



IBERIA GROUP

Energía Eólica en el Regadío

Raúl Carbonero Morales

Director Técnico EERR

rcarbonero@iberiagroup.com

Abril 2016

Contents

***0_ Iberia Group
Empresa
Iberia Group Software***

***1_ Eólica de Pequeña Potencia
Tecnología
Recurso Eólico
Normativa Aplicable
Legalización***

2_ Caso de Estudio



Management
System
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
ISO 50001:2011
UNE 166002:2014
www.tuv.com
ID 9105079802

Iberia Group

0



Management
System
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
ISO 50001:2011
UNE 16602:2014
www.tuv.com
ID 9105079802

Abril 2016

Iberia Group

Empresa Iberia Group Software



Management
System
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
ISO 50001:2011
UNE 16602:2014
www.tuv.com
ID 9105079802

Abril 2016

Perfil de Empresa



Perfil de empresa

Iberia Group es un grupo de empresas internacional, privada e independiente, que presta servicios de Consultoría, Ingeniería, soluciones tecnológicas, Gestión de Proyectos y llave en mano.

Iberia Group posee una dilatada experiencia en Energías Renovables, **Medio Ambiente, Soluciones Tecnológicas y proyectos de ingeniería civil**, participando en varios proyectos como socio para los sectores público y privado, en diferentes países.

El compromiso de Iberia Group se basa en una "mejora continuada", centrado en las necesidades del Cliente, logrando en un valioso know-how con los sistemas de calidad, la metodología y los desarrollos tecnológicos de propiedad, para garantizar el éxito y la más alta calidad en cada una de las fases que componen cada proyecto .

Entre los sectores en los que participa y basándose en su experiencia, IBERIA GROUP ha desarrollado las siguientes áreas de especialización:

- ENERGÍA RENOVABLE
- GESTIÓN DE LA ENERGÍA
- SERVICIOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA
- GESTIÓN DE PROYECTOS



Presencia

Iberia Group posee una marcada **vocación internacional**:

Con oficinas en Rumanía, Bulgaria y México, Iberia Group ha participado en proyectos de diferente alcance, tipología y escala. En Europa, su mercado natural, se ha implicado en proyectos en países como Serbia, Bulgaria, Rumanía, Ucrania y la República de Armenia, además de España; más allá de Europa, posee experiencia en proyectos llevados a cabo en Puerto Rico, Ghana, Argentina, México, Brasil y Ecuador.

Sólo cabe **progresar** cuando se piensa en grande, sólo es posible **avanzar** cuando se mira lejos.



Nuestra presencia a Nivel Mundial

MADRID (Sede)

- Ortega Gasset 28, 1º A, 28006
- Musgo, 2 Bajo F, 28023

VALENCIA:

- Plaza Legión Española, nº12, 46010

UK:

- 53-54 Grosvenor Street, Mayfair - W1K 3HY - London

MEXICO:

- Prado Norte, 135 Of.301, 11000
- Blvd. Manuel Ávila Camacho 66, 11000

ROMANIA:

- Str. Dr. Ernest Djuvara Nr. 3-5, Etaj 6

USA:

- 525 N Sam Houston Pwy E Suite 660 Houston Texas 77060



Áreas de Experiencia Principales

Capitales de
Inversión

Proyectos Renovables
Propios

Eólica: 464 MW

Solar: 200 MW

Potencia Hidráulica: 6,1 MW

Biomasa: 3 MW



Servicios de
Ingeniería

Energías Renovables

Gestión de Proyectos

Gestión Energética

Soluciones Tecnológicas

Gas y Petróleo

Alcance de los Servicios

Donde otros ven problemas, Iberia Engineering encuentra oportunidades.

Dependiendo de los requerimientos del Cliente, Iberia Group provee los siguientes servicios para todas las áreas de trabajo en los cuales está involucrada:

CONSULTORÍA

- Technical Due Diligence
- Estudios de Recurso
- Análisis de Inversión y Estudios de Viabilidad
- Informes ROI
- Planificación y Programación
- Licitaciones
- Asesoramiento Tecnológico
- I+D+i

INGENIERÍA

- Diseño
- Estudios previos. Alternativas Técnicas
- Básica y de Detalle

MANAGEMENT

- Gestión del Proyecto
- Asistencia y Supervisión técnica
- Gestión de proyectos EPC. 'Llave en mano'
- Outsourcing – selección de contratistas y proveedores-

Alcance de los servicios

CONSULTORÍA	INGENIERÍA	GESTIÓN DE PROYECTOS (PMC/PMT)	GESTIÓN ENERGÉTICA	GESTIÓN TECNOLÓGICA
Due Diligence Técnica	Petróleo y Gas	Gestión de Proyectos	Monitorización	SENECA - EMS
Estudios de Recurso	Potencia Hidráulica y Marina	Supervisión y Soporte Técnico	Diagnóstico y Consultoría Energética	SENECA – Wind & Solar
Estudios de Factibilidad	Infraestructura y Obra Civil	EPC gestión de Proyectos	Auditorías y Certificaciones Energéticas	SENECA - CMMS
Ofertas	Ingeniería Básica y de Detalle	Subcontratación y selección de Proveedores	Gestión de Compra Energética	
Planificación		SOCRATES Gestión de Proyectos Software	Externalización Gestión Energética (GEMS)	
Consultoría ISO 50001 e IPMVP			ESCO Modelo de Proyectos con IG Inversiones	

Organización



La Compañía posee una organización estructurada en cuatro Departamentos clave y un Equipo Directivo que aporta equilibrio mediante su experiencia en gestión. Esta **estructura “flexible”** permite un desarrollo eficiente de cada proyecto en sus distintas fases.

Los cuatro departamentos, Energía Renovable, Eficiencia Energética, Medio Ambiente e Infraestructuras, se encuentran en permanente mejora en proyectos, procesos y sistemas, integrando de modo transversal el Departamento de I+D+i.

Así mismo, Iberia Engineering cuenta con el soporte de los responsables de las distintas sedes internacionales y sus equipos.

Certificaciones

- **ISO 50001** Sistema de Gestión Energética
- **ISO 9001** Sistema de Gestión de la Calidad
- **ISO 14001** Sistema de Gestión Ambiental
- **OSHAS 18.001** Seguridad y Salud Laboral
- **CEM, CMVP** Gestores Energéticos
- **TIER** Data Center

Composición del Equipo

Iberia Group

Más de 200 empleados

Más de 80% de Ingenieros

Más de 600.000 horas ingeniero/año

Dos cosas contribuyen al progreso: ir más **rápido** que el resto y avanzar por el camino **correcto**.

Iberia Group cuenta con un **Equipo Multidisciplinar** estable y altamente cualificado, formado por más de 35 técnicos, liderado por el grupo de expertos responsables de Departamento, con contrastada experiencia, especializados en cada una de las áreas.

Nuestro personal está en continuo proceso de mejora y aprendizaje. La mayor parte del equipo es **Master en Energía Renovable y Gestión de Eficiencia Energética** y ha realizado una gran variedad de formación especializada de postgrado.

Las certificaciones más destacadas:



Iberia Engineering desarrolla una política de “**Departamentos Abiertos**” con el objetivo de intercambiar conocimientos y experiencia entre ellos, con el fin de lograr la excelencia en cada uno de los trabajos realizados, de la manera más profesional y rentable.

Cientes & Socios

La reputación y prestigio de Iberia Group se basa en la confianza de una extensa lista de Clientes y Partners, quienes han contribuido estratégicamente en la trayectoria y desarrollo de la compañía.

Iberia Group cuenta con Partners y Clientes de renombre, nacional e internacionalmente, de los diversos sectores y mercados en los que se centra su actividad. Entre ellos se incluyen gobiernos, administraciones públicas y una amplia serie de compañías privadas en los campos de la energía, medio ambiente, finanzas y construcción.



