



PARQUE
EÓLICO
RAWSON



PARQUE
EÓLICO
MADRYN

Esquema de la Presentación

- ✓ Antecedentes
- ✓ Desarrollo de los Proyectos
- ✓ Estado de avance de los Proyectos



Licitación GENREN I

- ✓ Programa GENREN: Licitación de Generación Eléctrica a partir de Fuentes Renovables.
- ✓ 1050 MW de energías renovables licitados.
- ✓ 754 MW eólicos adjudicados.
- ✓ Lanzamiento del programa GENREN en mayo de 2009.
- ✓ Presentación de las ofertas en diciembre de 2009.
- ✓ Adjudicación de los Parques Eólicos Rawson y Madryn en agosto de 2010.

Antecedentes

➤ A partir del **año 2007** se comienza con:

Desarrollo de sitios:

- ✓ Terrenos llanos con mínimas pendientes.
- ✓ Próximidad a redes eléctricas y/o nodos de acceso a la red – Estaciones Transformadoras.
- ✓ Buena accesibilidad a los sitios, contemplando distancias y vías existentes.
- ✓ Mínima interferencia con el entorno.

Investigación sobre el recurso eólico en la región:

- ✓ Recopilación y análisis de datos de viento de distintos organismos públicos y privados, tanto nacionales como extranjeros.

Antecedentes

➤ Año 2008

- ✓ Inicio de campañas de medición de viento, mediante instalación de mástiles de medición homologados.
- ✓ Asesoramiento GL - Garrad Hassan Ibérica (GL-GH), líder mundial en la materia, en la etapa de medición del recurso eólico.
- ✓ Inicio de estudios de prefactibilidad eléctrica.



Desarrollo de Estudios

- ✓ Estudio de factibilidad ambiental. Fue aprobado el día 16 de abril de 2010 por la Subsecretaria de Gestión Ambiental y Desarrollo Sustentable de la Provincia de Chubut.
- ✓ Estudio de factibilidad de conexión al SADI en 132kV.
- ✓ Estudios eléctricos de Etapa I y Etapa II.

“La cuantificación de los impactos mediante la metodología utilizada, muestra que tanto el impacto absoluto como el relativo en la totalidad del ambiente son bajos”



Desarrollo - Fundamentos de selección del predio

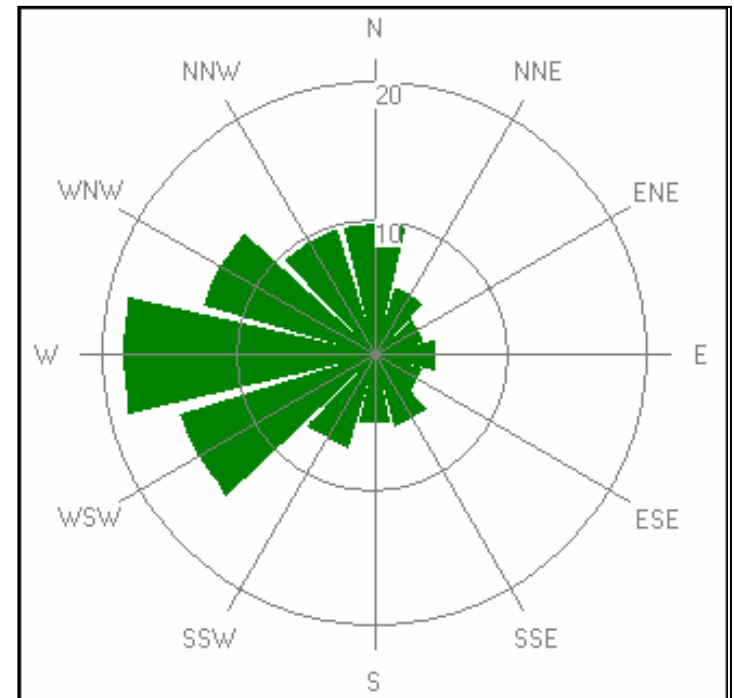
- ✓ Ubicado sobre la Ruta Provincial N°1 en el km 154,4.
- ✓ 8 km de la Ciudad de Rawson, disponiéndose de recursos técnicos y humanos capacitados, y servicios para las necesidades del proyecto tanto en su etapa constructiva como operativa.
- ✓ Acceso directo desde la ruta.
- ✓ 1.500 ha de campo en zona rural.
- ✓ Cercanía al SADI – ET Rawson.
- ✓ Factibilidad de ingreso de AG por el puerto de la Ciudad de Puerto Madryn.
- ✓ Políticas Provinciales favorables a la implementación de Energía Renovables.



