

Un servidor cartográfico para la modelización del potencial eólico sobre la Península Ibérica basado en software libre

F.J. Gomariz Castillo¹, F. Alonso Sarría², J.P. Montávez Gómez³ y R. Lorente Salas³

1. Fundación Instituto Euromediterráneo del Agua (Murcia)
2. Instituto Universitario del Agua y del Medio Ambiente. Universidad de Murcia
3. Grupo de Modelización Atmosférica Regional. Universidad de Murcia

Objetivos

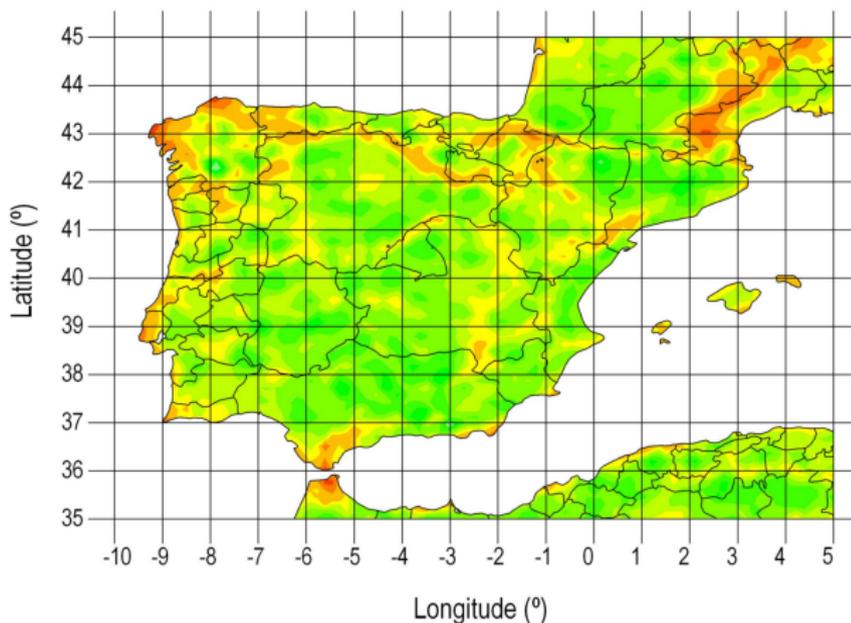
Proyecto **MINIEOLICA** financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación.

Objetivo: Promover la implementación de pequeños aerogeneradores.

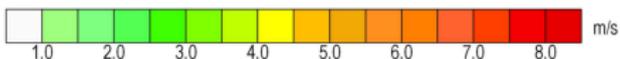
Objetivos:

- Utilizar un Modelo Climático Regional para generar series largas de datos pseudoreales con alta densidad espacial y distribución homogénea.
- Implementar un método de evaluación del potencial eólico
- Desarrollar un entorno que facilite el acceso y uso de información por parte de usuarios potenciales.
- Se propone un sistema basado en el uso de aplicaciones y herramientas de código abierto

Mapa de recurso eólico a mesoscala (Gastón et al., 2008)

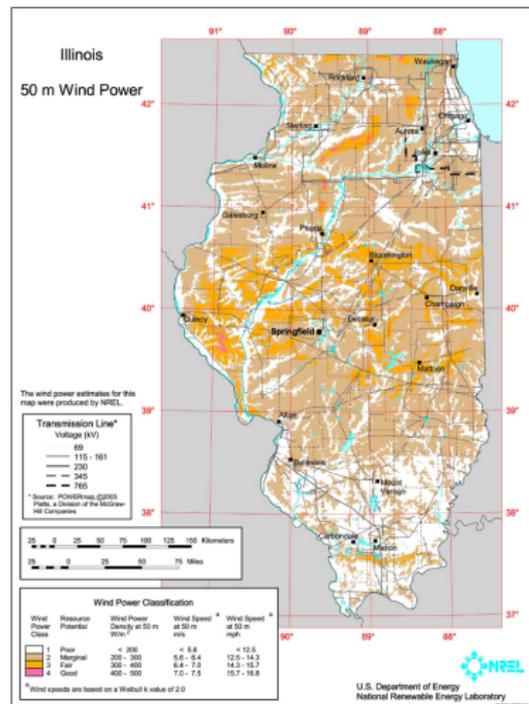
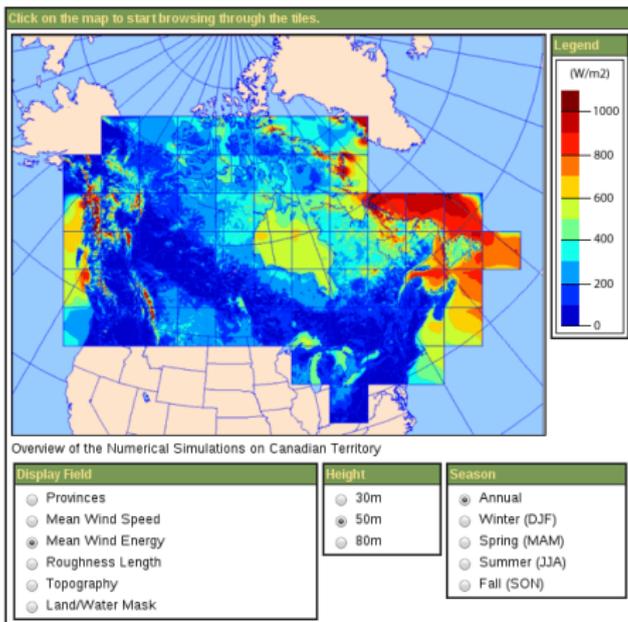