Iberia Group

***Empresa
Iberia Group Software***



Management
System
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
ISO 50001:2011
UNE 166002:2014
www.tuv.com
ID 9105079802

Abril 2016

Seneca & Socrates



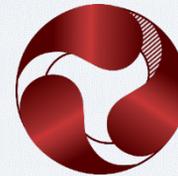
SENECA
ENERGY SOFTWARE

Gestión de Producción Energética

Monitorización 365/24 Energía

Maximizar proyectos de eficiencia

Localización de Alarmas, control e incidencias



Socrates
INFRASTRUCTURE SOFTWARE

Infraestructura de gestión de contratos

Interfaz permanente Cliente-Proyecto de Gestión

Supervisión Contrato Administrativo

Control Contrato Económico

Gestión de Calidad y Medio Ambiente



Management System
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
ISO 50001:2011
UNE 16602:2014
www.tuv.com
ID 9105079802

Eólica de Pequeña Potencia

1



Management
System
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
ISO 50001:2011
UNE 166002:2014
www.tuv.com
ID 9105079802

Abril 2016

Eólica de Pequeña Potencia

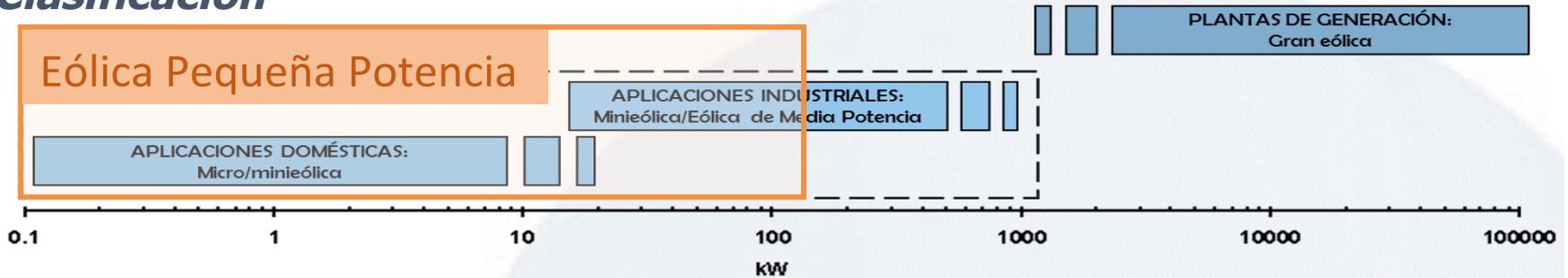
*Tecnología
Recurso Eólico
Normativa Aplicable
Legalización*



Management
System
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
ISO 50001:2011
UNE 166002:2014
www.tuv.com
ID 9105079802

Abril 2016

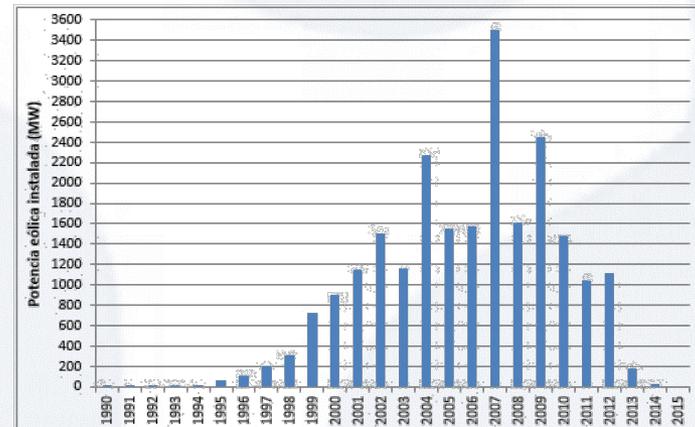
Clasificación



Potencia Nacional Instalada:
≈ 8 MW (Aisladas)

Potencia Nacional Instalada 31/12/15:
22.988 MW (47.704 GWh)

- **Objetivo:** Generar parte de la energía eléctrica de un consumidor (mejora de la eficiencia energética)
- **Sectores de Aplicación**
 - El sector industrial
 - El sector agropecuario
 - Grandes instalaciones del sector servicios
 - Infraestructuras públicas
 - Doméstico



Ventajas Generales



Propietario

- Reduce su factura eléctrica
- Mejora su imagen



Sistema Eléctrico

- Reducción pérdidas de transporte y distribución
- Aumento de EERR sin Aumento en Infraestructura Eléctrica
- Mejor calidad Suministro en la red de distribución.



Global

- Reducción emisiones GEI
- Reducción impacto ambiental infraestructura eléctrica
- Generación de empleo a nivel local

Ventajas Específicas Eólica de Pequeña Potencia

Aprovechamiento de vientos moderados (4-6 m/s)

Generación cercana al punto de consumo

Menor impacto ambiental potencial

Bajo coste de operación y mantenimiento y elevada fiabilidad

Menor obra civil - facilidad de transporte y montaje

Conexión directa a redes de poca capacidad (distribución)

Aprovechamiento de pequeños emplazamientos o en terrenos complejos.

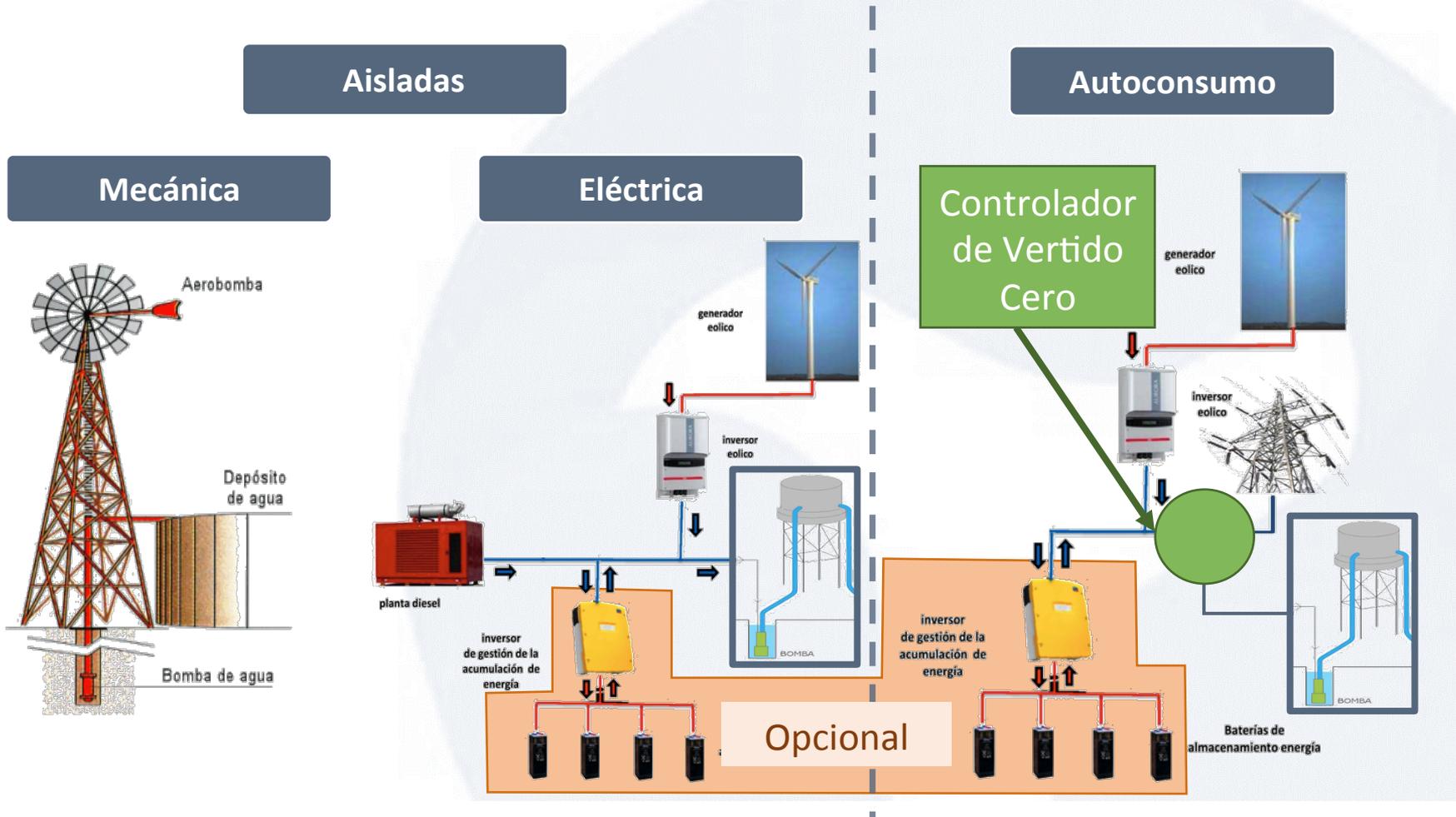
Versatilidad de aplicaciones y ubicaciones.

Tipologías de Aerogeneradores de Pequeña Potencia

v(m/s)	Frecuencia	ACUMULADO	Eje Horiz. HAWT		Eje Vertical VAWT	
			POTENCIA (W)	PRODUCCIÓN (Wh/año)	POTENCIA (W)	PRODUCCIÓN (Wh/año)
	16,0%					
	15,9%	55,0%				
5	13,9%	68,9%		457.572	400	487.309
6	11,0%	79,9%	638	613.394	500	480.684
7	7,9%	87,8%	1106	766.638	750	520.009
8	5,3%	93,0%	1495	688.702	1050	483.620
9	3,2%	96,3%	1976	559.765	1525	432.052
10	1,8%	98,1%	2453	397.342	2200	356.331
11	1,0%	99,1%	2967	256.086	3050	263.225
12	0,5%	99,6%	3351	143.947	4000	171.813
13	0,2%	99,8%	3655	73.104	4700	85.013
14	0,1%	99,9%	3745	27.127		
	0,0%					

El HAWT aprovecha en mayor medida las frecuencias de recurso eólico en el rango de velocidad de 6 a 9 m/s