Medición del Recurso Eólico

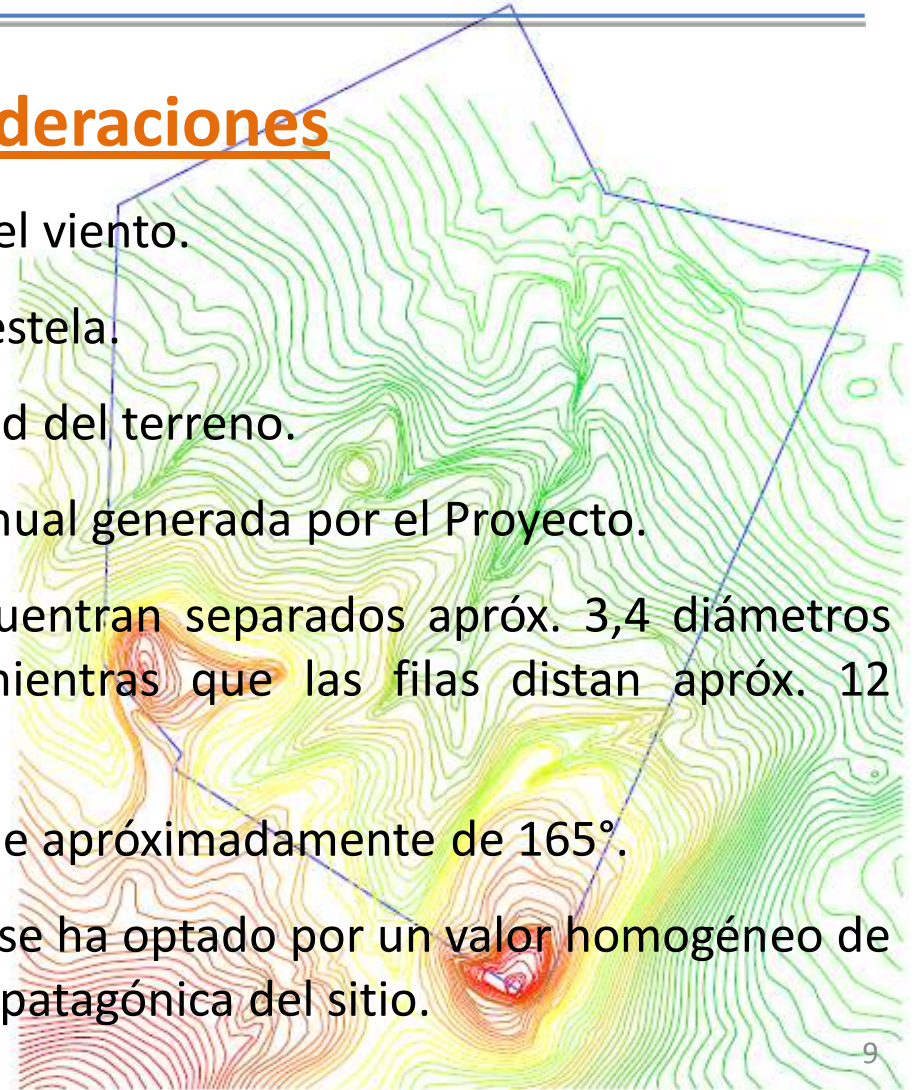
- ✓ Medición a 84m desde 2008.
- ✓ Instalación según norma IEC 61400-12.
- ✓ Certificadas por GL Garrad Hassan.
- ✓ La dirección predominante del viento es Oeste.
- ✓ Vel. media de viento anual:

8,2 m/s @ 80m



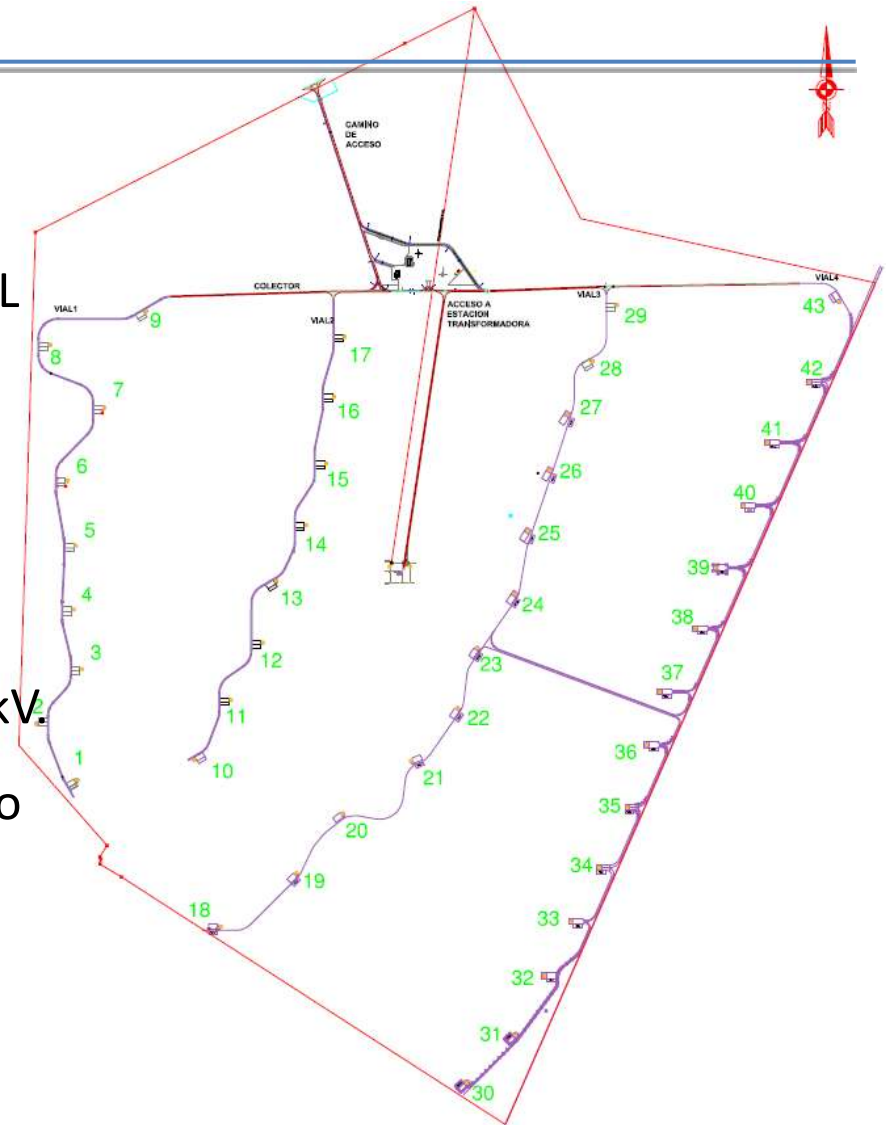
Lay out del parque - Consideraciones

- ✓ Direcciones predominantes del viento.
- ✓ Pérdidas posibles por efecto estela.
- ✓ Orografía y factor de rugosidad del terreno.
- ✓ Maximización de la energía anual generada por el Proyecto.
- ✓ Los Aerogeneradores se encuentran separados apróx. 3,4 diámetros de rotor (3,4D) entre si, mientras que las filas distan apróx. 12 diámetros de rotor (12D).
- ✓ La orientación de las filas es de aproximadamente de 165°.
- ✓ Para la rugosidad del terreno se ha optado por un valor homogéneo de 0,03 m, atribuible a la estepa patagónica del sitio.