Mean Wind Speed (m/s) with Skiron at 10 m agl. 2006 Year. 0.1°-0.1° resolution

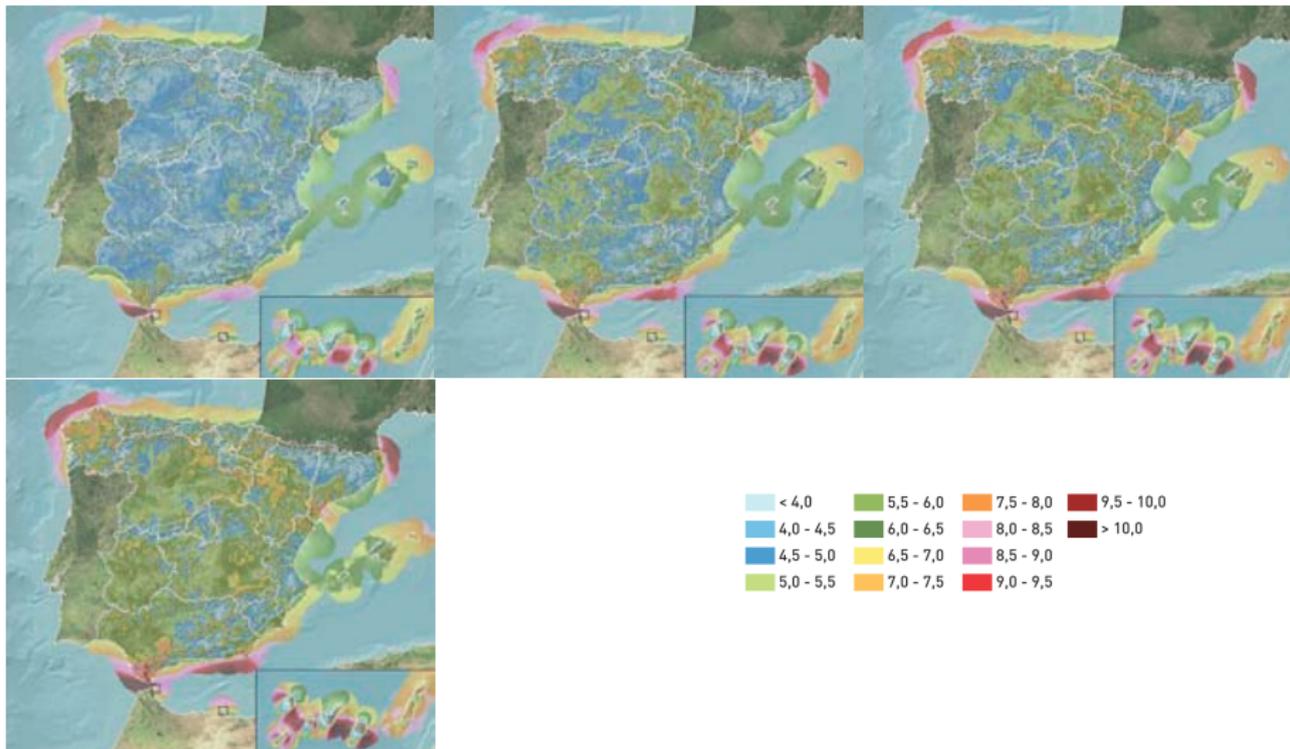


Atlas Canadiense de Energía Eólica (Environment Canada. RPN).