Tipologías de Instalaciones Pequeña Potencia Regadío



Eólica de Pequeña Potencia

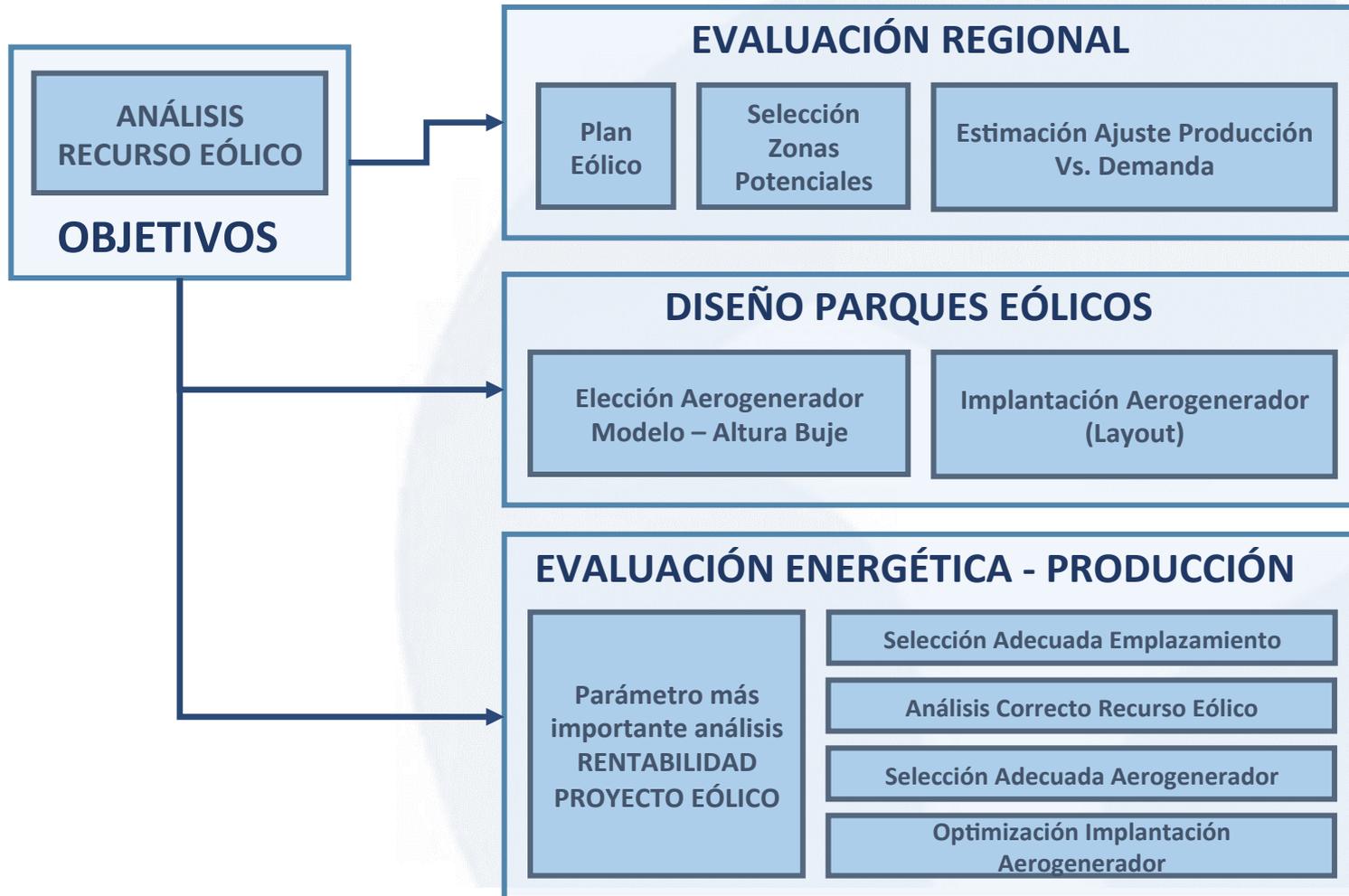
*Tecnología
Recurso Eólico
Normativa Aplicable
Legalización*



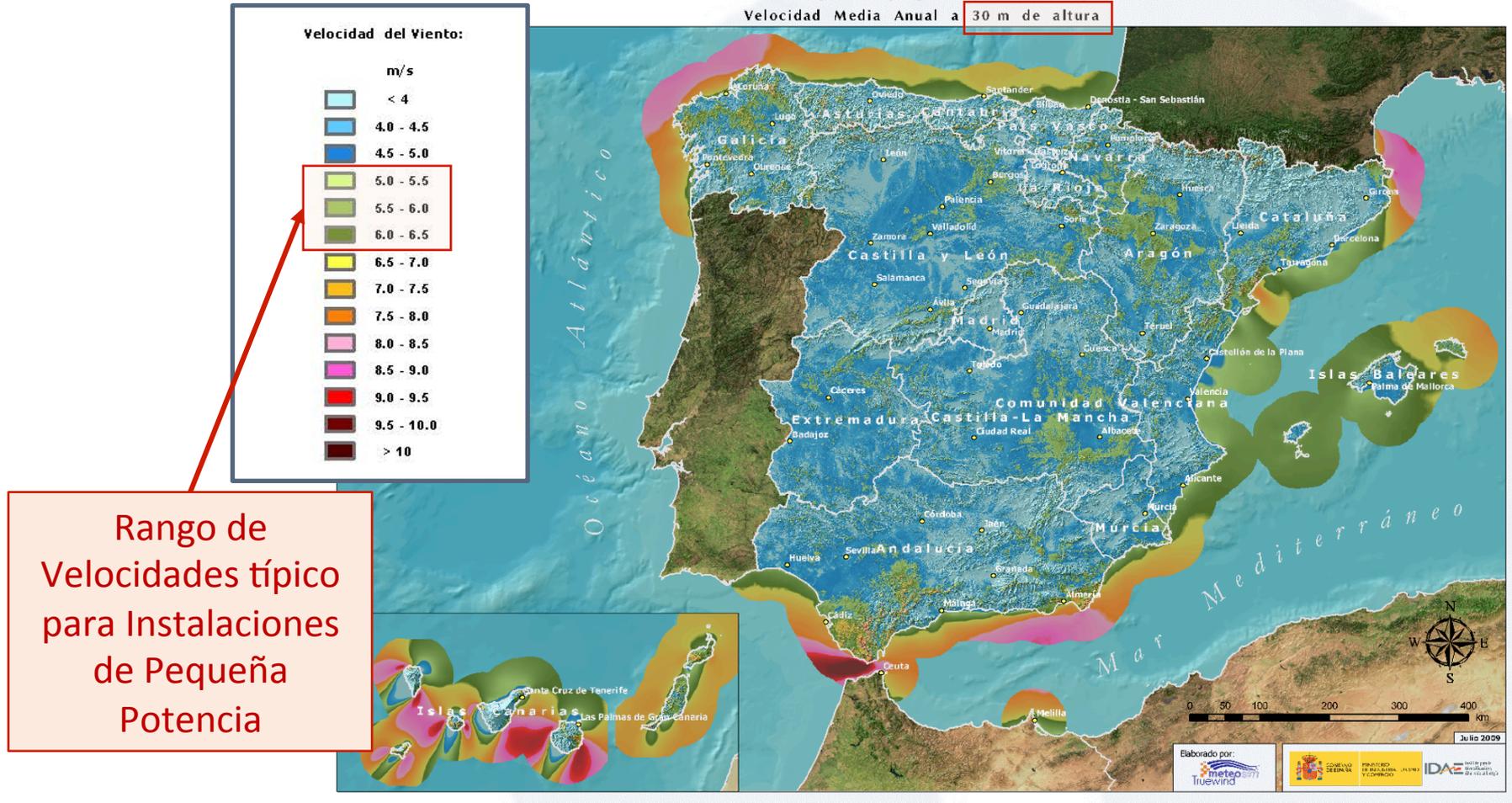
Management
System
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
ISO 50001:2011
UNE 166002:2014
www.tuv.com
ID 9105079802