Lay out

- ✓ Diseño preliminar usando WindFarmer y optimizado por GL Garrar Hasan.
- ✓ 80 MW (PER I 50MW + PER II 30MW).
- ✓ 43 AG Vestas V90.
- ✓ Red interna subterránea de 33 kV.
- ✓ Acceso al SADI por tendido aéreo 132kV.



El Aerogenerador

- ✓ Vestas modelo V90 - 1,8 MW de 80m HH – 50Hz. (El obelisco de Buenos Aires mide 67,5 m).
- ✓ Clase IIA según el estándar internacional IEC WT-01 de la *International Electrotechnical Commission*.
- ✓ 3 aspas compuestas por fibra de vidrio, carbono y resina epoxi, con una longitud de 44 m y un peso de 6,75 tn cada una.
- ✓ Torre de 80 m de altura de estructura cónica tubular de acero de 125 tn cada una.
- ✓ Nacel de fibra de vidrio de 68 tn.
- ✓ Rotor asincrónico de 38 tn.



Financiamiento

Obligación negociable: colocación de un bono de los cuáles US\$80MM se destinaron para financiar el Parque Eólico Rawson.

- ✓ El resto de la inversión se financió con flujo de caja de la compañía y préstamos de los accionistas.

Características nuevo bono:

- ✓ Tasa Nominal: 11% anual.
- ✓ Termino: 7 años.
- ✓ Periodo de gracia: 18 meses.
- ✓ Intereses: pagos mensuales durante el período de gracia.
- ✓ Capital & Intereses: pagos cuatrimestrales.

