

# PROGRAMA DE DESARROLLO RURAL DE ARAGÓN 2014-2020

Presentación final del proyecto

INTEGRACION EN ADOR DE SISTEMA  
DE GESTIÓN ENERGÉTICA  
EN TIEMPO REAL DE LAS  
COMUNIDADES DE REGANTES DE  
RIEGOS DEL ALTO ARAGÓN

IX Jornada Técnica  
RIEGOS DEL ALTO ARAGON

Huesca, 28 de noviembre de 2018



## Grupo de cooperación "GESTIÓN INTEGRADA DE AGUA Y ENERGÍA"



**JOSE MARIA YUSTA**  
[www.unizar.es/jmyusta](http://www.unizar.es/jmyusta)



**Universidad  
Zaragoza**

# Sistema de Riegos del Alto Aragón

|                                           |                       |
|-------------------------------------------|-----------------------|
| Comunidades Ordinarias                    | 48                    |
| Superficie de influencia                  | 2.500 km <sup>2</sup> |
| Abastecimiento a núcleos de población     | 113                   |
| Abastecimientos a explotaciones ganaderas | 893                   |
| Abastecimiento a polígonos industriales   | 10                    |
| Familias dependientes del regadío         | 10.000                |
| Hectáreas regadas                         | 135.000 hectáreas     |

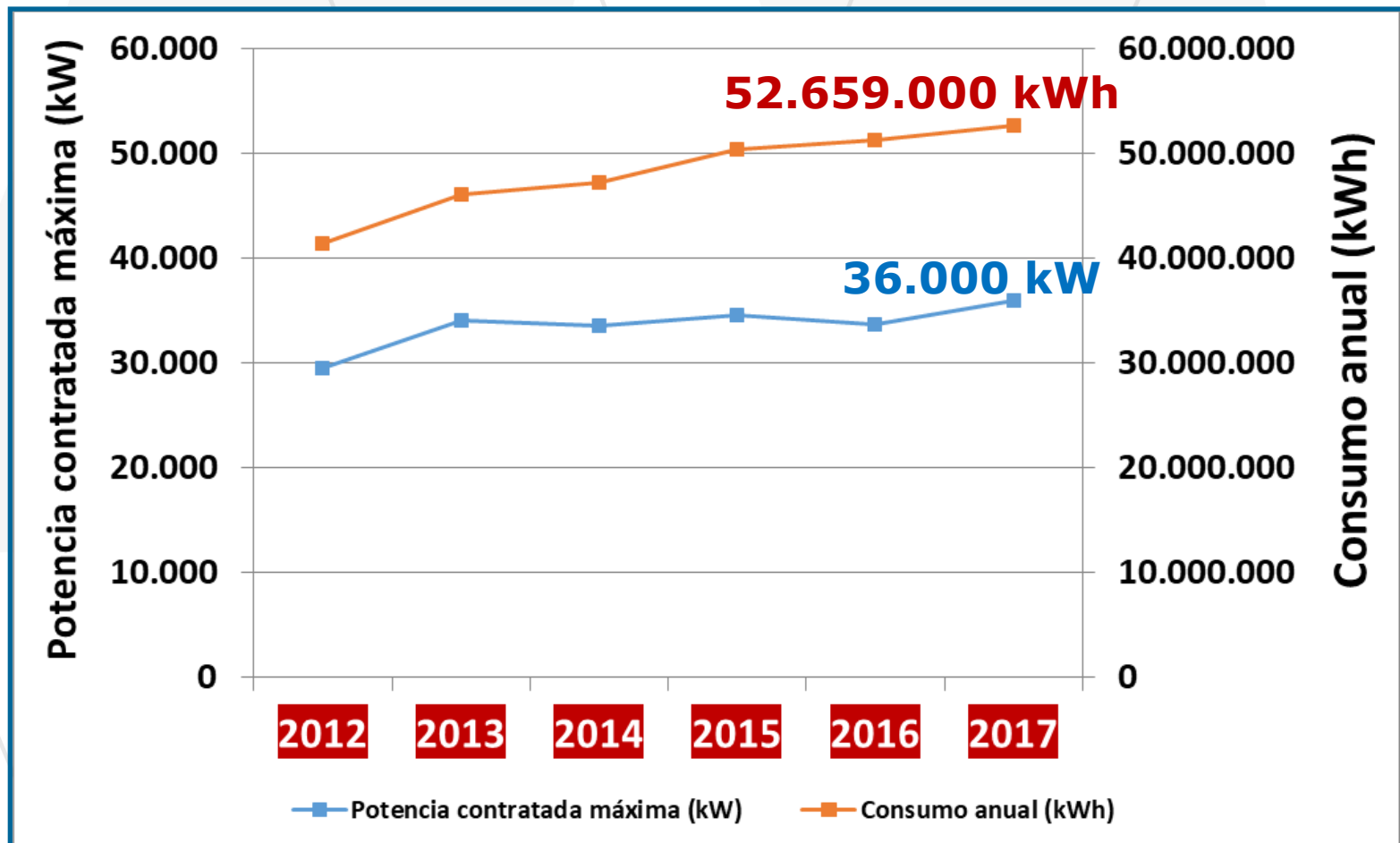
## Contratación eléctrica

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| Estaciones de bombeo en alta tensión                | 40 |
| Tarifa de acceso 6.1 (potencia contratada >450 kW)  | 30 |
| Tarifa de acceso 3.1A (potencia contratada <450 kW) | 10 |

|                                            |                       |
|--------------------------------------------|-----------------------|
| <b>Total potencia máx. contratada 2017</b> | <b>36.000 kW</b>      |
| <b>Total consumo anual 2017</b>            | <b>52.659.000 kWh</b> |

## Diagnóstico del problema

| Sistema de Riegos del Alto Aragón | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Puntos de suministro              | 35   | 36   | 35   | 37   | 38   | 40   |
| Potencia contratada (MW)          | 29,4 | 34   | 33,5 | 34,5 | 33,6 | 35,9 |
| Consumo anual (GWh)               | 41,4 | 46,1 | 47,2 | 50,4 | 51,2 | 52,6 |



