



WindAR2011



NRGPATAGONIA
ENERGIA NATURAL

Desarrollo y Construcción de una Turbina de 1,5 MW con Control de Paso

Ing. Juan Ismael RETUERTO

iretuerto@nrgpatagonia.com
www.nrgpatagonia.com

Buenos Aires, Noviembre 08 de 2011

❖ NRG PATAGONIA, su Proyecto

- ✓ Empresarios patagónicos
- ✓ Espacio productivo y de negocios
- ✓ Ausencia de equipos en Argentina para los rigurosos vientos de Patagonia
- ✓ Clase II funcionando en sitios Clase I
- ✓ Posibilidad desarrollo industrial genuino nacional (experiencia de diversos países)
- ✓ Debíamos proyectar y desarrollar un auténtico Clase I

❖ NRG PATAGONIA , su Aerogenerador

- ✓ Ingeniería independiente y diseño propio
- ✓ Auténtico Clase I desde origen. Cálculo de cargas y diseño .
- ✓ Velocidad media: 12,5 m/seg (45 km/h)
- ✓ Velocidad Extrema: 180 km/h
- ✓ Velocidad supervivencia (3 s 50 años): 258 km/h
- ✓ Turbulencia a 15 m/seg: 15 %
- ✓ Desarrollo Proyecto IEC (61400) Clase I “S” A + y un modelo Clase II
- ✓ Certificación DEWI
- ✓ Participación de componentes nacionales

❖ NRG PATAGONIA, su Aerogenerador

❖ **Criterios de Diseño**

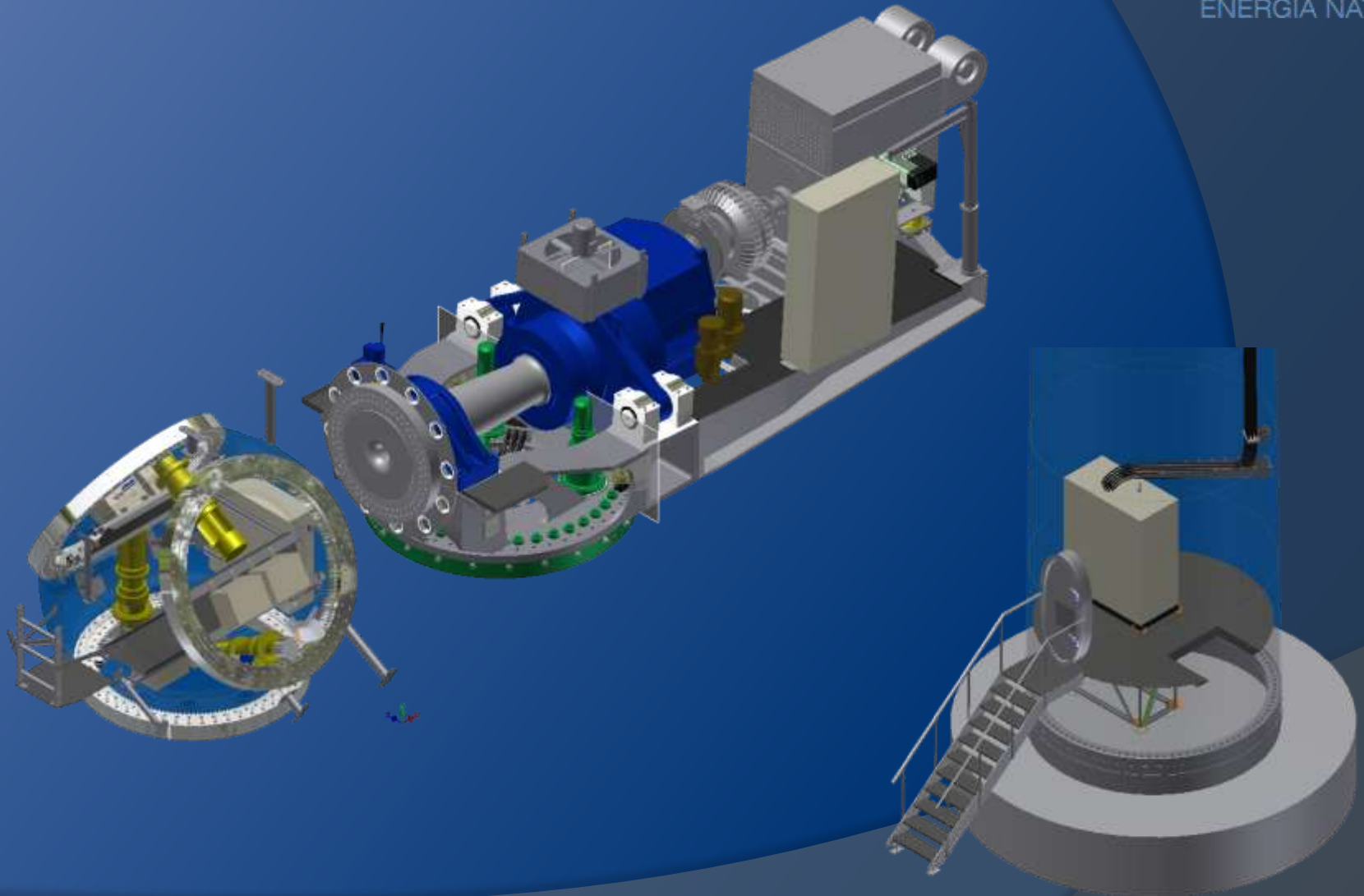
- ✓ Generador de Velocidad Constante
- ✓ Control de Paso de Palas (Pitch Control)
- ✓ Caja Multiplicadora, generador asincrónico
- ✓ Resbalamiento final mediante acople hidráulico
- ✓ Eje forjado; Chasis y Núcleo de Palas fundido