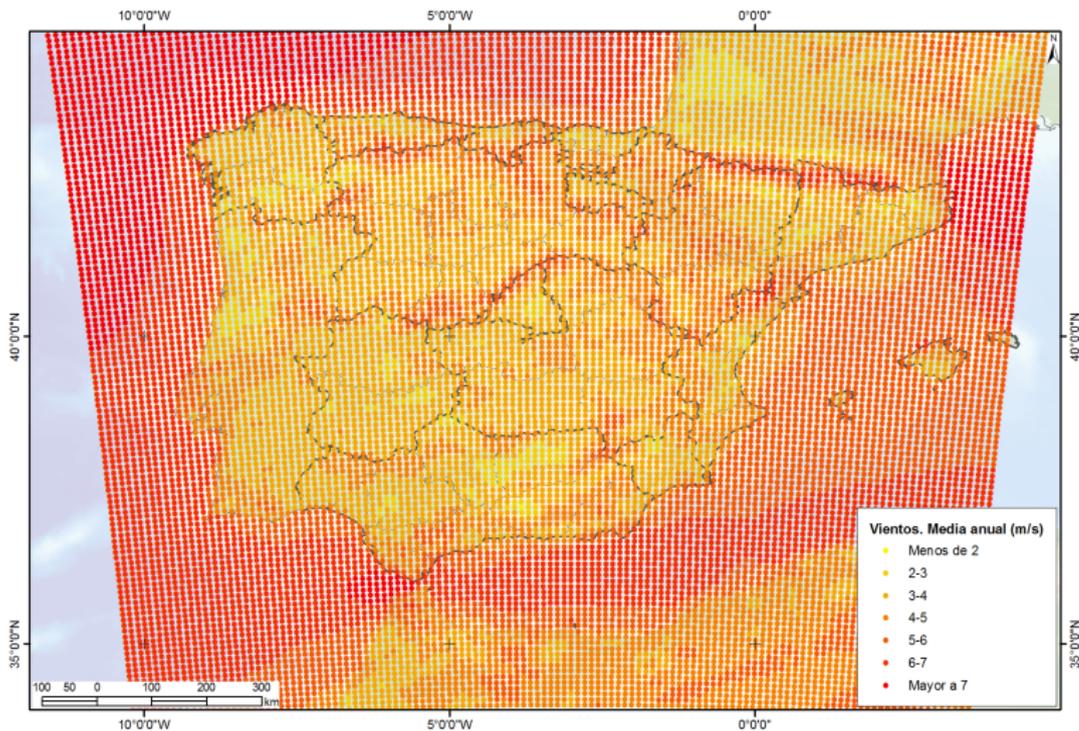
Mapas de recurso y potencial eólico (US Department of Energy)



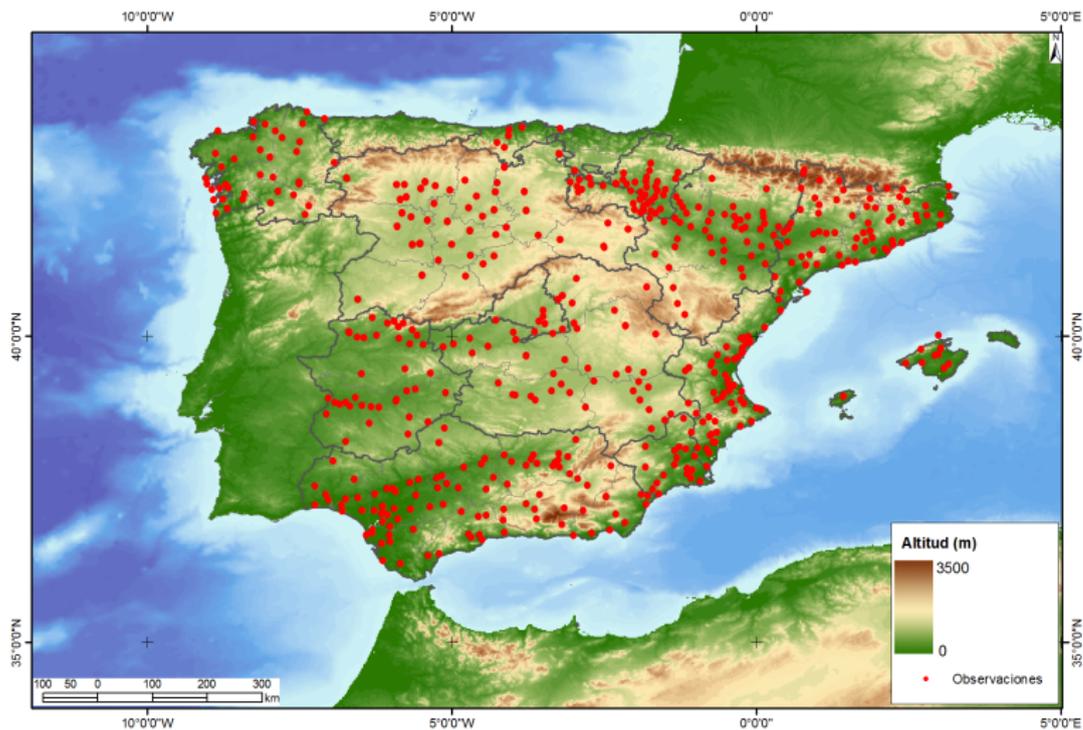
Atlas eólico de España (IDAE, 2011)