Abril 2016

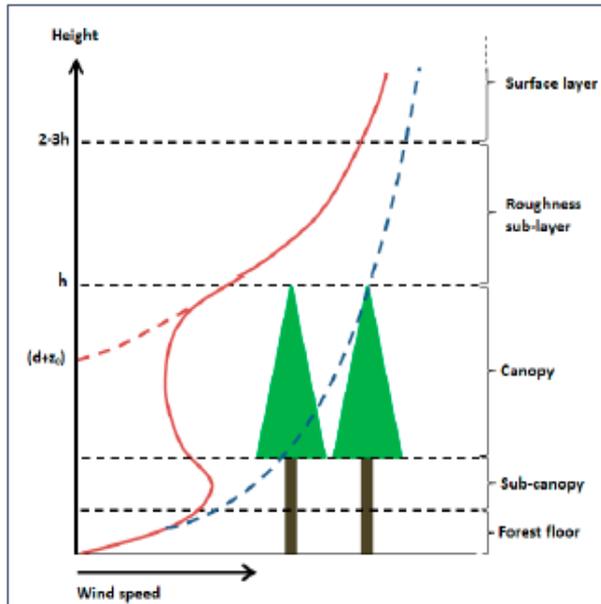
Análisis de Recurso Eólico



Atlas de Recurso Eólico

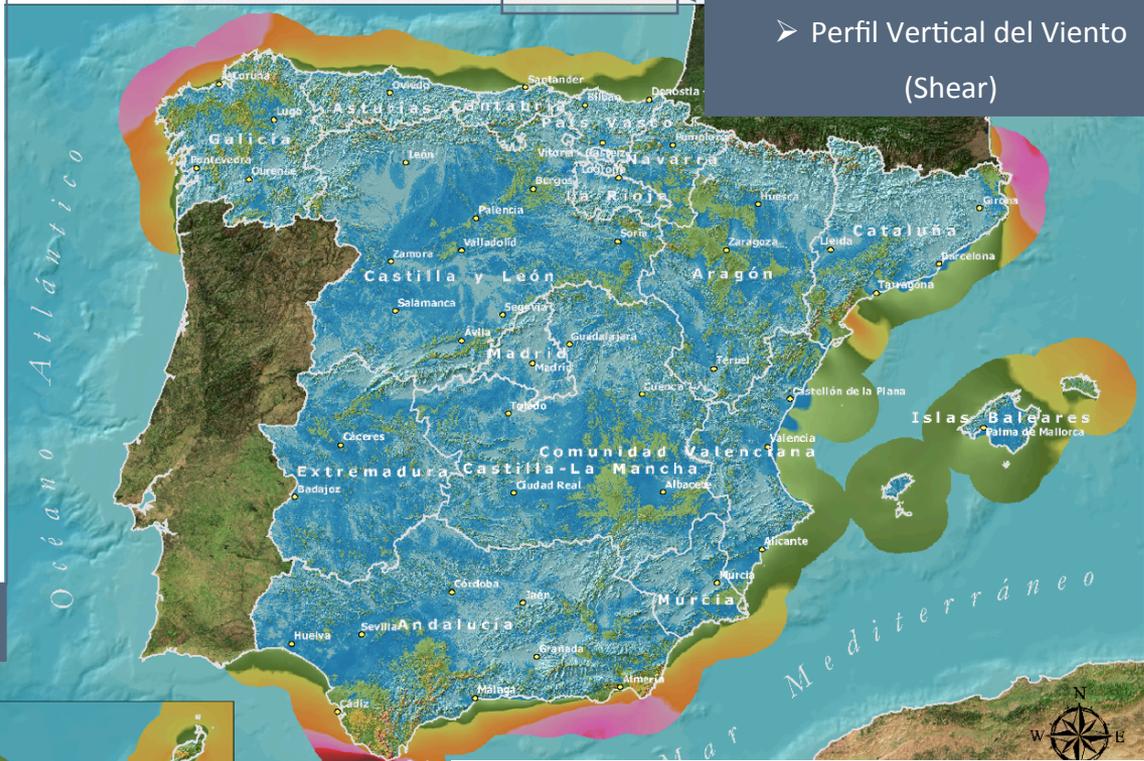


Selección de Emplazamiento



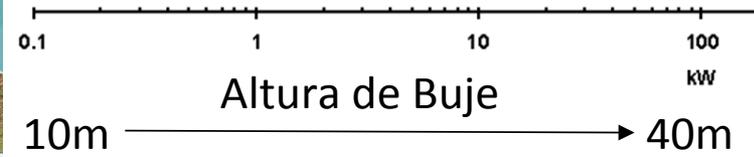
Perfil Vertical del Viento

MAPA EÓLICO DE ESPAÑA
Velocidad Media Anual a 30 m de altura



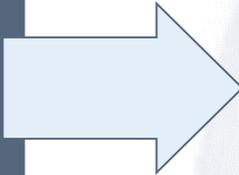
¡OJO!

- Altura de Buje
- Perfil Vertical del Viento (Shear)



Criterios Selección de Emplazamiento

Selección
Ubicación
Aerogenerador
de Pequeña
Potencia



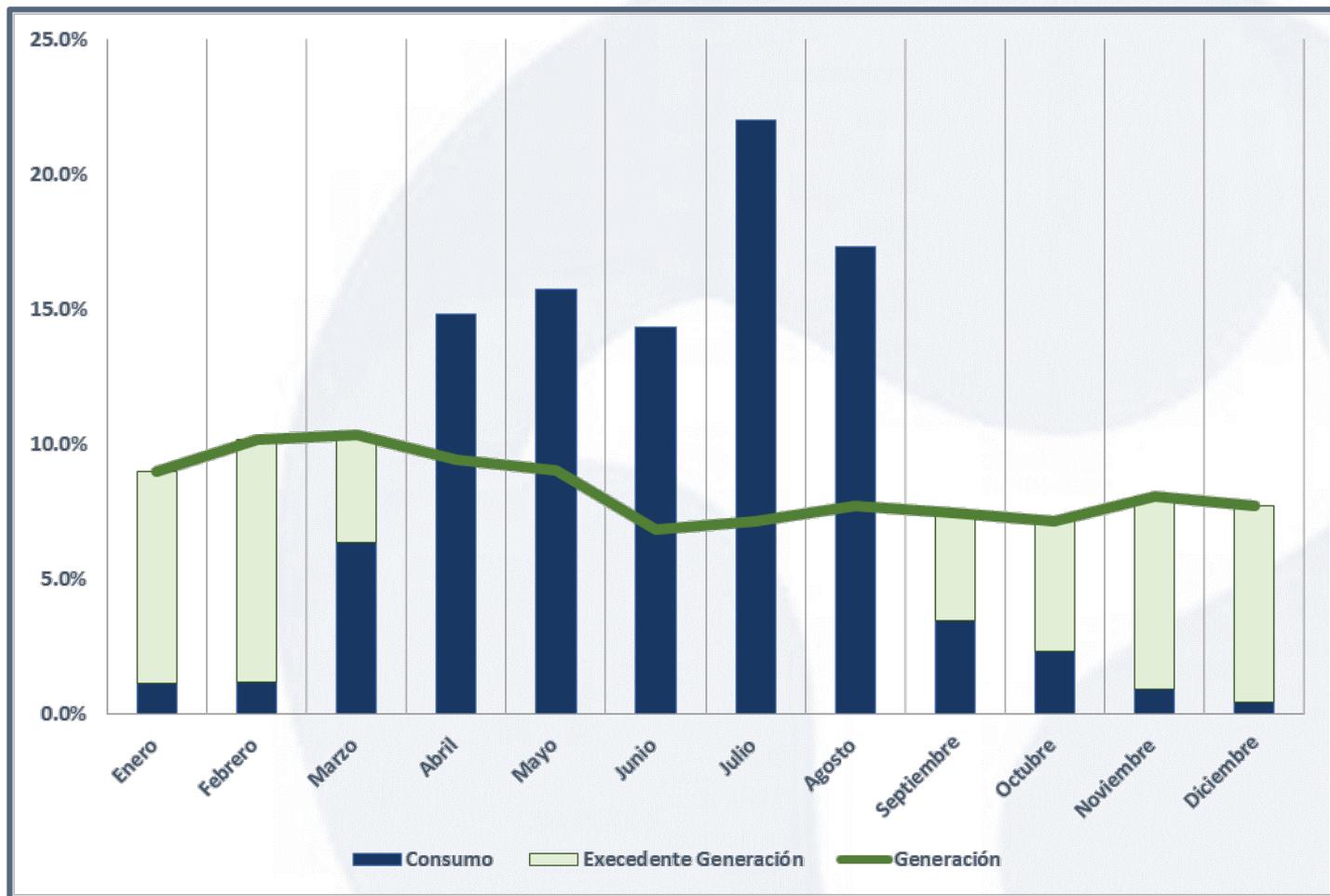
Entradas

- Mapa Recurso Eólico
- Rosas de frecuencia
- Rosas de energía
- Rosas de turbulencia
- Poligonales propiedades disponibles
- Zonas protegidas medioambientalmente
- Zonas Urbanas
- Zonas Arboladas

Restricciones

- Pendientes terreno
- Distancia mínima a otros aerogeneradores (2D-3D)
- Distancia mínima en dirección predominante del viento a obstáculos y bosques
- Distancia mínima a núcleos urbanos (Según normativa regional)
- Distancia mínima a zonas protegidas (Según normativa regional)
- Ángulo incidencia flujo
- Turbulencia Efectiva
- Velocidad Extrema

Demanda Vs. Generación Eólica en el Regadío



Eólica de Pequeña Potencia

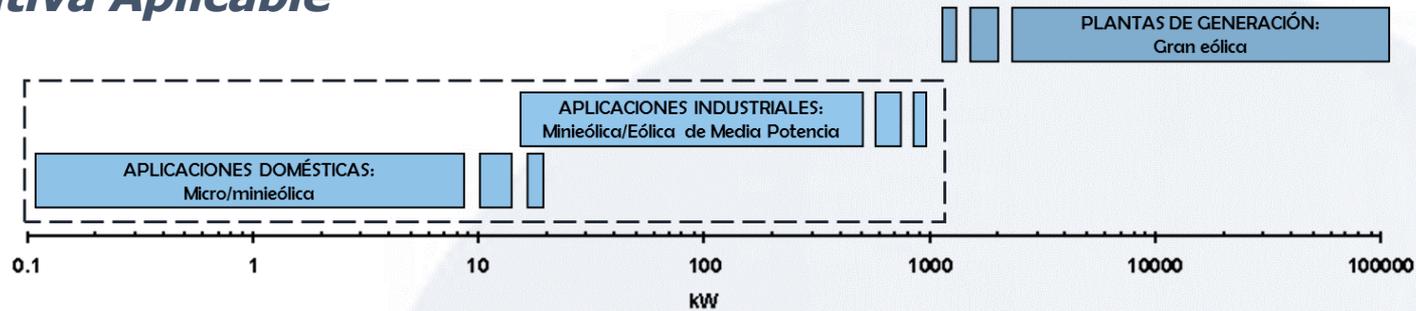
Tecnología
Recurso Eólico
Normativa Aplicable
Legalización