Etapas de Construcción

Transporte

- ✓ Marítimo hasta Puerto Madryn
- ✓ Terrestre hasta el sitio

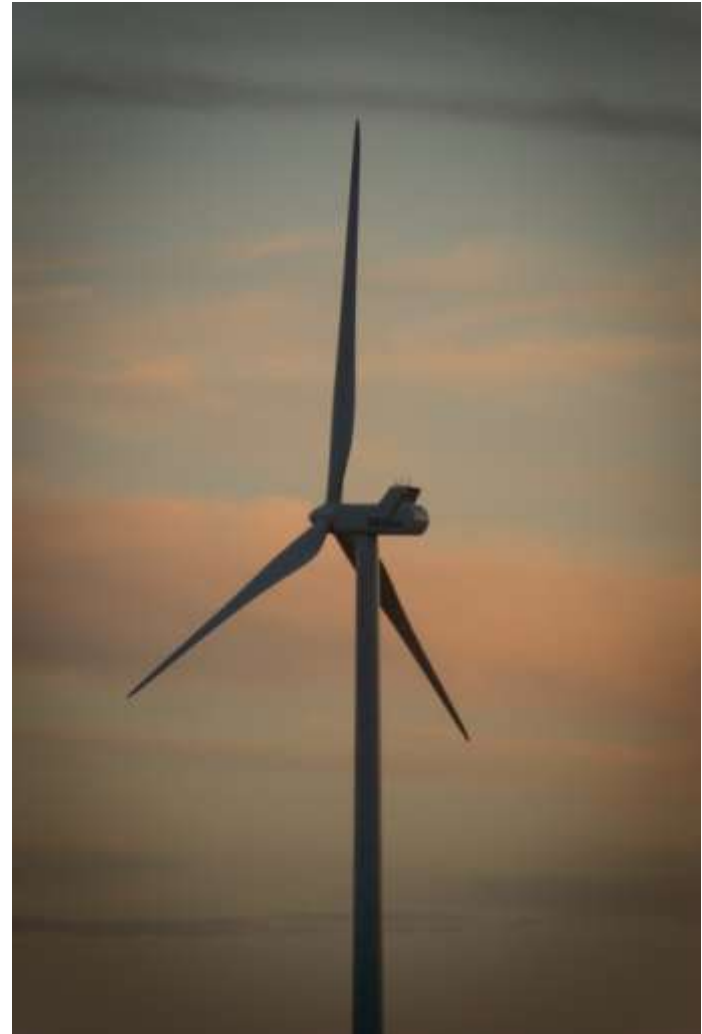
Obras Civiles

- ✓ Viales
- ✓ Plataformas de montaje
- ✓ Bases
- ✓ Zanjas

Obras Eléctricas

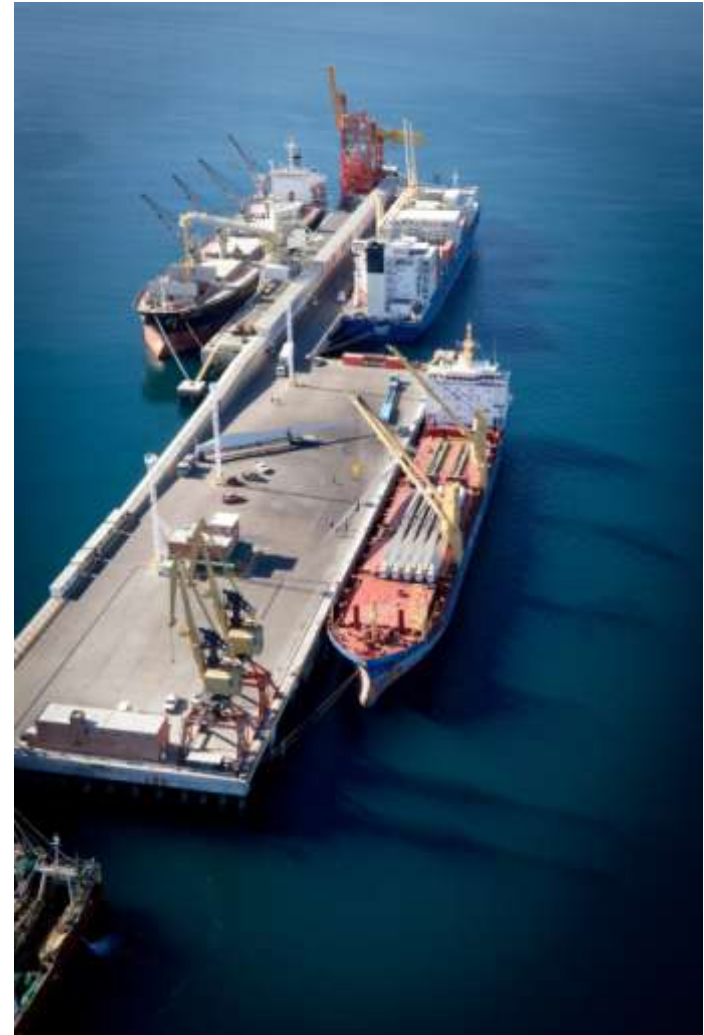
- ✓ Cableados internos
- ✓ ET en el parque
- ✓ LAT 132 kV hasta ET Transpa

Montaje de los AG



Transporte Marítimo

- ✓ Puerto de Puerto Madryn.
- ✓ 11 barcos provenientes de diferentes partes del mundo.



Transporte Terrestre

Desde Puerto Madryn hasta el sitio.



Obra Civil

Cada base tiene 16 m diametro y
2,3 m de altura.

- ✓ 30 tn hierro
- ✓ 400 m³ de hormigon



Obra Civil

Viales

- ✓ 22 km de viales
- ✓ 5 viales: 1 vial colector y 1 vial por cada fila



Obra Eléctrica

- ✓ E.T. PARQUE EOLICO RAWSON 33/132kV
- ✓ 2 Transformadores de 60 MVA
- ✓ LAT 132 kV entre el Parque y el Nodo
- ✓ Ampliación de la E.T. RAWSON 132/33 kV



Montaje de los AG

- ✓ Gruas utilizadas:
 - ✓ 2 gruas Liebherr 1600 tn.
 - ✓ Gruas auxiliares de 700 tn y 100 tn.
- ✓ Montaje durante el día y la noche.
- ✓ 9 piezas de montaje.
- ✓ 100 personas.