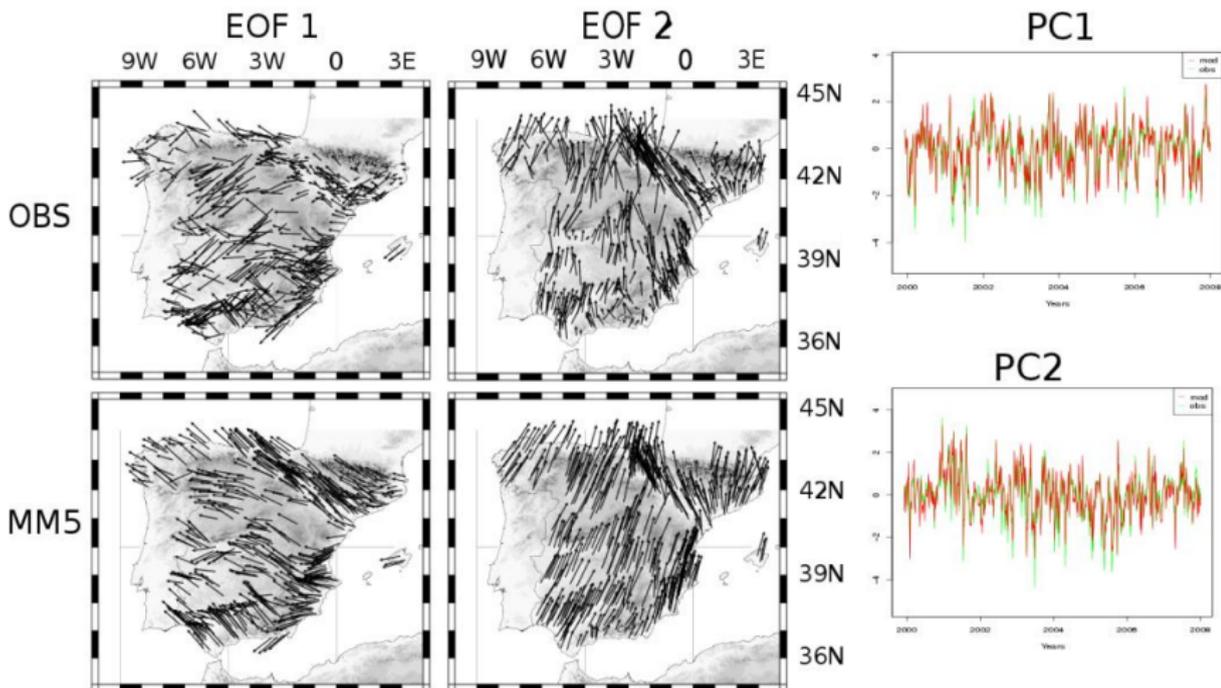
Base de datos de viento



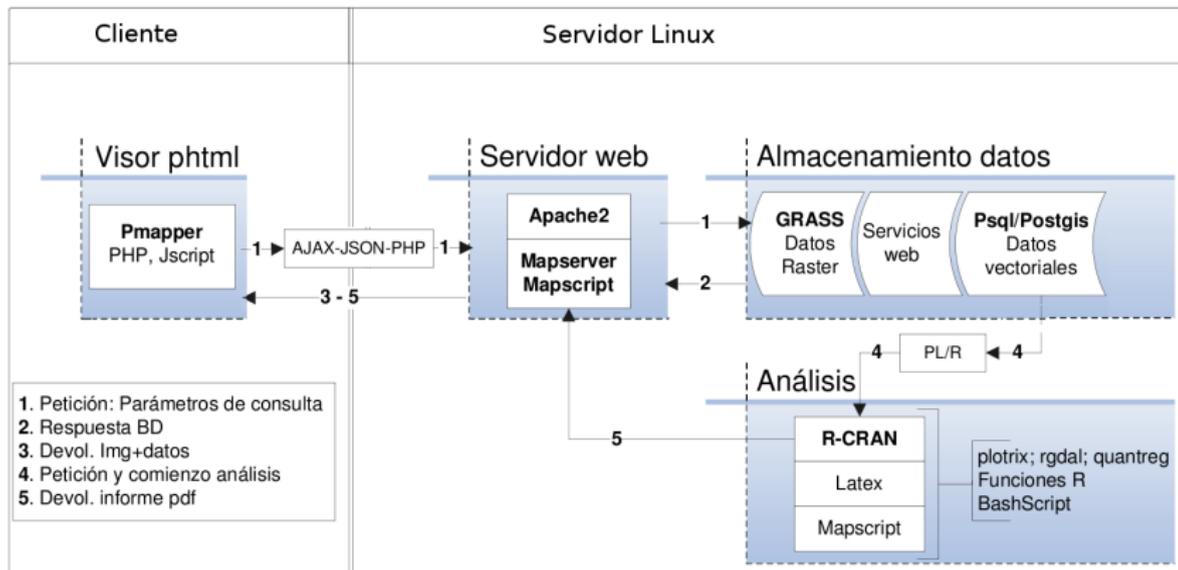
Base de datos de viento