Management
System
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
ISO 50001:2011
UNE 166002:2014
www.tuv.com
ID 9105079802

Abril 2016

Normativa Aplicable



Nivel Internacional

IEC 61400-2

- Área Barrida < 200m²
- Tensión <1000 VAC / 1500 VDC
- Potencia hasta ≈ 60 kW

IEC 61400-1

IEC 61400-11

IEC 61400-12-1

IEC 61400-21

Normativa Aplicable

		Autoconsumo	Aislada de Red	No se le aplica ni derechos ni obligaciones
Nivel Nacional	Ley 24/13. Sector Eléctrico	✓	☞	
	RDL 9/13. Estabilidad Financiera Sector Eléctrico	✓		
	RD 413/14. Producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos	✓	✓	
	RD 1699/11. Conexión a red de instalación de producción de energía eléctrica de pequeña potencia	✓		
	RD 1955/00. Procedimientos de autorización de instalaciones eléctricas	✓		
	RD 842/02. Reglamento Electrotécnico para BT	✓	✓	
	RD 900/15. Regulación condiciones administrativas, técnicas y económicas del Autoconsumo	✓		
	Ley 21/13. Evaluación de Impacto Ambiental	✓	✓	

Normativa Aplicable

		Autoconsumo	Aislada de Red
Nivel Autonómico	Procedimientos Administrativos	✓	✓
	Criterios de Planificación: Impacto Ambiental, Producción de Energía, Planificación Energética, Aportación tecnología y efectos industriales, Impacto Socio Económico	✓	
Nivel Local	Ordenanzas Municipales	✓	✓

Autoconsumo Conectado a Red Tipo 1 en Baja Tensión (<1000V)

Cargos Fijos

Peaje de acceso	Cargo fijo (€/kW)					
	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6
2.0 A (Pc ≤ 10 kW)	8,989169					
2.0 DHA (Pc ≤ 10 kW)	8,989169					
2.0 DHS (Pc ≤ 10 kW)	8,989169					
2.1 A (10 < Pc ≤ 15 kW)	15,390453					
2.1 DHA (10 < Pc ≤ 15 kW)	15,390453					
2.1 DHS (10 < Pc ≤ 15 kW)	15,390453					
3.0 A (Pc > 15 kW)		6,403250	14,266872			
3.1 A (1 kV a 36 kV)	36,608828	7,559262	6,081433	0,000000	0,000000	0,000000
6.1A (1 kV a 30 kV)	22,648982	8,176720	9,919358	11,994595	14,279708	4,929022
6.1B (30 kV a 36 kV)	16,747077	6,223211	7,757881	9,833118	12,118229	3,942819
6.2 (36 kV a 72,5 kV)	9,451587	1,683097	4,477931	6,402663	8,074908	2,477812
6.3 (72,5 kV a 145 kV)	9,551883	2,731715	3,994851	5,520499	6,994902	1,946805
6.4 (Mayor o igual a 145 kV)	3,123313	0,000000	1,811664	3,511473	4,991205	1,007911

Cargo Variable

Peaje de acceso	Cargo transitorio por energía autoconsumida (€/kWh)					
	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6
2.0 A (Pc ≤ 10 kW)	0,049033					
2.0 DHA (Pc ≤ 10 kW)	0,063141	0,008907				
2.0 DHS (Pc ≤ 10 kW)	0,063913	0,009405	0,008767			
2.1 A (10 < Pc ≤ 15 kW)	0,080728					
2.1 DHA (10 < Pc ≤ 15 kW)	0,074079	0,018282				
2.1 DHS (10 < Pc ≤ 15 kW)	0,074851	0,021301	0,014025			
3.0 A (Pc > 15 kW)	0,029399	0,019334	0,011155			
3.1 A (1 kV a 36 kV)	0,022656	0,015100	0,014197			
6.1A (1 kV a 30 kV)	0,018849	0,016196	0,011534	0,012518	0,013267	0,008879
6.1B (30 kV a 36 kV)	0,018849	0,013890	0,010981	0,011905	0,012871	0,008627
6.2 (36 kV a 72,5 kV)	0,020138	0,016194	0,011691	0,011696	0,011996	0,008395
6.3 (72,5 kV a 145 kV)	0,022498	0,017414	0,012319	0,011824	0,011953	0,008426
6.4 (Mayor o igual a 145 kV)	0,018849	0,013138	0,010981	0,011104	0,011537	0,008252

Tipo 1 Sección 1ª
Pi ≤ 10 kW

Tipo 1 Sección
10 kW < Pi < 100 kW

RD 900/2015

Eólica de Pequeña Potencia

*Tecnología
Recurso Eólico
Normativa Aplicable
Legalización*



Management
System
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
ISO 50001:2011
UNE 166002:2014
www.tuv.com
ID 9105079802

Abril 2016

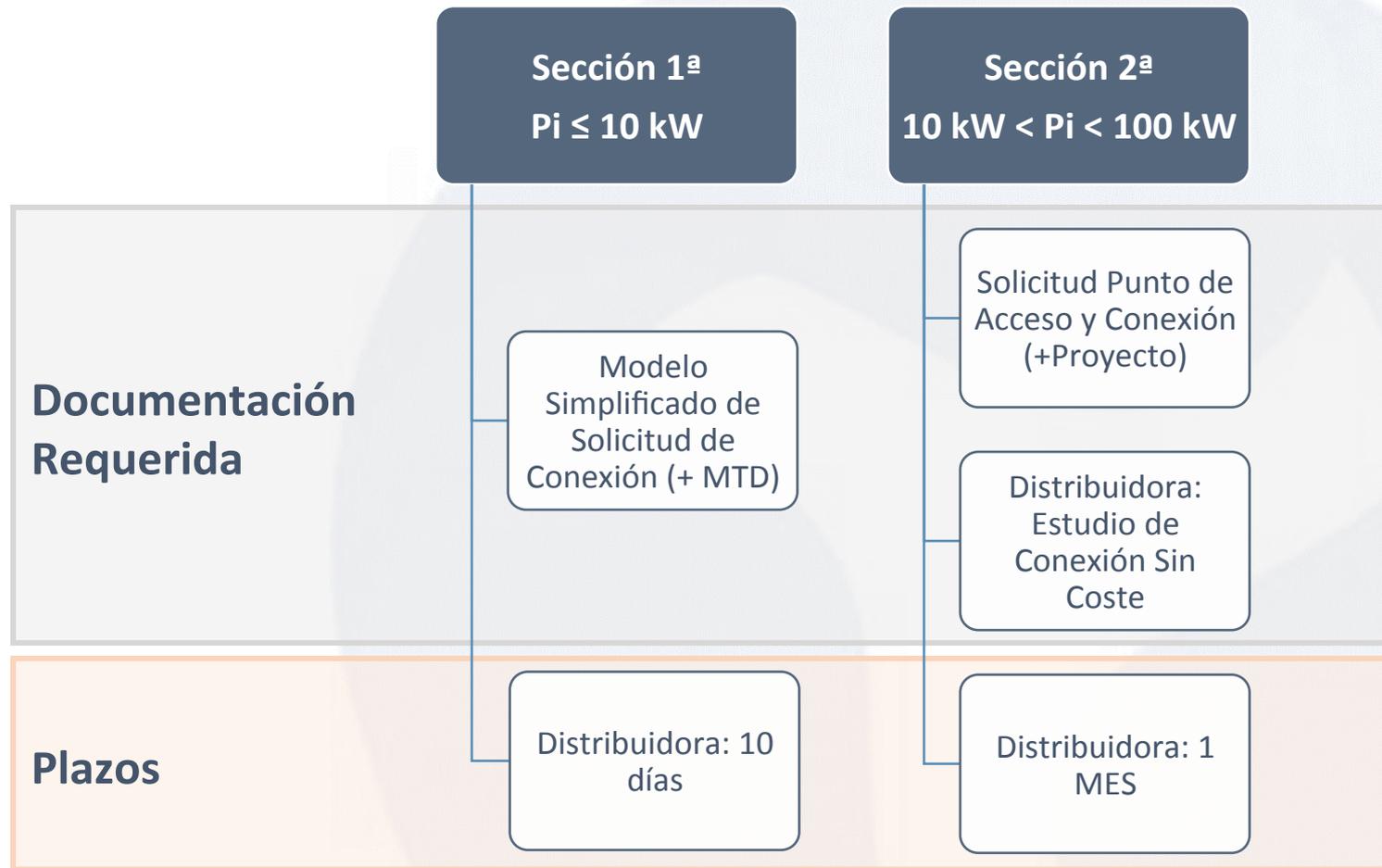
Tramitación General

Pi ≤ 100 kW	AUTOCONSUMO		Comentarios
	Tipo 1 (RD900/15)	AISLADA DE RED	
Concesión Punto de Conexión	✓		Permiso de acceso y conexión
Autorización Administrativa			Excluida para Pi ≤ 100 kW A criterio de las CCAA NOTA: Altura de Buje y el Diámetro de Rotor (Impacto Ambiental) Comprobar la normativa de evaluación de impacto ambiental de la CA
↳ Declaración de Impacto Ambiental	?	?	
Aprobación Proyecto de Ejecución	✓		Nivel CCAA
Licencias de Actividades Clasificadas y de Obras	✓	✓	Nivel Local (Ayuntamiento)
Autorización de Puesta a en Marcha	✓	✓	Nivel CCAA
Registro Administrativo de Autoconsumo	✓	✓	Nivel CCAA