Estado de Avance a Noviembre de 2011:

- ✓ Total de la obras civiles completadas incluyendo 43 bases, plataformas de montaje y viales.
- ✓ 43 Aerogeneradores instalados.
- ✓ LAT de 132 kV de conexión al SADI, completada en un 100%.
- ✓ Estación Transformadora del Parque, con un avance del 99%.
- ✓ Inicio de comisionamiento eléctrico de aerogeneradores.
- ✓ Enlaces de Fibra Optica y Microondas en instalación.
- ✓ Entrada en operación comercial prevista para noviembre de 2011 para el PER I y enero del 2012 para el PER II.



Operación del Parque Eólico

- ✓ Será operado por Emgasud y el mantenimiento de aerogeneradores estará a cargo de Vestas.
- ✓ Monitorización las 24 hs los 365 días desde la central de operaciones de Vestas en España.
- ✓ Equipo de mantenimiento local especializado.



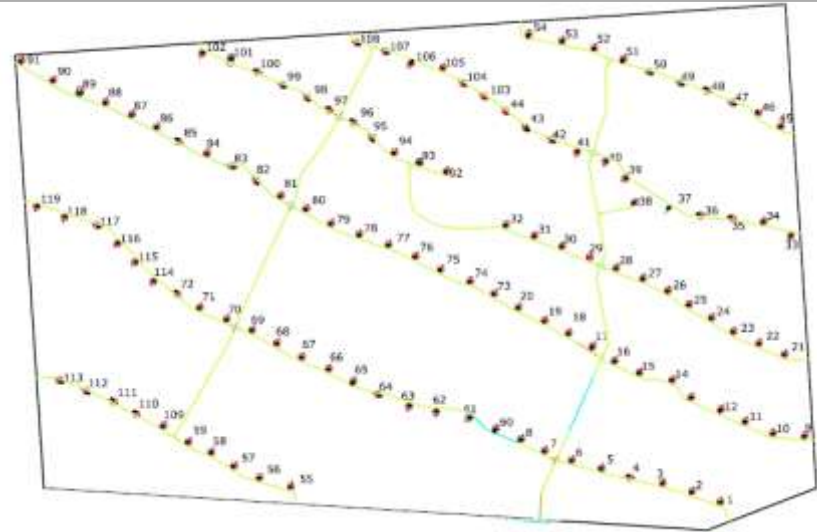
Producción Energética

- ✓ Factor de capacidad neto estimado de 43% certificado por Garrad Hassan.
- ✓ Producción energética neta estimada de 300 GWh/año certificada por Garrad Hassan – consumo de 100.000 hogares.
- ✓ Reducción de 150.000 tn CO₂/año – 500.000 autos.
- ✓ Ahorro anual de 85.000.000 m³ – consumo de 70.000 hogares.
- ✓ Se prevé la realización de la medición de la curva de potencia para corroborar la curva certificada por Vestas. No es necesaria la calibración del sitio.



Parque Eólico Madryn

- ✓ Ubicado sobre la Ruta Provincial N°4 en el km 11,2.
- ✓ 220 MW – 119 AG Vestas V90 1,8MW.
- ✓ 6200 ha de campo en zona rural.
- ✓ Cercanía al SADI – ET Madryn – doble terna de 132kV.
- ✓ Mediciones certificadas por Garrad Hassan desde 2008.
- ✓ Financiación prevista por el BNDS.



Estado de Avance a Noviembre de 2011:

- ✓ Desarrollo de tareas de preingeniería del Proyecto, para definición de Obras Civiles.
- ✓ Estudios Eléctricos definitivos de alternativas para acceso a la red.
- ✓ Pliegos para Licitación de Obras Civiles completados.
- ✓ Pliegos para Licitación de Obras Eléctricas previstos para diciembre de 2011.
- ✓ Inicio de Obras Civiles previstas para el primer trimestre de 2012.
- ✓ Inicio de Obras Eléctricas en el primer trimestre de 2012.

Gracias por su atención