## Diagnóstico del problema

Las comunidades de regantes de RIEGOS DEL ALTO ARAGÓN concentran el 80% de su consumo en el periodo P6, periodo valle del sistema eléctrico, ayudando a la mejora del factor de carga del sistema eléctrico y a la utilización más eficiente de las infraestructuras eléctricas de generación, transporte y distribución, **y sin embargo son penalizadas en el coste del suministro eléctrico.**

### ENERGIA en 2017

| Periodo 1 | Periodo 2 | Periodo 3 | Periodo 4 | Periodo 5 | Periodo 6    |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
|           | kWh       | kWh       | kWh       | kWh       | kWh          |
| 1.517.728 | 2.961.304 | 506.378   | 1.656.694 | 2.947.486 | 40.186.506   |
| 3,0%      | 5,9%      | 1,0%      | 3,3%      | 5,9%      | <b>80,7%</b> |



## Diagnóstico del problema

### Desaparición de Tarifa Especial de Riegos Agrícolas en 2008

#### Tarifas R. De Riegos Agrícolas (2)

R.1 No superior a 36 kV

R.2 Mayor de 36 kV y no superior a 72,5 kV

R.3. Mayor de 72,5 kV

Término  
de potencia  
 $T_p$ : €/kW mes

Término  
de energía  
 $T_e$ : €/kWh

0,647756

0,088891

0,615364

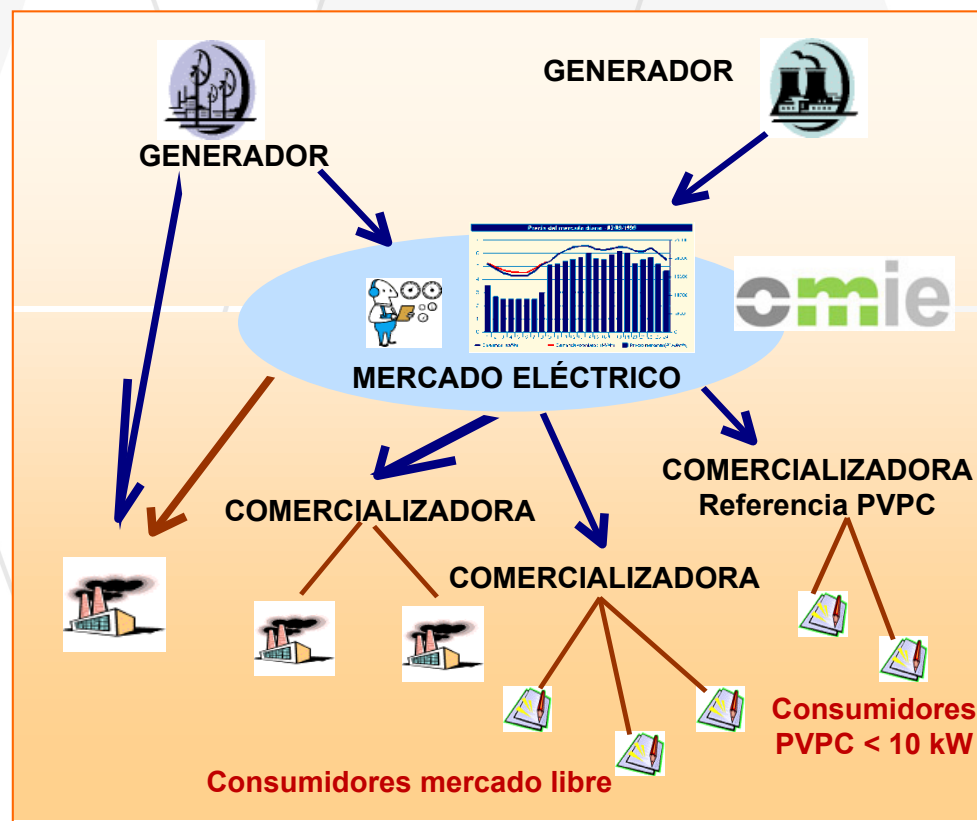
0,083706

0,582981

0,080869

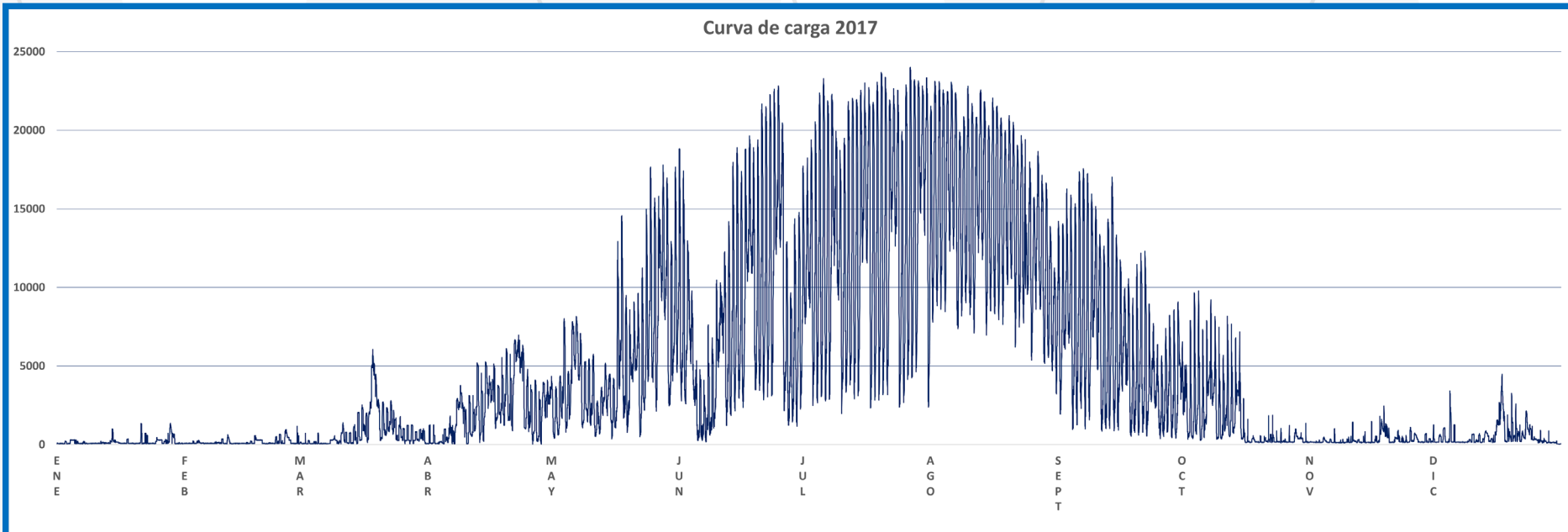
Desde 2008, se compra la energía en el mercado eléctrico liberalizado