Autoconsumo Conectado a Red Tipo 1 en Baja Tensión (<1000V)

ACTIVIDADES – CONEXIÓN			Sección 1ª Pi ≤ 10 kW	Sección 2ª 10 kW < Pi < 100 kW		
LEGALIZACIÓN	PREVIA CONSTRUCCIÓN	Descarga Curvas Consumo (CUPS)		✓	✓	
		Solicitud Punto De Conexión	MEMORIA TÉCNICA DE DISEÑO (MTD)	✓		
			PROYECTO		✓	
	DURANTE CONSTRUCCIÓN	DIRECCIÓN TÉCNICA (DT)			✓	
	TRAS CONSTRUCCIÓN	INSTALADOR	Certificado de Instalación		✓	✓
			Declaración Responsable Instalador		✓	✓
			Verificación (ITC BT 05)			✓
			Gestión OCA			✓
			Declaración Responsable DO			✓
		TRAMITACIONES FINALES	Contrato de Acceso		✓	✓
			Solicitud de Conexión		✓	✓
			Conexión		✓	✓
	Verificación		✓	✓		

Autoconsumo Conectado a Red Tipo 1 en Baja Tensión (<1000V)



Caso de Estudio

2



Management
System
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
ISO 50001:2011
UNE 166002:2014
www.tuv.com
ID 9105079802

Abril 2016

Datos del Proyecto

El caso práctico que se presenta corresponde con una comunidad de regantes para el que IBERIA ENGINEERING elaboró un estudio de viabilidad de la instalación.

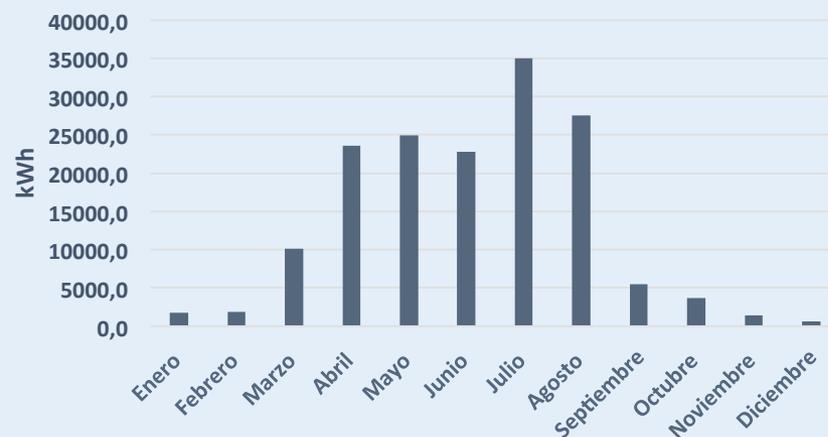
Localización del proyecto: Almenar, Lleida (Catalunya)

Potencia de la instalación: 80 kW

Casística:

- Los consumos se centran en los periodos nocturnos de los meses de Verano.
- Se cuenta con un depósito donde almacenar la energía sobrante producida en las horas de máxima velocidad de viento.

Energía Consumida Instalación



OBJETIVO: Se pretende instalar un Mini Aerogenerador para reducir el coste de la energía, ya que la instalación cuenta con un grupo electrógeno alimentado por Gasoil para abastecer la demanda de la bomba de riego.

Consumo Anual Instalación Bombeo

La siguiente tabla muestra los consumos energéticos de la instalación en kWh agrupados por hora y mes.

Horas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	55,5	22,4	448,9	1145,6	1243,1	1466,6	2359,1	829,5	290,9	132,1	52,0	16,1
2	37,8	21,2	470,5	1195,2	1237,3	1502,3	2389,0	747,9	311,5	166,0	58,2	16,3
3	31,2	21,3	489,1	1237,9	1261,9	1532,0	2386,3	758,8	354,2	184,6	72,3	16,3
4	26,4	21,2	500,3	1272,0	1267,3	1531,2	2389,7	782,6	375,8	196,4	80,6	16,3
5	26,4	21,1	519,3	1276,2	1280,5	1557,2	2432,6	825,6	393,1	242,5	81,6	16,2
6	25,8	20,9	527,8	1274,1	1273,9	1566,0	2480,0	840,0	390,1	286,3	81,3	16,1
7	25,8	20,6	518,5	1238,9	1241,2	1533,0	2414,3	865,5	394,7	290,4	80,8	15,7
8	25,3	26,2	529,6	1204,6	1243,5	1452,0	2372,7	1106,2	421,1	288,0	73,9	15,7
9	73,4	75,3	413,2	908,0	1005,8	702,7	1073,0	1198,5	171,9	189,4	56,1	16,0
10	119,1	116,8	462,4	964,0	1014,2	674,9	1088,0	1301,5	161,6	190,0	64,0	23,6
11	95,7	142,4	464,0	936,5	1012,0	661,0	1092,0	1349,6	157,4	188,2	74,3	36,7
12	95,3	137,2	444,1	919,5	969,1	649,6	1005,1	1419,6	140,0	180,4	76,4	42,5
13	100,5	123,1	441,9	933,6	970,6	643,5	983,6	1443,2	145,3	164,3	74,7	42,1
14	101,5	117,9	441,6	897,4	916,5	655,5	1016,4	1465,7	164,9	132,2	61,2	42,1
15	100,2	116,2	395,0	834,5	870,5	633,7	965,1	1463,5	140,7	115,1	54,4	42,1
16	101,7	124,1	423,6	868,4	942,6	674,5	976,5	1524,0	179,2	117,5	51,6	42,0
17	107,1	116,4	405,4	839,9	968,9	661,1	907,8	1489,2	179,4	117,6	48,9	41,5
18	113,4	117,4	397,5	847,3	951,9	651,6	835,8	1439,1	161,0	103,9	40,7	41,3
19	115,9	115,3	392,6	882,5	935,7	638,3	857,1	1408,7	147,3	91,8	39,7	41,5
20	114,2	110,6	360,9	867,5	932,7	684,5	912,7	1331,4	150,5	74,0	45,0	36,2
21	108,9	93,2	294,7	827,2	890,3	684,4	983,6	1203,2	153,2	47,7	44,9	28,6
22	84,6	72,3	251,3	748,0	850,8	709,0	997,1	1036,4	162,9	44,4	42,6	26,8
23	70,3	67,6	253,5	707,9	822,0	670,1	1008,0	864,6	148,0	60,7	33,0	17,0
24	58,4	43,3	249,5	728,5	877,5	663,7	1021,5	818,1	165,8	70,6	33,3	16,4

El consumo total anual asciende a **158.788 kWh**.

Meses de Mayor
Consumo

Selección de Aerogenerador

El aerogenerador escogido para suministrar la energía eólica es un modelo repotenciado de 80 kW de la marca LAGERWEY, para ser competitivo en precios.

