

VISITAS GUIADAS AL PROYECTO



> Gráfico 2. Distribución del origen de las visitas guiadas.

ASPECTOS DE SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL, RECURSOS HUMANOS Y MEDIO AMBIENTE

4 / 4.1



REPORTE ANUAL DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE EÓLICO ALUAR

JUNIO 18 A MAYO 19



> Figura 25. Fotografías del stand de EVENPa y las visitas con participación de la comunidad.



> Figura 26. Imágenes del simulador del Parque Eólico Aluar.

ASPECTOS DE SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL, RECURSOS HUMANOS Y MEDIO AMBIENTE

4 / 4.1



REPORTE ANUAL DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE EÓLICO ALUAR

JUNIO 18 A MAYO 19

► Publicaciones en medios locales

El proyecto Parque Eólico Aluar desde sus comienzos busca mantener una conversación fluida con las partes interesadas, a fin de lograr un proyecto sustentable contemplando no solo los aspectos técnicos y medioambientales, sino también los aspectos sociales. Es por ello que en el último año se generaron diversas campañas de comunicación en las radios locales, publicaciones en diarios y revistas, canales de televisión, redes sociales y en medios de comunicación internos para empleados de Aluar e Infa.



> Figura 27. Difusiones en redes sociales y medios de comunicación locales.



4.2 Entradas

Comprende los recursos necesarios para la construcción y operación del Parque Eólico Aluar que tienen mayor relevancia en aspectos de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.

a) Utilización de recursos naturales - Agua Potable

El agua potable es utilizada principalmente para el consumo humano, higiene del personal y fabricación del hormigón, mientras que el agua de reúso se utiliza en los 62 kms de caminos internos para reducir la dispersión de material particulado debido al movimiento vehicular y a los vientos de la zona.

Entre los meses de junio 2018 y mayo 2019, se consumieron mensualmente alrededor de 600 m³ de agua potable y 1.800 m³ de agua reúso

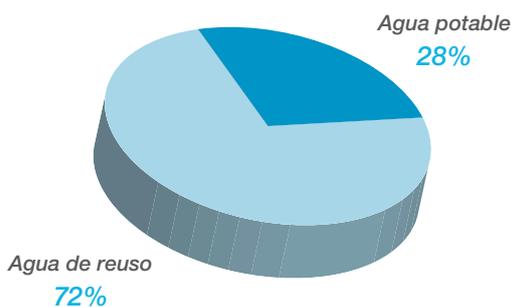
(promedios mensuales). Esto corresponde a un consumo de 72% de agua de reúso y 28% de agua potable.

Dentro del consumo de agua potable el mayor porcentaje corresponde a la fabricación de hormigón, razón por la cual el valor mensual del agua potable varía dependiendo si en ese mes se estaba hormigonando o no, dado que el hormigón elaborado para las bases de las Etapas II y III se fabrica dentro del predio "El Llano".

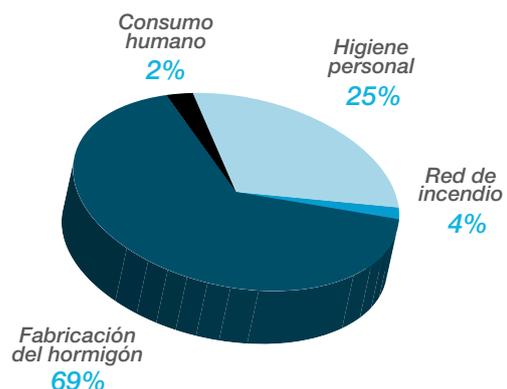
Por otra parte, en el mes de noviembre 2018, ingresaron 216 m³ de agua potable para almacenamiento interno y utilización en la red anti-incendios de la Estación Transformadora (medida preventiva ante la ocurrencia de eventos de incendio en la ET).

Como puede observarse en los gráficos, el mayor consumo de agua potable es para la fabricación del hormigón, mientras que los valores de consumo por persona se encuentran dentro de los valores esperados.

PORCENTAJE DE CONSUMOS



CONSUMO DE AGUA POTABLE



> Gráfico 3. Distribución de consumos del agua.

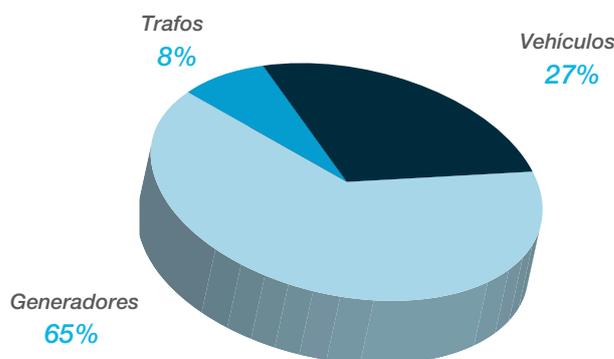


b) Utilización de recursos naturales - Recursos Energéticos

Otro consumo presente en el proyecto son los recursos energéticos, estos incluyen gas oíl y nafta para vehículos industriales o camione-

tas, así como para los generadores de energía eléctrica. En la siguiente gráfica se muestra el valor porcentual de consumo de dichos recursos, en donde se incluye también el consumo de aceite colocado en los transformadores (trafos) de las Etapa I y II, que se encuentran en la Estación Transformadora.

CONSUMO DE RECURSOS ENERGÉTICOS



> Gráfico 4. Distribución del consumo de recursos energéticos.

c) Utilización de recursos naturales - Áridos

La cantidad total de áridos extraídos de las canteras ubicadas en el proyecto es aproximadamente 137.700 m³. Dicho material se utilizó para la apertura y el consolidado de caminos, el acondicionamiento de las zonas donde se acopian los componentes (plataformas) y el tapado de las bases de los molinos.