❖ **Criterios de Operación**

- ✓ Mantenimiento Predictivo: Autodiagnóstico de falla; Monitoreo online con interpretación, mediante elementos incorporados o portátiles

Esquema general del aerogenerador

NRGPATAGONIA
ENERGIA NATURAL



Requerimientos del Sistema de Control:

- Llevar la turbina a estado de entrega de potencia a la red
 - Detectar cualquier o toda anomalía
 - Mantener el equipo siempre en condición segura
- Para lo cual se dispone de:
 - ✓ Analizador Red, Analizador vibraciones de generador, de estructura y control de palas independiente
 - ✓ Inserción suave a red evitando Energía Reactiva
 - ✓ Cadena Seguridad NC ante detección perturbación lleva a estado de paro
 - ✓ 1000 códigos estado, 1000 registro eventos
 - ✓ UPS para controlador y sistema baterías independiente por cada pala

CARACTERISTICAS PRINCIPALES NRG 1500 CLASE I

POTENCIA NOMINAL	1500 KW	
DIAMETRO DEL ROTOR	64 M	
TIPO DE ROTOR	3 PALAS, ROTOR A BARLOVENTO	Arr: 4 m/sg; parada:25 m/sg
REGULACION DE POTENCIA	Regulador eléctrico independiente	Tres cambios de angulo paso
CONCEPTO DE TRANSMISION	No integrado	Veloc cte. Rotor 20 RPM
VARIABILIDAD DE VELOCIDAD	Vía acoplamiento hidráulico	2%
CAJA MULTIPLICADORA	Planetaria/ Helicoidal, tres etapas	
GENERADOR	Asíncrono, 1500 RPM- 690 Volts- 50 Hz	
BASTIDOR	Diseño de Fundición y Soldadura	
EJE PRINCIPAL	Eje Forjado	
SISTEMA DE CONTROL	Micro controlador y Gabinetes de Potencia	
TIPO DE TORRE	Acero Cónica	
ALTURA DEL BUJE	70 metros IEC Clase I "S" (I +)	

DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CARENAS



Diseño en 3D – Elaboración de procedimientos



DISEÑO DE MATRICES Y FABRICACIÓN DE CHASIS Y NUCLEO DE PALAS

- Fabricación de modelos y matrices
- Fabricación de piezas

Núcleo de Palas



Chasis Principal



Chasis del Generador











Logo of the Province of Patagonia

Logo of ENARSA Energía Argentina SA

PARQUE EÓLICO EL TORDILLO

Logo of the National Commission of Atomic Energy (CNEA)