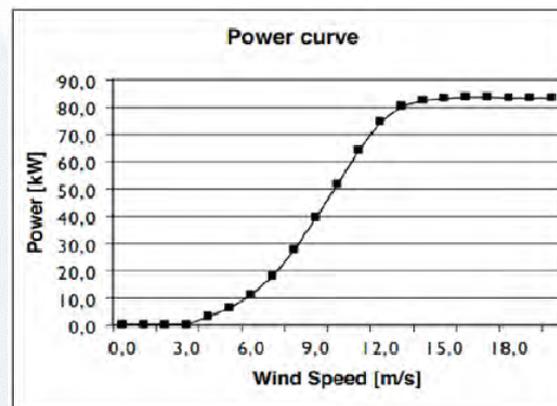
TECHNICAL DATA OF THE LAGERWEY 18/80 WINDTURBINE

GENERAL

Type:	LAGERWEY 18 design according to NEN 6096
Grid frequency:	50 Hz/ 60Hz
Hub height:	30 m / 40 m
Type of tower construction:	tubular galvanised steel
Rotor diameter:	18 m

GEARBOX & GENERATOR

Number of stages:	2
Ratio:	1:20
Nominal torque:	8050 Nm
Manufacturer:	Flender, Germany
Type generator:	asynchrony
Nominal power:	80 kW
Number of poles:	4
Nominal voltage:	400 volt
Frequency variable:	40 - 80 Hz.
Protection:	IP 55
Manufacturer:	ABB or equal quality



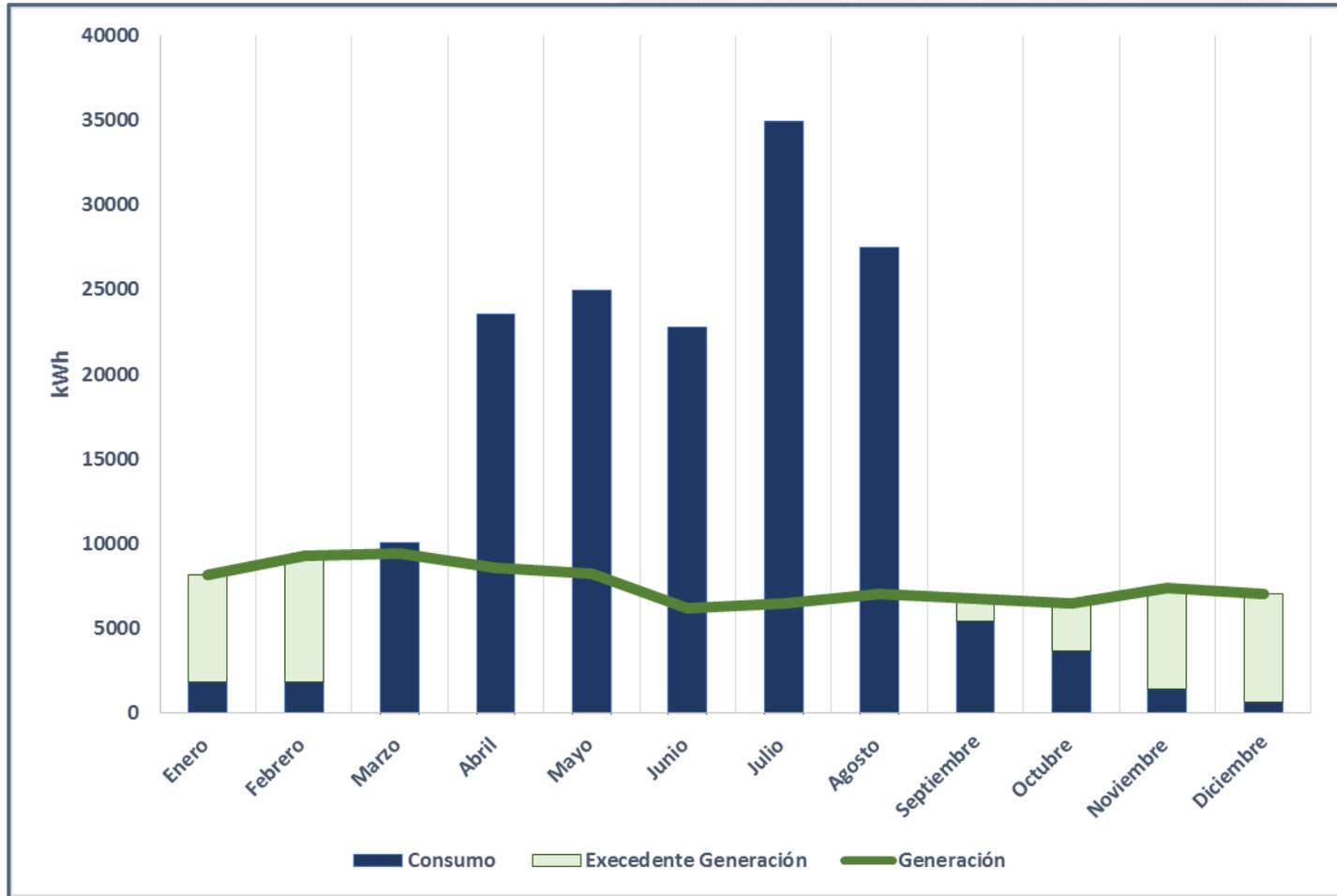
Producción Energética

El estudio de **recurso eólico** mediante realizado a través de los datos obtenidos de una torre meteorológica agroalimentaria a 4 km de la localización del proyecto.

La energía producida en kWh a 40 metros de altura de instalación considerando un Shear = 0,15 típico para la rugosidad de la zona se resume en la siguiente tabla, obteniéndose un total anual de **91.057 kWh**.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	251,68	308,94	285,62	202,42	293,95	257,33	319,90	310,74	310,51	275,94	297,51	233,34
2	224,60	361,40	250,88	258,36	279,20	280,21	279,48	311,53	316,53	268,96	293,14	273,78
3	233,15	329,70	228,28	240,53	296,16	309,78	314,32	314,47	319,66	268,51	272,57	247,65
4	258,53	303,72	265,93	251,65	304,41	298,62	327,85	323,68	344,24	282,25	282,22	242,43
5	238,76	226,14	244,34	248,81	286,42	302,23	299,42	343,71	325,98	289,06	287,14	259,04
6	225,62	219,18	255,75	241,75	230,72	248,35	309,34	350,68	335,84	286,39	308,88	259,50
7	267,91	243,83	293,98	205,97	226,46	203,33	250,53	298,19	290,68	297,77	300,30	253,79
8	232,08	258,88	278,11	229,70	249,73	199,92	207,99	217,06	223,45	281,42	295,95	280,12
9	266,06	338,72	321,58	276,54	248,63	222,70	172,42	191,40	217,74	212,32	253,73	268,02
10	297,15	419,86	422,40	370,63	293,21	214,64	193,97	183,03	212,60	191,46	286,67	281,47
11	421,44	485,99	484,13	465,22	337,90	194,55	197,94	233,16	186,06	179,55	322,41	316,42
12	426,58	546,88	572,00	561,48	383,07	232,14	237,76	281,77	196,58	166,57	317,64	321,45
13	489,78	521,67	740,72	544,59	426,61	267,23	268,48	302,10	213,61	208,87	404,82	323,68
14	599,62	560,39	557,34	549,59	514,86	283,49	299,26	290,77	219,79	260,04	343,07	373,21
15	591,18	699,60	742,61	609,74	514,94	288,06	289,96	322,55	242,87	283,13	333,63	402,16
16	608,28	626,38	679,60	595,99	521,83	316,84	307,31	340,35	301,46	273,90	320,81	421,43
17	555,95	663,01	543,74	573,79	495,69	324,02	268,07	306,48	273,17	293,62	364,35	441,85
18	374,43	499,63	415,04	485,69	431,72	326,92	282,01	282,10	310,78	402,61	336,63	393,97
19	318,64	349,14	370,71	396,09	433,01	257,26	284,31	334,90	341,34	333,37	325,69	276,63
20	302,75	312,14	295,40	310,44	311,43	239,74	293,12	296,22	327,07	312,01	300,94	228,84
21	258,24	230,99	324,16	253,45	301,51	254,59	267,30	275,33	316,85	288,77	275,66	232,71
22	258,42	229,33	323,20	220,87	296,55	236,48	288,94	289,27	332,10	294,09	282,88	226,71
23	262,06	257,28	248,93	236,14	270,60	224,62	273,74	307,05	319,42	274,48	279,52	252,42
0	212,63	278,74	259,76	244,27	256,01	245,35	278,45	307,99	305,26	265,79	276,78	223,79

Demanda Bombeo Vs. Generación Eólica Instalación



Coste Energético Consumo Instalación

La energía consumida por la comunidad de regantes esta suministrada por un grupo electrógeno alimentado por Gasoil cuyo coste es de 0,4 €/litro. La siguiente tabla muestra los costes asociados por hora y mes para abastecer de energía a la bomba de riego. Cuyo coste total asciende a **25.457 €**