Cabe destacar que el personal que realiza las tareas de extracción de este recurso se encuentra capacitado por profesionales del CENPAT para poder identificar hallazgos arqueológicos durante las tareas. En ningún caso, se encontraron afloramientos arqueológicos significativos.



4.3 Salidas

En esta instancia se agrupa todo lo que sale del proyecto como residuos sólidos o líquidos generados durante las etapas de construcción del Parque Eólico Aluar.

Como parte de la política de la gestión ambiental se promueve “...proteger el medio ambiente, impulsando la prevención de la contaminación y promoviendo tanto el uso eficiente de los recursos como la mejora continua del desempeño energético y las prácticas para mitigar el impacto generado por sus actividades, productos y servicios...”

Para ello, dentro de las normas internas se impulsa como lineamientos bases la reducción, el reciclado y la recuperación o reutilización de los recursos, con el propósito de minimizar los impactos que pudieran generarse.

a) Generación de Residuos Sólidos y Materiales Reciclables

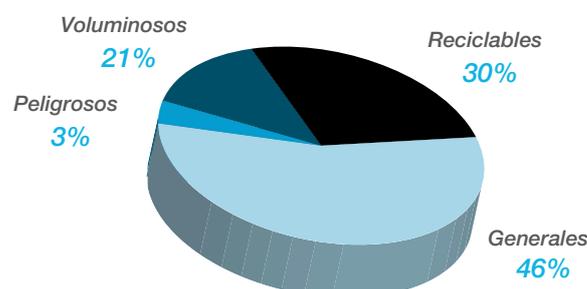
En el caso de la gestión de residuos sólidos, se separan en origen las diversas corrientes

de modo de promover la reutilización y reciclado de los elementos desechados. Las corrientes definidas son:

- > Residuos voluminosos que corresponden a restos mayores de obra, escombros, etc, cuyo destino final es el Predio de Voluminosos de la Municipalidad de Puerto Madryn (PREVO).
- > Residuos generales, que son asimilables a urbanos e incluyen los restos del comedor, recipientes plásticos, elementos de protección personal usados, zunchos, mobiliario en desuso, discos de amoladora, restos de obra de menor tamaño, etc. Dichos residuos se envían al GIRSU (Consortio de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos).
- > Materiales reciclables que incluyen cables, maderas, chatarras y cartones, cuyo destino es la donación o venta.
- > Residuos peligrosos contemplados en la Ley Nacional de Residuos Peligrosos N° 24.051/91, tales como envases o materiales contaminados con aceites, grasas, pinturas adhesivos, solventes, aceites usados, etc.

La generación de residuos y materiales reciclables en el último año del proyecto es de 1.050 m³, donde el 30% corresponde a materiales que fueron reciclados o reutilizados.

GENERACIÓN DE RESIDUOS Y MATERIALES RECICLABLES



> Gráfico 5. Distribución de la generación de residuos en el Parque Eólico Aluar.



b) Generación de Efluentes Líquidos

Los efluentes líquidos generados en el proyecto provienen principalmente de los efluentes cloacales.

El parque eólico cuenta con baños químicos para el uso del personal que se encuentra allí trabajando, el cual mantiene una limpieza frecuente para que las condiciones sean las adecuadas. En cada limpieza se generan

efluentes líquidos cloacales, los cuales son retirados por camiones habilitados y enviados al cuenco de tratamiento de la Municipalidad de Puerto Madryn. En estas lagunas facultativas se produce el tratamiento biológico del efluente, el cual luego se transforma en agua de reúso para la ciudad.

Entre junio 2018 y mayo 2019 se generaron 975 m³ de efluentes cloacales, que corresponde a una generación mensual de aproximadamente 80 m³.



CONCLUSIONES

5/



REPORTE ANUAL DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE EÓLICO ALUAR

JUNIO 18 A MAYO 19

El proyecto del Parque Eólico Aluar se encuentra estrechamente relacionado a los lineamientos sustentables internacionales y nacionales que tienen por objetivo la necesidad de reducir los gases de efecto invernadero impulsando el uso de energías renovables. Desde su construcción se mantuvo la clara premisa de desarrollar un proyecto sustentable que minimice los aspectos ambientales, los reclamos del personal, los incidentes de seguridad y los impactos negativos en la comunidad.

Las acciones implementadas con el fin de fortalecer el cuidado de los trabajadores y su seguridad, se comprueba en la inexistencia de accidentes laborales de gravedad durante la construcción del parque.

El proyecto cuenta de 3 etapas, donde la Etapa I se encuentra operativa generando un total de 50.4 MW, la Etapa II ultimando detalles para su puesta en marcha y la Etapa III en proceso de construcción.

El cronograma establecido para la construcción y puesta en marcha de las etapas se está desarrollando de acuerdo a los plazos planificados, gracias a la continuidad de los trabajos, la ausencia de paros y a la colaboración de todos los actores intervinientes en dicha obra.

Cabe destacar que, gracias al compromiso asumido en el desarrollo de los trabajos, no se recibieron reclamos de partes interesadas (proveedores, contratistas, vecinos, ONG, pueblos originarios, entre otros), ni sucedieron accidentes laborales de gravedad ni de seguridad patrimonial durante la ejecución del proyecto.

Del mismo modo, todas las inspecciones de las Autoridades de Aplicación (Ministerio de Ambiente y Ministerios/Subsecretaría de Trabajo) constataron que los trabajos se desarrollaron con normalidad, sin desvíos, cumpliendo con las legislaciones ambientales, de seguridad, higiene y laboral aplicables.