Logo of the Ministry of Energy, Public Services and Hydrocarbons

Logo of the Ministry of Energy, Public Services and Hydrocarbons



NRGPATAGONIA
ENERGIA NATURAL

NRGPATAGONIA
ENERGIA NATURAL





NRGPATAGONIA

ENERGIA NATURAL

NRGPATAGONIA

ENERGIA NATURAL



NRGPATAGONIA
ENERGIA NATURAL

NRGPATAGONIA
ENERGIA NATURAL







NRGPATAGONIA



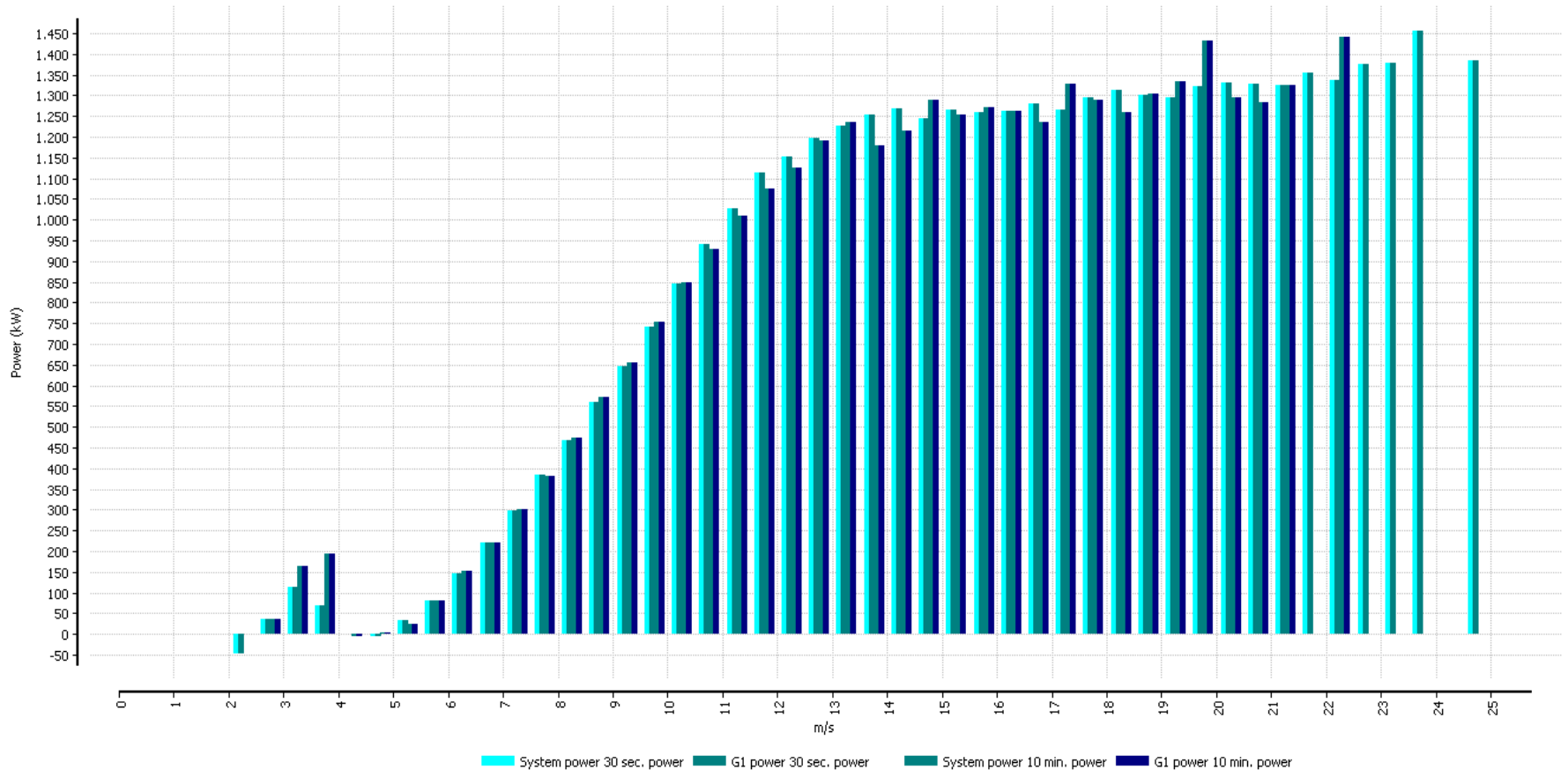