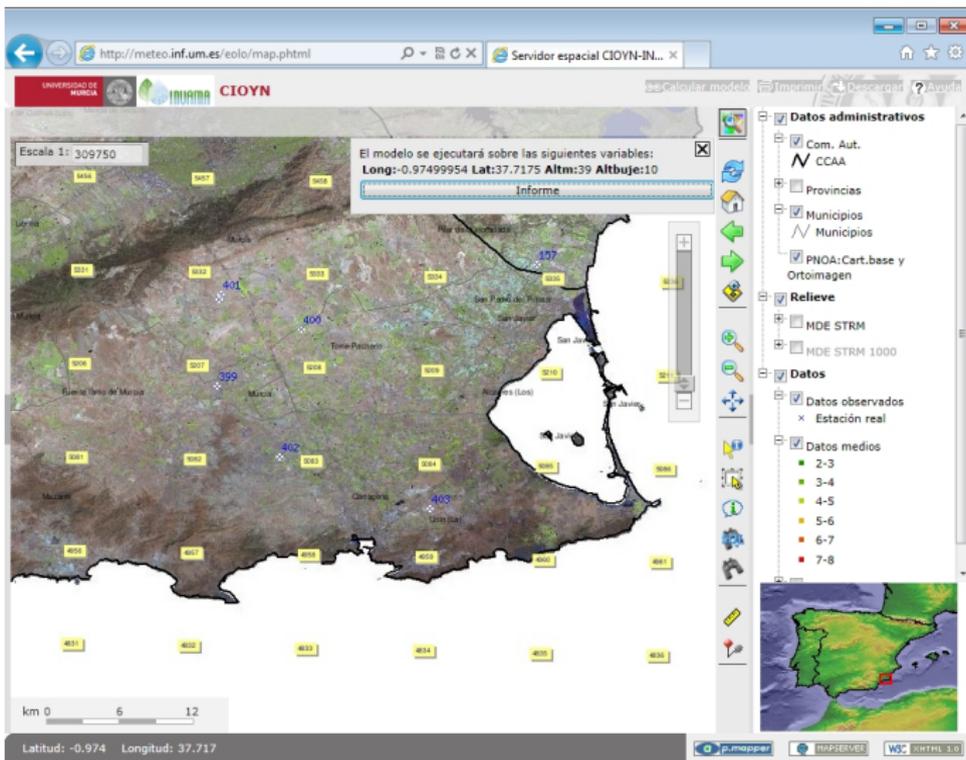
Validación del modelo $Z(x, y, t) = \sum_{k=1}^N PC(t) \cdot EOF(x, y)$