El coste de la energía eléctrica en las comunidades de regantes se duplicó entre 2008 y 2014



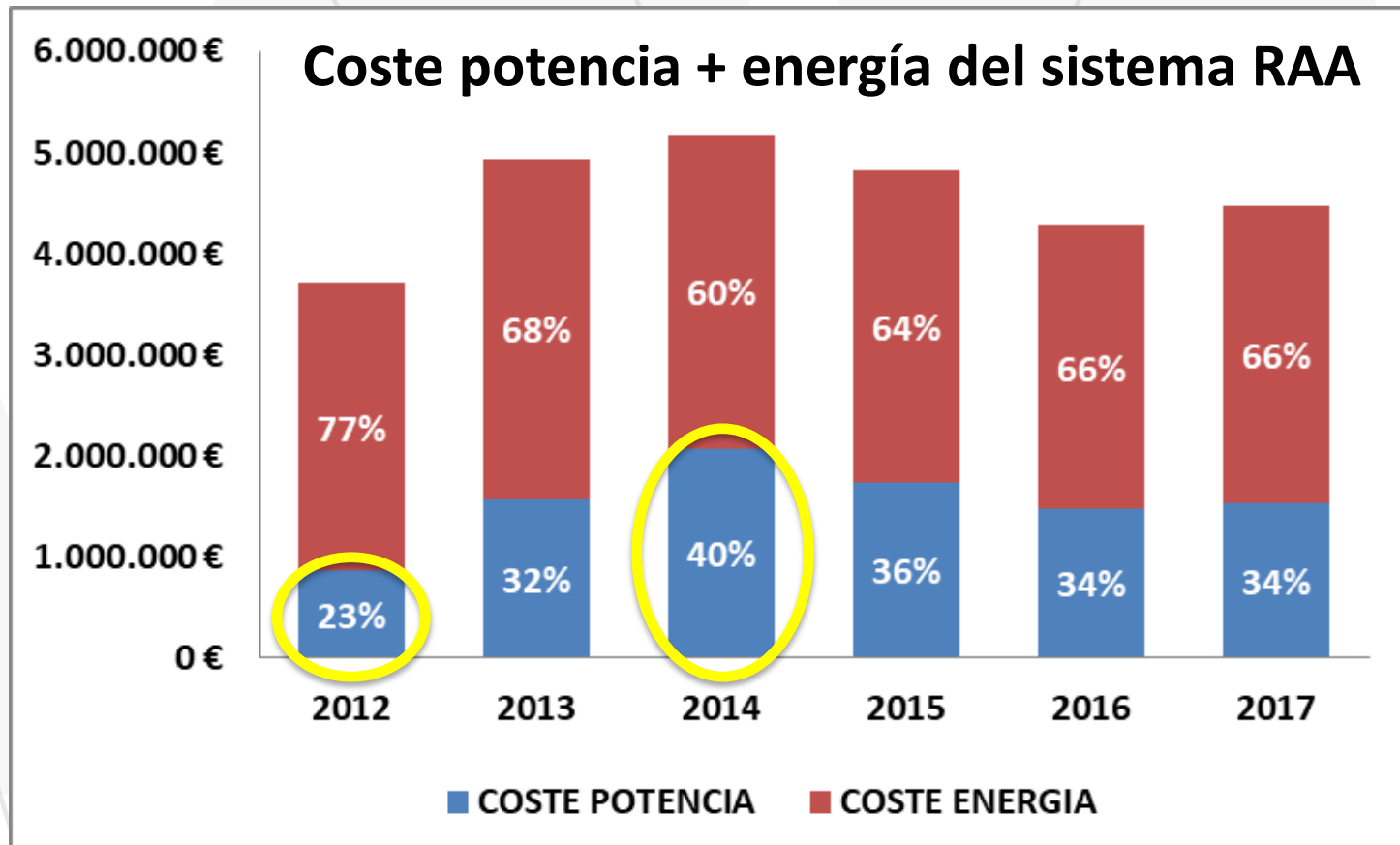
## Diagnóstico del problema

**El consumo de energía es muy estacional, pero la potencia contratada se paga todo el año.**



**Y desde agosto de 2013, el coste del término de potencia aumentó en un 115% por la Orden ministerial IET/1491/2013**

## Diagnóstico del problema



**El coste de la potencia aumentó de 23% (2012) a 40% (2014)**

## **Beneficiarios finales del proyecto:**

Las comunidades de regantes del sistema de Riegos del Alto Aragón que consumen energía en las estaciones de bombeo de agua (40), que se benefician de disponer de una herramienta de gestión en tiempo real del consumo horario de energía, del control de las potencias cuartohorarias, cortes de tensión ...

**Presupuesto del proyecto:** 65.320 euros

**Subvención concedida por el Gobierno de Aragón (FEADER):** 48.576 euros

- Aplicación informática online de lectura remota horaria de contadores eléctricos.
- Alarmas en tiempo real de excesos de potencia, consumos de energía en periodos no programados, consumos de energía reactiva y cortes de tensión.
- Datos horarios completos e independientes para revisar la correcta facturación mensual de electricidad de las estaciones de bombeo y realización de estudios e informes. Integración en ADOR 2.0 mediante tecnología API.