NRGPATAGONIA
ENERGIA NATURAL

Potencia NRG 1500

#1 on NRG Patagonia Internet

Power Curve - #1 on NRG Patagonia Internet

Back



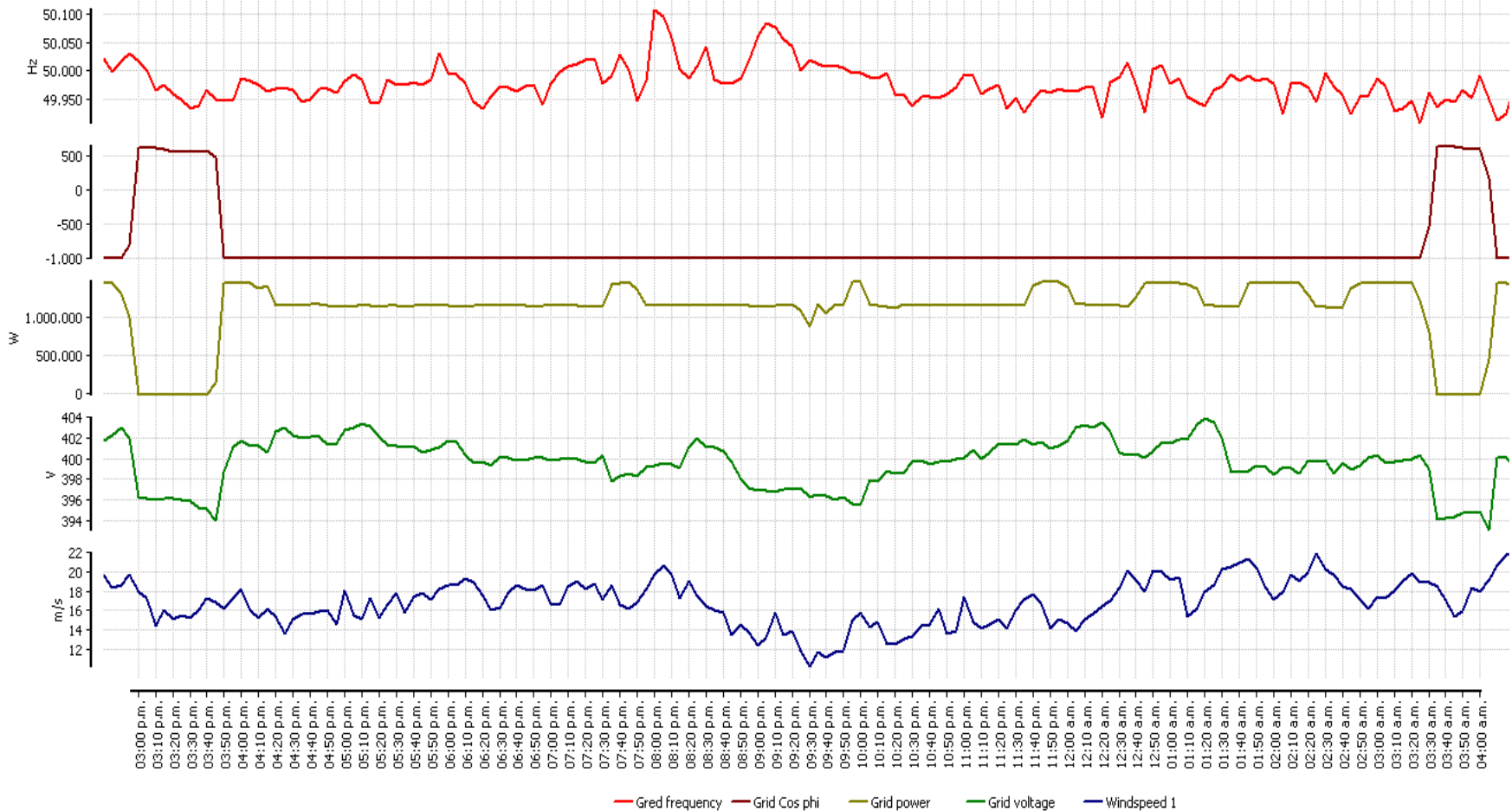
Frecuencia, Factor Pot, Potencia, Tensión, Veloc. viento

NRG Patagonia Internet

5 Minute Log - NRG Patagonia Internet

Back

Curve(s) showing data from 02/11/2011 02:55:31 p.m. to 03/11/2011 04:01:04 a.m.