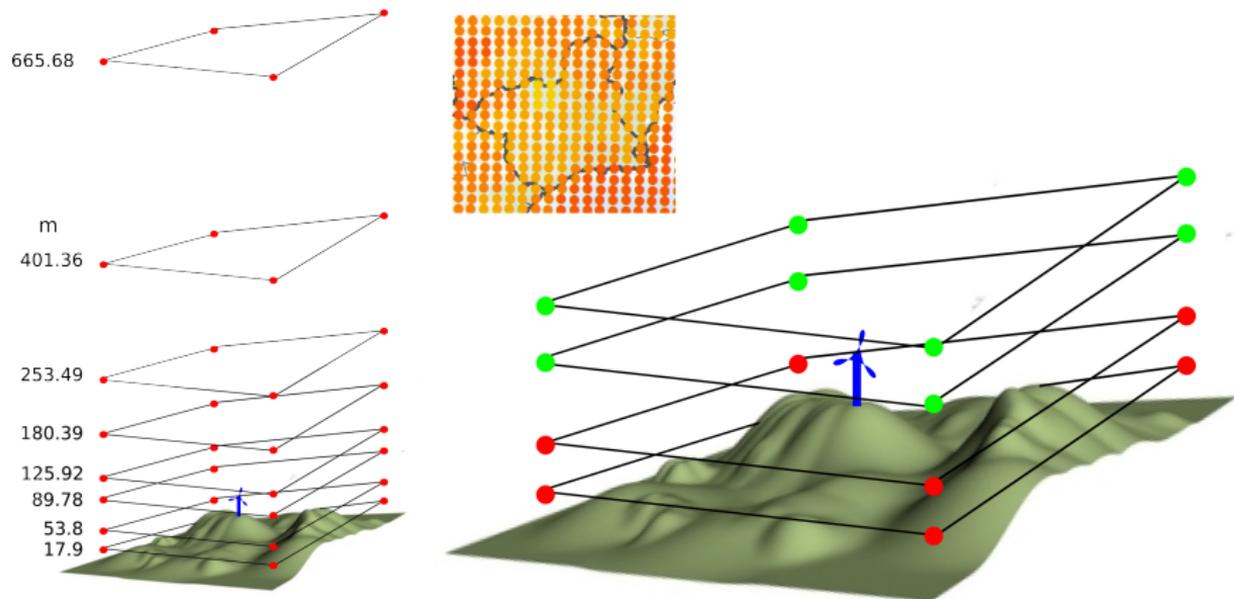
Programas utilizados



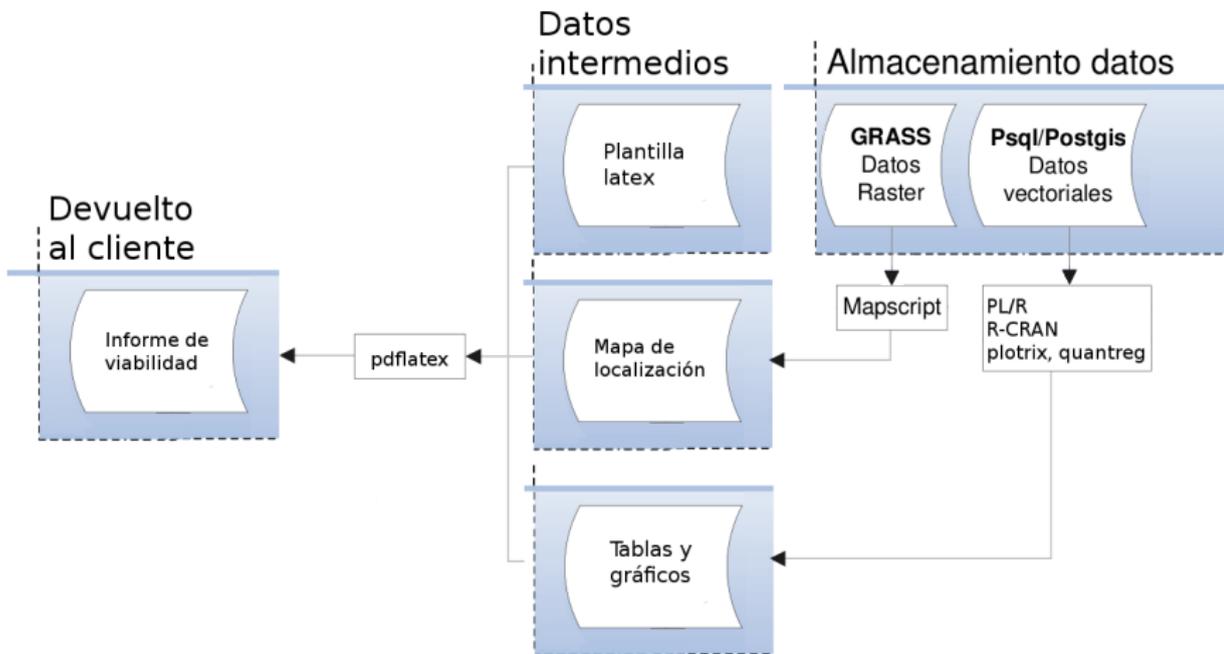
Aspecto del visor



Proceso de trabajo: Interpolación



Proceso de trabajo: Generación de informes

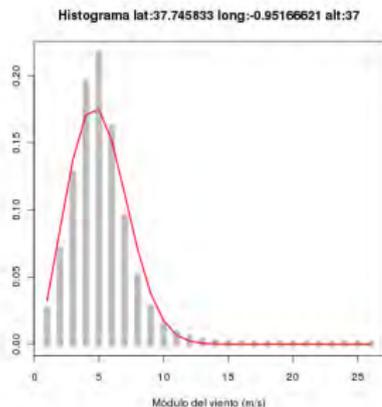
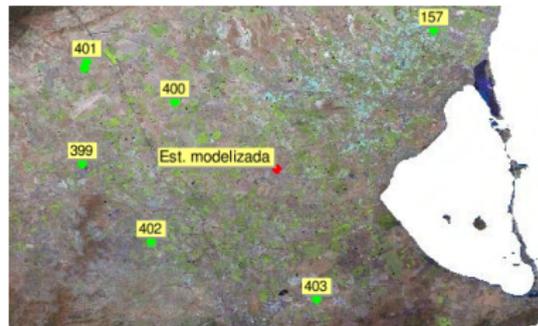


Uso del visor: Informe

- Evaluación del punto seleccionado, resumiendo su localización y principales datos, incluyendo el histograma de frecuencias de módulo de viento ajustado a una distribución de Weibull

Localización del punto:

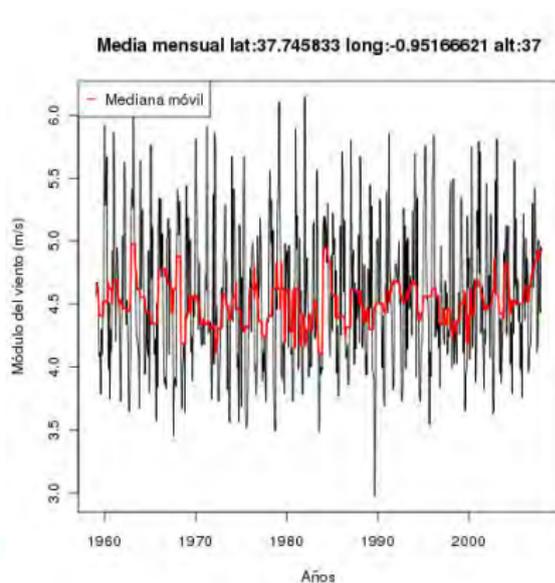
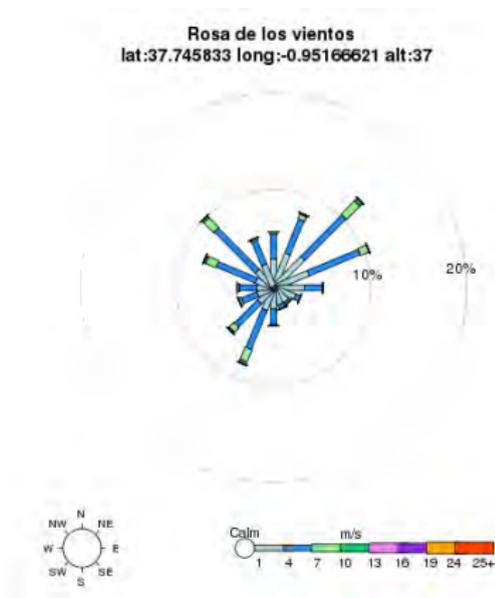
Latitud = -0.9516
 Longitud = 37.7458
 Altura de Terreno = 37
 Altura del aerogenerador = 10



Media	Desv. Std.	Forma	Escala
5.055446	4.527751	2.493042	5.693262

Uso del visor: Informe

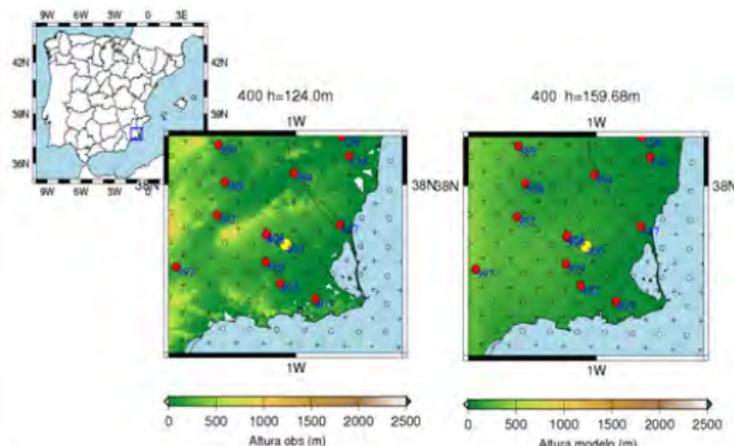
- Análisis del módulo de viento, incluyendo la rosa de los vientos con las principales velocidades para cada dirección y la evolución de la serie temporal modelizada durante los últimos 50 años a escala mensual



Uso del visor: Informe

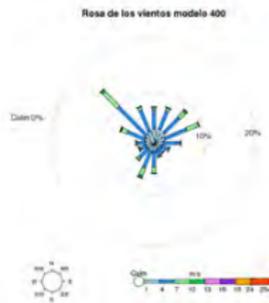
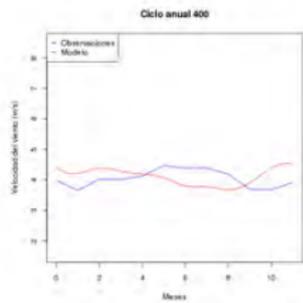
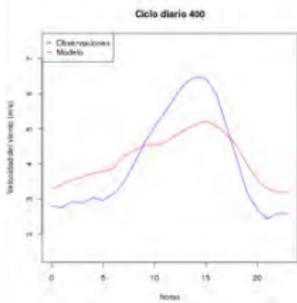
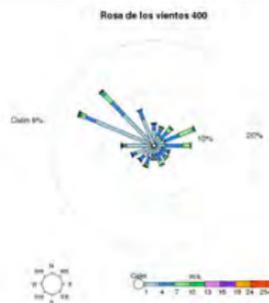
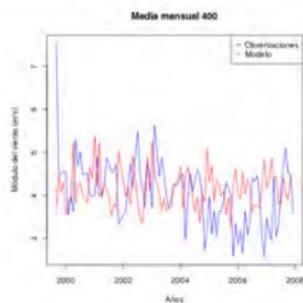
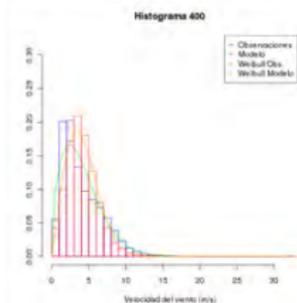
- Validación de los resultados con valores reales obtenidos en las tres estaciones más cercanas