| TAREA | DESCRIPCIÓN                                                                                                              | 2016        | 2017        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |             | 2018        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|
| 1     | Preparación y redacción del proyecto                                                                                     | <div></div> |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |
| 2     | Definición de requisitos técnicos y selección del sistema de lectura remota de contadores.                               | <div></div> |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |
| 3     | Instalación de hardware necesario en las comunidades de regantes.                                                        |             | <div></div> | <div></div> | <div></div> |             |             |             |             |             |             |             |  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |
| 4     | Puesta en servicio de comunicaciones.                                                                                    |             |             |             | <div></div> |             |             |             |             |             |             |             |  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |
| 5     | Implantación de aplicación online de monitorización y control en tiempo real de consumos energéticos.                    |             |             |             |             | <div></div> | <div></div> | <div></div> |             |             |             |             |  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |
| 6     | Configuración de alarmas e informes periódicos.                                                                          |             |             |             |             |             |             | <div></div> |             |             |             |             |  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |
| 7     | Acción de formación nº 1 para las comunidades de regantes.                                                               |             |             |             |             |             |             |             | <div></div> | <div></div> | <div></div> |             |  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |
| 8     | Desarrollo de procedimientos para la gestión de energía en las comunidades de regantes.                                  |             |             |             |             |             | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> |             |  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |
| 9     | Acción de formación nº 2 para las comunidades de regantes.                                                               |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             | <div></div> |  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |
| 10    | Análisis de requerimientos para integración en ADOR.                                                                     |             |             |             |             |             |             | <div></div> | <div></div> |             |             |             |  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |
| 11    | Desarrollo de módulo para integración en ADOR.                                                                           |             |             |             |             |             |             |             |             | <div></div> | <div></div> | <div></div> |  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |
| 12    | Seguimiento del funcionamiento de la aplicación de monitorización en tiempo real.                                        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  | <div></div> | <div></div> | <div></div> |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |
| 13    | Continuación de desarrollo de módulo para integración en ADOR.                                                           |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> |  |
| 14    | Seguimiento de la implantación de los procedimientos de gestión energética desarrollados en las comunidades de regantes. |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> |  |
| 15    | Acción formativa nº 3. Jornada técnica sobre ahorro energético abierta a todas las comunidades de regantes de Aragón.    |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |             | <div></div> | <div></div> |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |
| 16    | Acciones divulgativas nº 4. Desarrollo de una campaña informativa sobre el ahorro en la factura eléctrica.               |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |             |             |             | <div></div> | <div></div> |             |             |             |             |             |             |             |  |
| 17    | Informe final del proyecto                                                                                               |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |             |             |             |             |             |             |             |             |             | <div></div> |             |             |  |

# Equipo de trabajo

## COMUNIDAD GENERAL DE RIEGOS DEL ALTO ARAGÓN

Loreto Monaj Sipan, Ingeniero Informático

Santiago Muñoz Fernández, Ingeniero Industrial

Maite Gracia Gil, Economista

## UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

José María Yusta Loyo, Dr. Ingeniero Industrial

## PROYECTOS SOLUCIONES E INNOVACIONES TÉCNICAS S.L

Silvia Serrano Aulló, Ingeniera Industrial

Angela Laguna Abad, Ingeniera Industrial

JOSÉ IGNACIO MANTERO RUIZ, Ingeniero Informático



# Hardware instalado

**Se ha instalado un módem independiente en el cuadro eléctrico del equipo de medida de cada estación de bombeo, que permite el acceso en tiempo real a los datos registrados en el contador mediante comunicación vía IP**



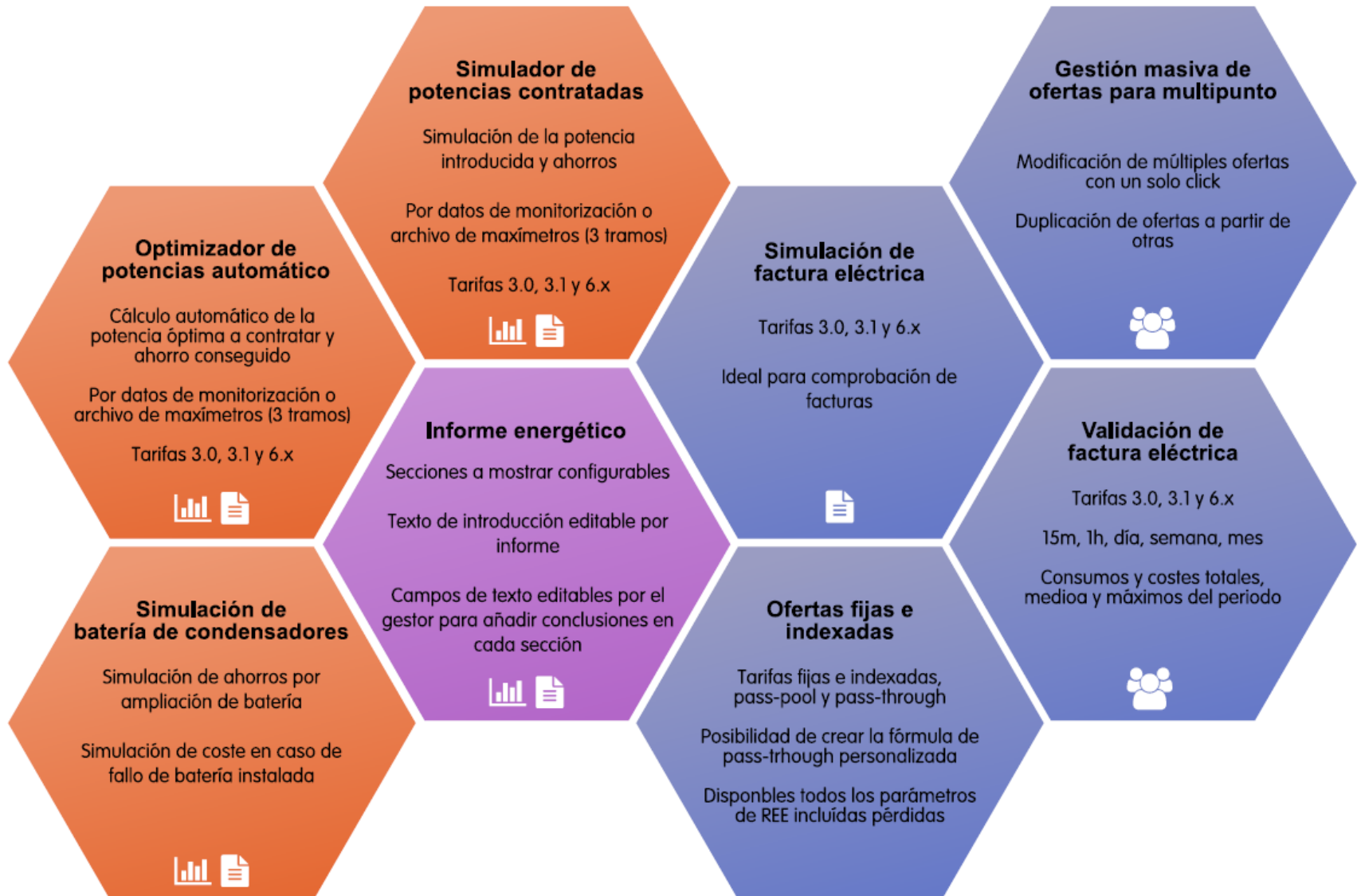
# Prestaciones implementadas



# Prestaciones implementadas



# Prestaciones implementadas





# El administrador del sistema configura y visualiza el estado y la información de las 40 instalaciones



JOSE MARIA YUSTA (Riegos Alto Aragón consumo)