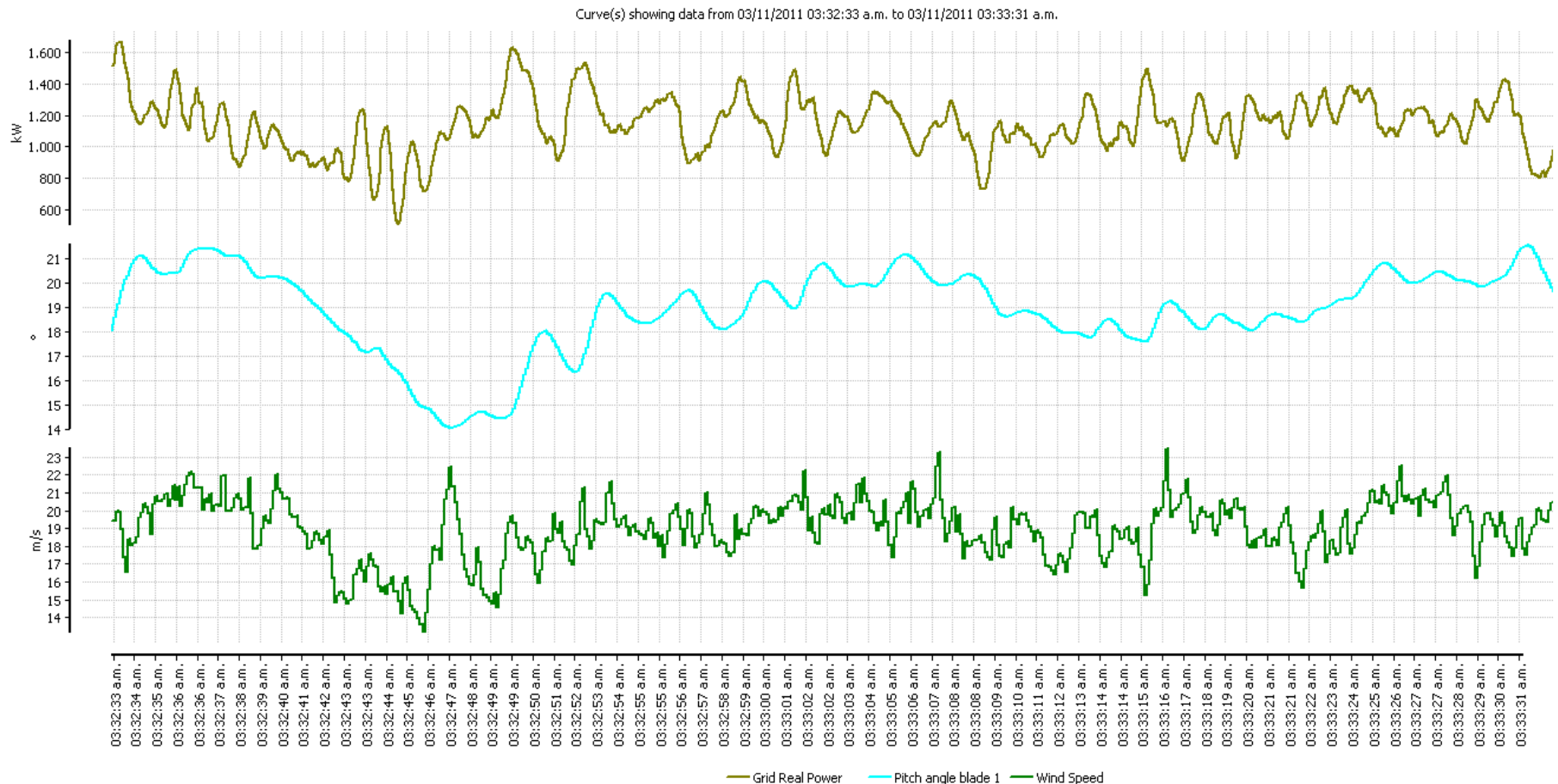
Grid frequency Grid Cos phi Grid power Grid voltage Windspeed 1

Potencia, ángulo pala, velocidad viento

NRG Patagonia Unit 1

Trigger Log - NRG Patagonia Unit 1

Back



Datos ilustrativos operación NRG 1500 en Parque El Tordillo ENARSA

- ⦿ Energía producida última semana: 135 MW, con un factor de Capacidad > 50 %
- ⦿ Se evitaron consumir: 46.000 m³ GN/día
- ⦿ Se han dejado de emitir 100 Ton CO₂ junto al material particulado asociado
- ⦿ Y 1.500 viviendas pueden ser abastecidas



WindAR2011

Muchas gracias!!

Ing. Juan Ismael RETUERTO

iretuerto@nrgpatagonia.com

www.nrgpatagonia.com

Buenos Aires, Noviembre 08 de 2011