	Modelo	Observaciones
Media	4.13	4.05
Sd.	2.10	2.73
p. forma	2.06	1.57
p. escala	4.66	4.54



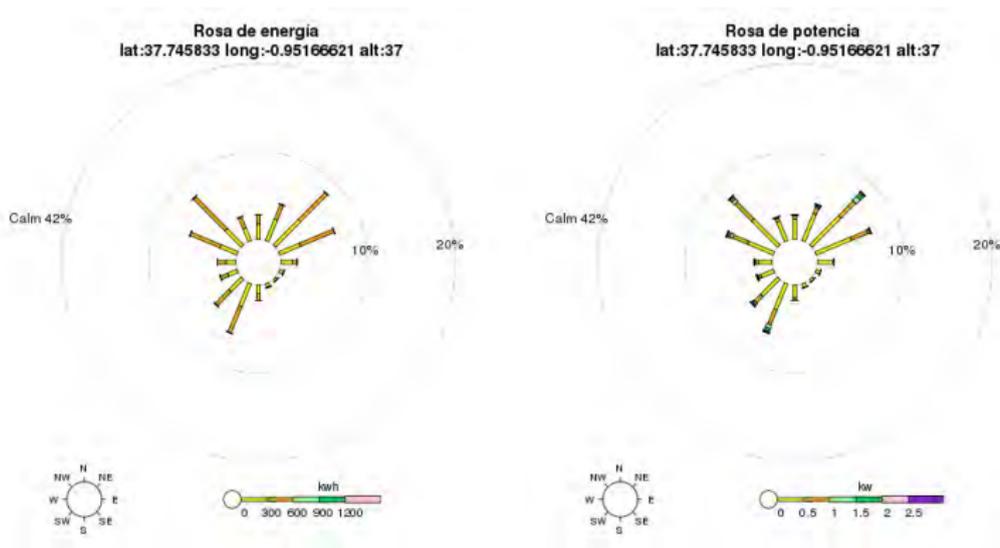
Uso del visor: Informe

- Información detallada de las tres estaciones más cercanas (se presenta sólo una)



Uso del visor: Informe

- Eficiencia del aerogenerador a partir del modelo de aerogenerador (Sonkyo): Rosas de energía y potencia



Uso del visor: Informe

- Eficiencia del aerogenerador : Tabla de resultados

v(m/s)	Frec.	P(kw)	Horas	producción (kwh)
1.00	2.55	0.00	223.38	0.00
2.00	6.96	0.00	609.70	0.00
3.00	12.71	0.00	1113.40	0.00
4.00	19.49	0.00	1707.32	0.00
5.00	21.67	0.10	1898.29	189.83
6.00	16.13	0.25	1412.99	353.25
7.00	9.45	0.60	827.82	496.69
8.00	5.05	0.90	442.38	398.14
9.00	2.69	1.20	235.64	282.77
10.00	1.46	1.63	127.90	208.48
11.00	0.82	1.88	71.83	135.04
12.00	0.46	2.23	40.30	89.87
13.00	0.26	2.50	22.78	56.95
14.00	0.14	2.55	12.26	31.26
15.00	0.08	2.98	7.01	20.89
16.00	0.04	2.75	3.50	9.62
17.00	0.02	2.90	1.75	5.08

Veloc. Media	Frec.	Horas anuales	Producción kwh
5.1	100.0	5100.0	2300.0

Disponibilidad	Horas equivalentes	Factor de capacidad
58.000	770.000	0.088

Conclusiones

- 1 Se cubren las necesidades de cualquier tipo de usuario mediante una aplicación sencilla y la devolución de resultados de fácil interpretación.
- 2 La implementación del plugin bajo p.mapper como interfaz de comunicación entre cliente y servidor ha resultado de gran utilidad.
- 3 El uso del tipo de arquitectura cliente-servidor mediante la interacción entre aplicaciones ha resultado ser la más conveniente cuando los geoprosos son demasiado complejos y requieren software diverso.
- 4 El desarrollo llevado a cabo se basa en un proyecto piloto. Las pruebas realizadas con hasta 20 usuarios potenciales y diferentes tipos de configuración no indican un descenso significativo en el rendimiento.

Agradecimientos

- Este trabajo ha sido desarrollado gracias al apoyo del Ministerio de Ciencia e Innovación (PSE- MINIEOLICA, Subproyecto 2.3).
- Agradecemos el acceso a los datos de viento gestionados por las siguientes instituciones y organismos:
 - AEMET
 - EUSKALMET
 - Instituto Murciando de Investigación y Desarrollo Agrario
 - Instituto tecnológico de Castilla y León
 - Servei Meteorologic de Catalunya
 - Dirección General de Desarrollo Rural
 - Servicio de información de la Rioja
 - Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvimento Sostenible de Galicia.