Administración Personal **Localizaciones** Sensores Actuadores SmartMeter Proyectos

Salir

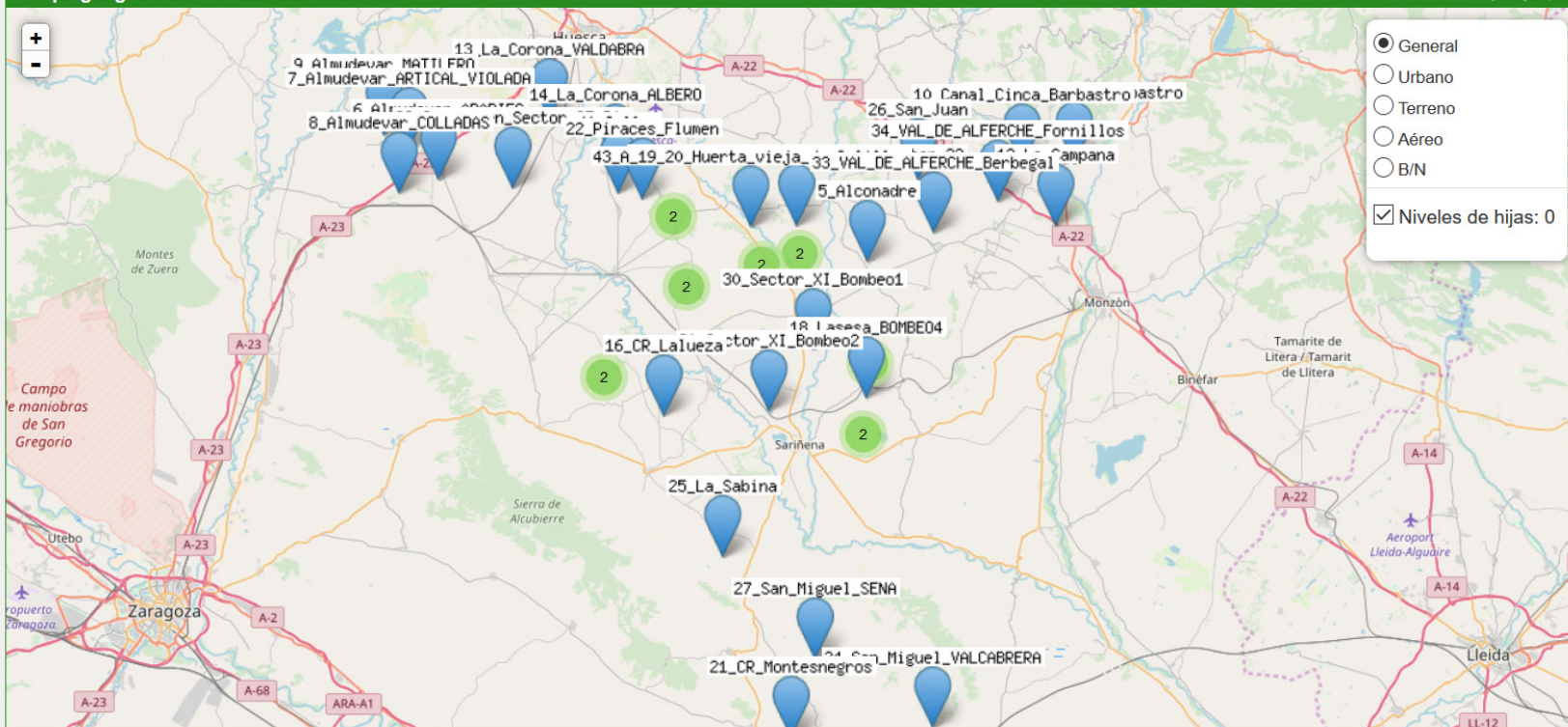
**Localizaciones**

Principal  
Topología  
Ratios  
**Mapa geográfico**

**Filtro de localizaciones**

Nombre:

Filtrar

**Mapa geográfico de las localizaciones**

# Cada comunidad de regantes dispone de acceso a los datos de sus contadores eléctricos



CR La Corona (Riegos Alto Aragón consumo)

Administración **Personal** Localizaciones Sensores SmartMeter

Salir

## Personal

## Widgets

LA CORONA ALBERO

LA CORONA PIRACES

LA CORONA VALDABRA

+

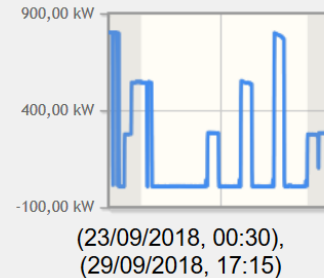
LA CORONA ALBERO

Potencia  
cuartohoraria  
actual

**280,00 kW**  
(29/09/2018, 17:15)

Potencia  
registrada  
semana (kW)