Horas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	8,9 €	3,6 €	72,0 €	183,7 €	199,3 €	235,1 €	378,2 €	133,0 €	46,6 €	21,2 €	8,3 €	2,6 €
2	6,1 €	3,4 €	75,4 €	191,6 €	198,4 €	240,8 €	383,0 €	119,9 €	49,9 €	26,6 €	9,3 €	2,6 €
3	5,0 €	3,4 €	78,4 €	198,5 €	202,3 €	245,6 €	382,6 €	121,6 €	56,8 €	29,6 €	11,6 €	2,6 €
4	4,2 €	3,4 €	80,2 €	203,9 €	203,2 €	245,5 €	383,1 €	125,5 €	60,2 €	31,5 €	12,9 €	2,6 €
5	4,2 €	3,4 €	83,2 €	204,6 €	205,3 €	249,6 €	390,0 €	132,4 €	63,0 €	38,9 €	13,1 €	2,6 €
6	4,1 €	3,4 €	84,6 €	204,3 €	204,2 €	251,1 €	397,6 €	134,7 €	62,5 €	45,9 €	13,0 €	2,6 €
7	4,1 €	3,3 €	83,1 €	198,6 €	199,0 €	245,8 €	387,1 €	138,7 €	63,3 €	46,6 €	13,0 €	2,5 €
8	4,1 €	4,2 €	84,9 €	193,1 €	199,4 €	232,8 €	380,4 €	177,4 €	67,5 €	46,2 €	11,8 €	2,5 €
9	11,8 €	12,1 €	66,3 €	145,6 €	161,2 €	112,7 €	172,0 €	192,1 €	27,6 €	30,4 €	9,0 €	2,6 €
10	19,1 €	18,7 €	74,1 €	154,5 €	162,6 €	108,2 €	174,4 €	208,7 €	25,9 €	30,5 €	10,3 €	3,8 €
11	15,3 €	22,8 €	74,4 €	150,1 €	162,2 €	106,0 €	175,1 €	216,4 €	25,2 €	30,2 €	11,9 €	5,9 €
12	15,3 €	22,0 €	71,2 €	147,4 €	155,4 €	104,2 €	161,1 €	227,6 €	22,4 €	28,9 €	12,2 €	6,8 €
13	16,1 €	19,7 €	70,9 €	149,7 €	155,6 €	103,2 €	157,7 €	231,4 €	23,3 €	26,3 €	12,0 €	6,7 €
14	16,3 €	18,9 €	70,8 €	143,9 €	146,9 €	105,1 €	162,9 €	235,0 €	26,4 €	21,2 €	9,8 €	6,7 €
15	16,1 €	18,6 €	63,3 €	133,8 €	139,6 €	101,6 €	154,7 €	234,6 €	22,6 €	18,5 €	8,7 €	6,8 €
16	16,3 €	19,9 €	67,9 €	139,2 €	151,1 €	108,1 €	156,6 €	244,3 €	28,7 €	18,8 €	8,3 €	6,7 €
17	17,2 €	18,7 €	65,0 €	134,7 €	155,3 €	106,0 €	145,5 €	238,8 €	28,8 €	18,9 €	7,8 €	6,7 €
18	18,2 €	18,8 €	63,7 €	135,8 €	152,6 €	104,5 €	134,0 €	230,7 €	25,8 €	16,7 €	6,5 €	6,6 €
19	18,6 €	18,5 €	62,9 €	141,5 €	150,0 €	102,3 €	137,4 €	225,8 €	23,6 €	14,7 €	6,4 €	6,7 €
20	18,3 €	17,7 €	57,9 €	139,1 €	149,5 €	109,7 €	146,3 €	213,4 €	24,1 €	11,9 €	7,2 €	5,8 €
21	17,5 €	14,9 €	47,2 €	132,6 €	142,7 €	109,7 €	157,7 €	192,9 €	24,6 €	7,6 €	7,2 €	4,6 €
22	13,6 €	11,6 €	40,3 €	119,9 €	136,4 €	113,7 €	159,9 €	166,2 €	26,1 €	7,1 €	6,8 €	4,3 €
23	11,3 €	10,8 €	40,6 €	113,5 €	131,8 €	107,4 €	161,6 €	138,6 €	23,7 €	9,7 €	5,3 €	2,7 €
0	9,4 €	6,9 €	40,0 €	116,8 €	140,7 €	106,4 €	163,8 €	131,2 €	26,6 €	11,3 €	5,3 €	2,6 €
TOTAL	290,8 €	298,9 €	1.618,5 €	3.776,4 €	4.004,8 €	3.655,0 €	5.602,8 €	4.410,8 €	875,5 €	589,1 €	227,9 €	106,6 €

Estudio de Ahorros Obtenidos Instalación Eólica

Los ahorros producidos por la instalación del aerogenerador atendiendo a los datos anteriormente mostrados ascienden a **9.440 €**.

Horas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	8,9 €	3,6 €	45,8 €	32,5 €	47,1 €	41,3 €	51,3 €	49,8 €	46,6 €	21,2 €	8,3 €	2,6 €
2	6,1 €	3,4 €	40,2 €	41,4 €	44,8 €	44,9 €	44,8 €	49,9 €	49,9 €	26,6 €	9,3 €	2,6 €
3	5,0 €	3,4 €	36,6 €	38,6 €	47,5 €	49,7 €	50,4 €	50,4 €	51,2 €	29,6 €	11,6 €	2,6 €
4	4,2 €	3,4 €	42,6 €	40,3 €	48,8 €	47,9 €	52,6 €	51,9 €	55,2 €	31,5 €	12,9 €	2,6 €
5	4,2 €	3,4 €	39,2 €	39,9 €	45,9 €	48,5 €	48,0 €	55,1 €	52,3 €	38,9 €	13,1 €	2,6 €
6	4,1 €	3,4 €	41,0 €	38,8 €	37,0 €	39,8 €	49,6 €	56,2 €	53,8 €	45,9 €	13,0 €	2,6 €
7	4,1 €	3,3 €	47,1 €	33,0 €	36,3 €	32,6 €	40,2 €	47,8 €	46,6 €	46,6 €	13,0 €	2,5 €
8	4,1 €	4,2 €	44,6 €	36,8 €	40,0 €	32,1 €	33,3 €	34,8 €	35,8 €	45,1 €	11,8 €	2,5 €
9	11,8 €	12,1 €	51,6 €	44,3 €	39,9 €	35,7 €	27,6 €	30,7 €	27,6 €	30,4 €	9,0 €	2,6 €
10	19,1 €	18,7 €	67,7 €	59,4 €	47,0 €	34,4 €	31,1 €	29,3 €	25,9 €	30,5 €	10,3 €	3,8 €
11	15,3 €	22,8 €	74,4 €	74,6 €	54,2 €	31,2 €	31,7 €	37,4 €	25,2 €	28,8 €	11,9 €	5,9 €
12	15,3 €	22,0 €	71,2 €	90,0 €	61,4 €	37,2 €	38,1 €	45,2 €	22,4 €	26,7 €	12,2 €	6,8 €
13	16,1 €	19,7 €	70,9 €	87,3 €	68,4 €	42,8 €	43,0 €	48,4 €	23,3 €	26,3 €	12,0 €	6,7 €
14	16,3 €	18,9 €	70,8 €	88,1 €	82,5 €	45,4 €	48,0 €	46,6 €	26,4 €	21,2 €	9,8 €	6,7 €
15	16,1 €	18,6 €	63,3 €	97,8 €	82,6 €	46,2 €	46,5 €	51,7 €	22,6 €	18,5 €	8,7 €	6,8 €
16	16,3 €	19,9 €	67,9 €	95,5 €	83,7 €	50,8 €	49,3 €	54,6 €	28,7 €	18,8 €	8,3 €	6,7 €
17	17,2 €	18,7 €	65,0 €	92,0 €	79,5 €	51,9 €	43,0 €	49,1 €	28,8 €	18,9 €	7,8 €	6,7 €
18	18,2 €	18,8 €	63,7 €	77,9 €	69,2 €	52,4 €	45,2 €	45,2 €	25,8 €	16,7 €	6,5 €	6,6 €
19	18,6 €	18,5 €	59,4 €	63,5 €	69,4 €	41,2 €	45,6 €	53,7 €	23,6 €	14,7 €	6,4 €	6,7 €
20	18,3 €	17,7 €	47,4 €	49,8 €	49,9 €	38,4 €	47,0 €	47,5 €	24,1 €	11,9 €	7,2 €	5,8 €
21	17,5 €	14,9 €	47,2 €	40,6 €	48,3 €	40,8 €	42,9 €	44,1 €	24,6 €	7,6 €	7,2 €	4,6 €
22	13,6 €	11,6 €	40,3 €	35,4 €	47,5 €	37,9 €	46,3 €	46,4 €	26,1 €	7,1 €	6,8 €	4,3 €
23	11,3 €	10,8 €	39,9 €	37,9 €	43,4 €	36,0 €	43,9 €	49,2 €	23,7 €	9,7 €	5,3 €	2,7 €
0	9,4 €	6,9 €	40,0 €	39,2 €	41,0 €	39,3 €	44,6 €	49,4 €	26,6 €	11,3 €	5,3 €	2,6 €
TOTAL	290,8 €	298,9 €	1.277,8 €	1.374,5 €	1.315,4 €	998,5 €	1.044,0 €	1.124,6 €	797,0 €	584,4 €	227,9 €	106,6 €

Inversión Requerida

El presupuesto de la instalación se resume en la siguiente tabla:

MINI AEROGENERADOR ALMENAR				80 kW		
Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	ImpPres (€)	€/kW
1	Capítulo	u	AEROGENERADOR	1	98.900 €	-
2	Capítulo	u	MATERIAL ELECTRICO	1	1.000 €	-
3	Capítulo	u	OBRA CIVIL	1	10.000 €	-
4	Capítulo	u	MONITORIZACIÓN PLANTA	1	500 €	-
4	Capítulo	u	INGENIERÍA DIRECCIÓN DE OBRA Y LEGALIZACIÓN	1	2.000 €	-
ALMENAR 80 kW				1	112.400 €	1.405

El **Periodo de Retorno Simple** de esta inversión para los ahorros mostrados es de **12 años**.

Gracias por su atención!

Raúl Carbonero Morales
Director Técnico EERR
rcarbonero@iberiagroup.com



Abril 2016