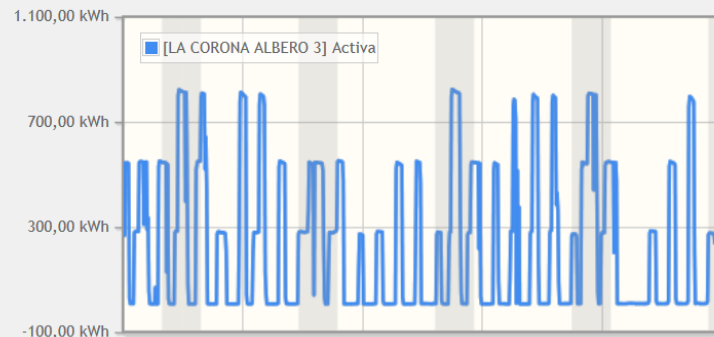

Coste mensual  
excesos de  
potencia

**13,81 €**  
(30/08/2018, 00:00),  
(30/09/2018, 00:00)

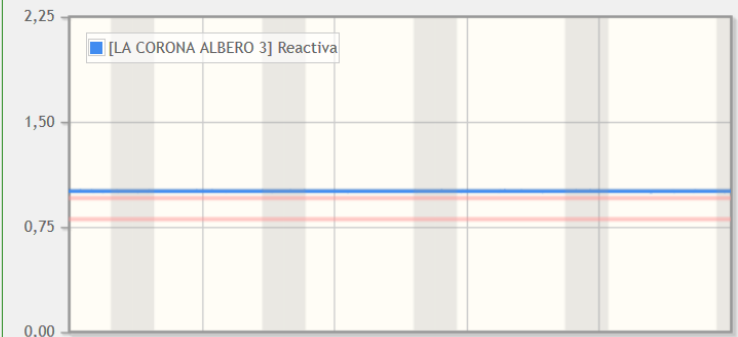
Cortes de tensión

**0 cortes**  
(30/08/2018, 00:30),  
(29/09/2018, 17:15)

Consumo horario mensual (kWh)



Reactiva mensual (cos fi &gt; 0.95)



# Dispone de menús para extraer y analizar la información de todos los parámetros de consumo



CR La Corona (Riegos Alto Aragón consumo)

[Administración](#) [Personal](#) [Localizaciones](#) **Sensores** [SmartMeter](#)
[Salir](#)**Sensores**

Principal  
**Información**  
 Análisis  
 Comparación  
 Estadística

**Selección de localización**

Localización actual:

Todas

Seleccionar localización

Ratio:

Ninguno

**Energía activa**

Energía reactiva

Cortes de tensión

**Información de energía activa****Sensores**

Sensor:

[LA CORONA ALBERO 3] Activa

Campo:

Consumo

**Configuración**

Inicio:

01/05/2018

00:00

Fin:

30/09/2018

23:59

Intervalo de valores:

Cuarto de hora

Tipo de mapa de calor:

Ninguno

Comentarios:

Ninguno

 ← **Mayo 2018** →

Lu Ma Mi Ju Vi Sa Do

30 1 2 3 4 5 6

7 8 9 10 11 12 13

14 15 16 17 18 19 20

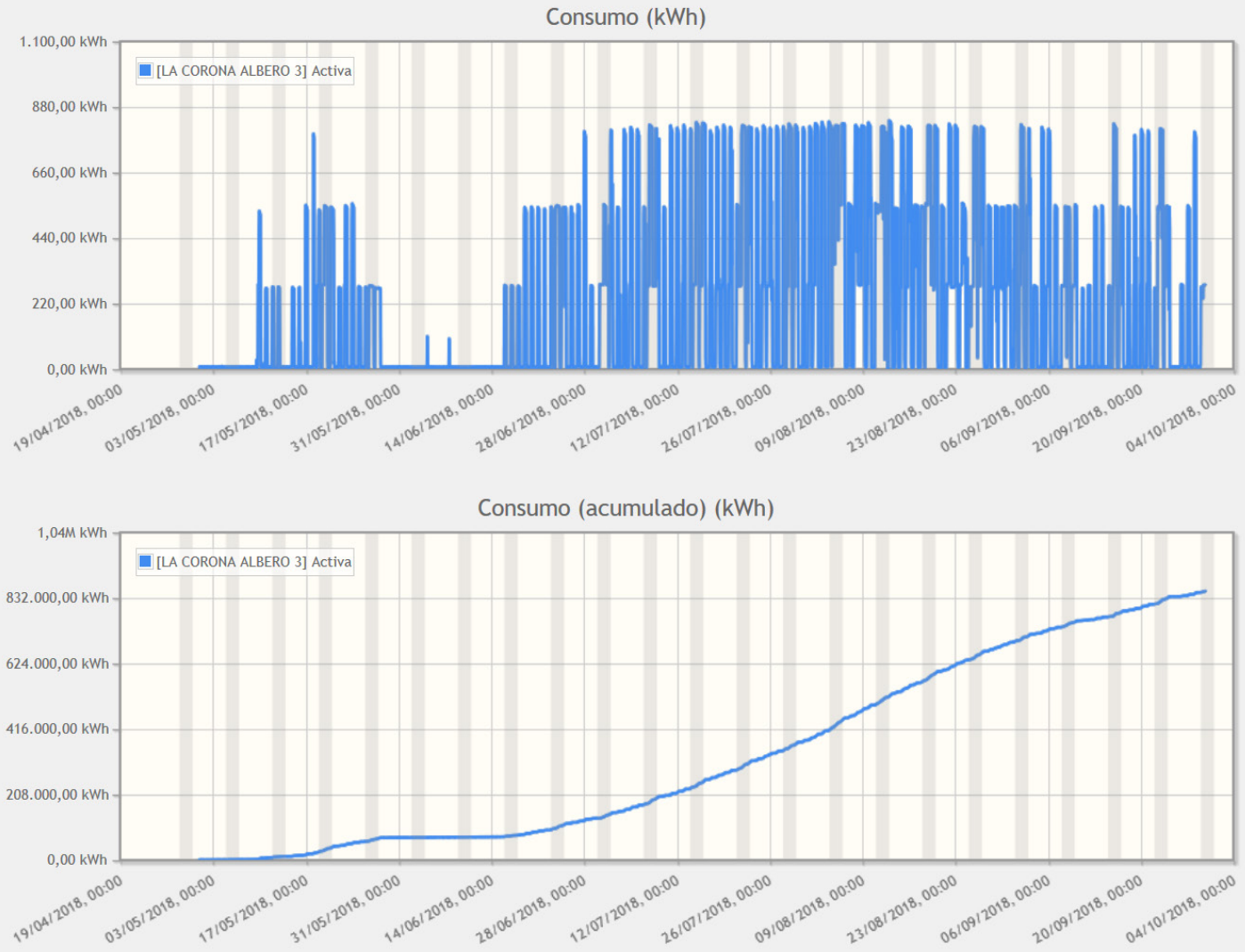
21 22 23 24 25 26 27

) - 23:59

) - 23:59

# Se puede recuperar información histórica de los consumos registrados en cada instalación

## Informe





# Se pueden analizar los excesos de potencia y su coste en cada periodo tarifario



# Se calculan los términos de la factura eléctrica para cotejarla con la recibida mensualmente

## Resumen de factura

| Coste y consumo         |               |              |                |
|-------------------------|---------------|--------------|----------------|
| Coste total             | Consumo total | Coste diario | Consumo diario |
| 2.458,32 €              | 8.701,00 kWh  | 87,80 €/día  | 310,75 kWh/día |
| Coste total: 2.458,32 € |               |              |                |

## Detalles de factura

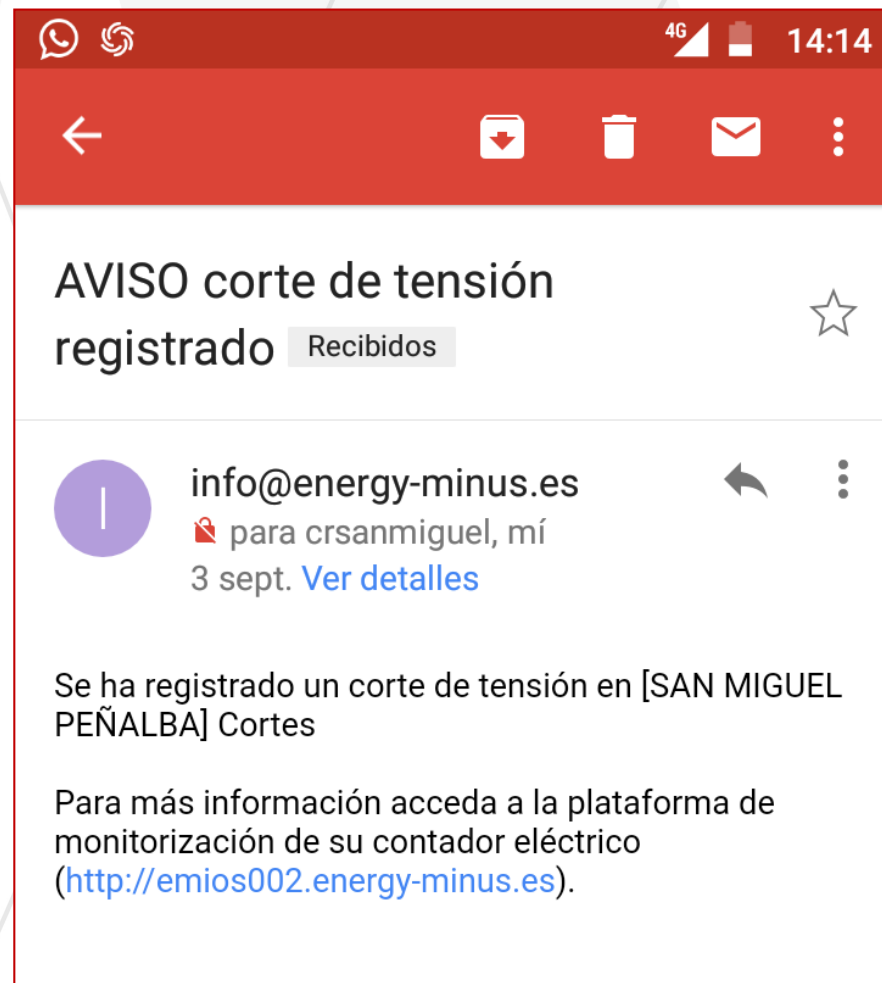
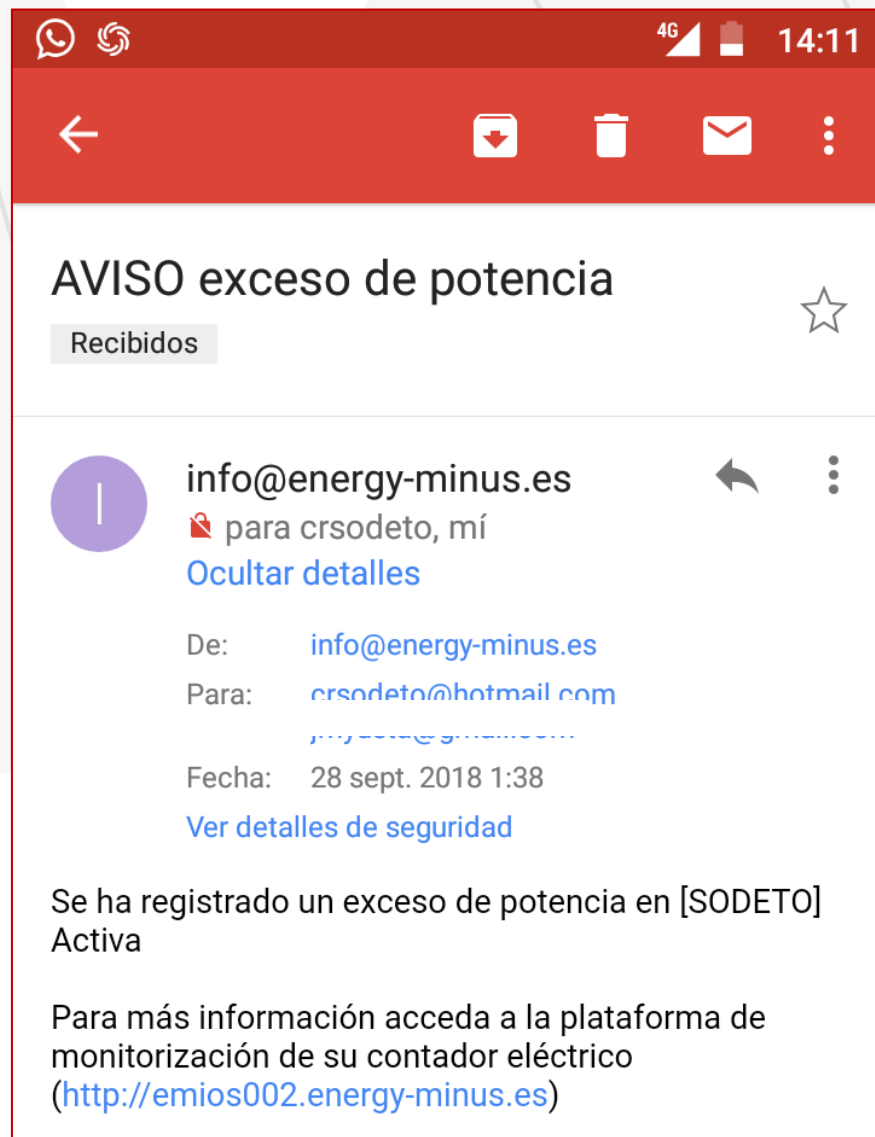
| Energía activa        |                                          |          |
|-----------------------|------------------------------------------|----------|
| Tramo                 | Consumo                                  | Coste    |
| 1                     | 101,00 kWh $\times$ 9,9824 cents.€/kWh   | 10,08 €  |
| 2                     | 169,00 kWh $\times$ 8,4326 cents.€/kWh   | 14,25 €  |
| 6                     | 8.431,00 kWh $\times$ 5,0228 cents.€/kWh | 423,47 € |
| Coste total: 447,81 € |                                          |          |

| Potencia                |                                                             |          |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------|----------|
| Tramo                   | Potencia                                                    | Coste    |
| 1                       | 40,00 kW $\times$ 10,7231 cents.€/kW-día $\times$ 28 días   | 120,10 € |
| 2                       | 40,00 kW $\times$ 5,3662 cents.€/kW-día $\times$ 28 días    | 60,10 €  |
| 3                       | 40,00 kW $\times$ 3,9272 cents.€/kW-día $\times$ 28 días    | 43,98 €  |
| 4                       | 40,00 kW $\times$ 3,9272 cents.€/kW-día $\times$ 28 días    | 43,98 €  |
| 5                       | 240,00 kW $\times$ 3,9272 cents.€/kW-día $\times$ 28 días   | 263,91 € |
| 6                       | 1.950,00 kW $\times$ 1,7918 cents.€/kW-día $\times$ 28 días | 978,34 € |
| Coste total: 1.510,41 € |                                                             |          |

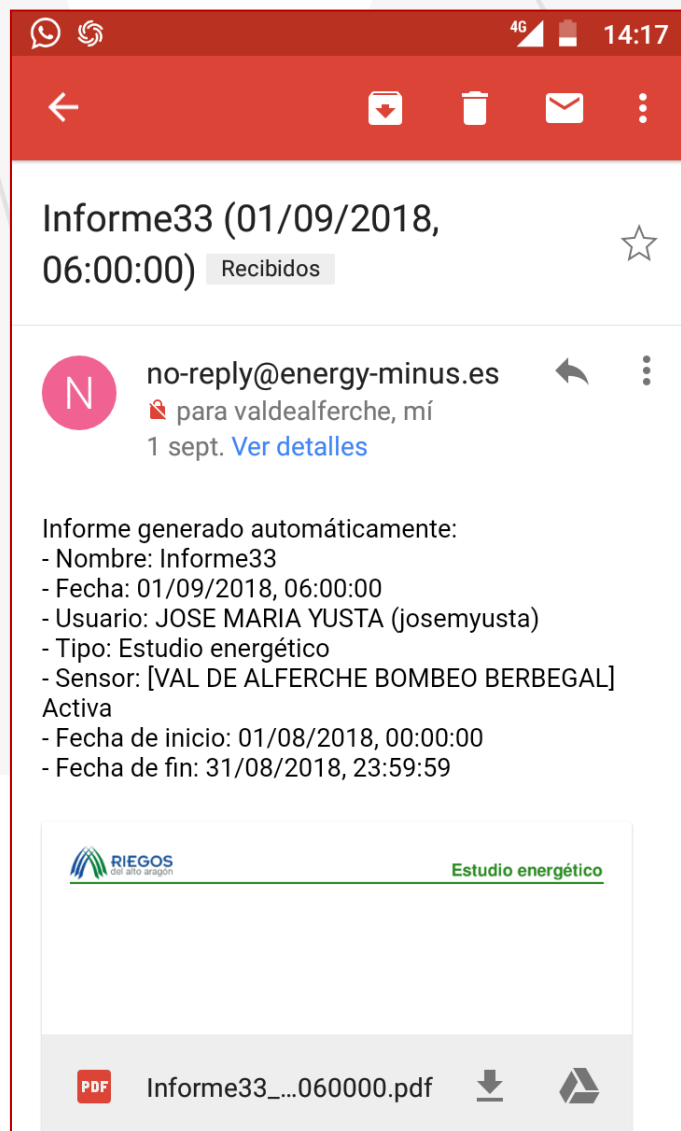
| Potencia máxima y excesos de potencia |                 |                                            |        |
|---------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------|--------|
| Tramo                                 | Potencia máxima | Excesos de potencia (Aei)                  | Coste  |
| 1                                     | 4,00 kW         | 0,00 kW $\times$ 1,4064 €/kW $\times$ 1    | 0,00 € |
| 2                                     | 4,00 kW         | 0,00 kW $\times$ 1,4064 €/kW $\times$ 0.5  | 0,00 € |
| 6                                     | 228,00 kW       | 0,00 kW $\times$ 1,4064 €/kW $\times$ 0.17 | 0,00 € |
| Coste total: 0,00 €                   |                 |                                            |        |

| Otros conceptos       |                                |          |
|-----------------------|--------------------------------|----------|
| Concepto              | Cálculo                        | Coste    |
| Impuesto eléctrico    | 1.958,22 € $\times$ 0.848605 % | 16,62 €  |
| Alquiler de contador  | 2,03 €/día $\times$ 28 días    | 56,83 €  |
| IVA                   | 2.031,67 € $\times$ 21 %       | 426,65 € |
| Coste total: 500,10 € |                                |          |

# Se reciben alarmas automáticas por correo electrónico ante cualquier evento configurado



# Y un informe mensual resumen del consumo y del coste energético, incluida la facturada estimada




Estudio energético

## RIEGOS ALTO ARAGÓN CONSUMO

[VAL DE ALFERCHE BOMBEO BERBEGAL] Activa

01/08/2018 - 31/08/2018

**Parámetros de tipo:**

- Medición: Electricidad
- Sensor: [VAL DE ALFERCHE BOMBEO BERBEGAL] Activa
- Apartados:
  - Portada
  - Instalación
  - Resumen de consumo
  - Cortes de tensión
  - Simulación de factura

**Número de días de retraso:** 0

**Parámetros de periodo de tiempo:**

- Tipo de selección de periodo de tiempo: Automático

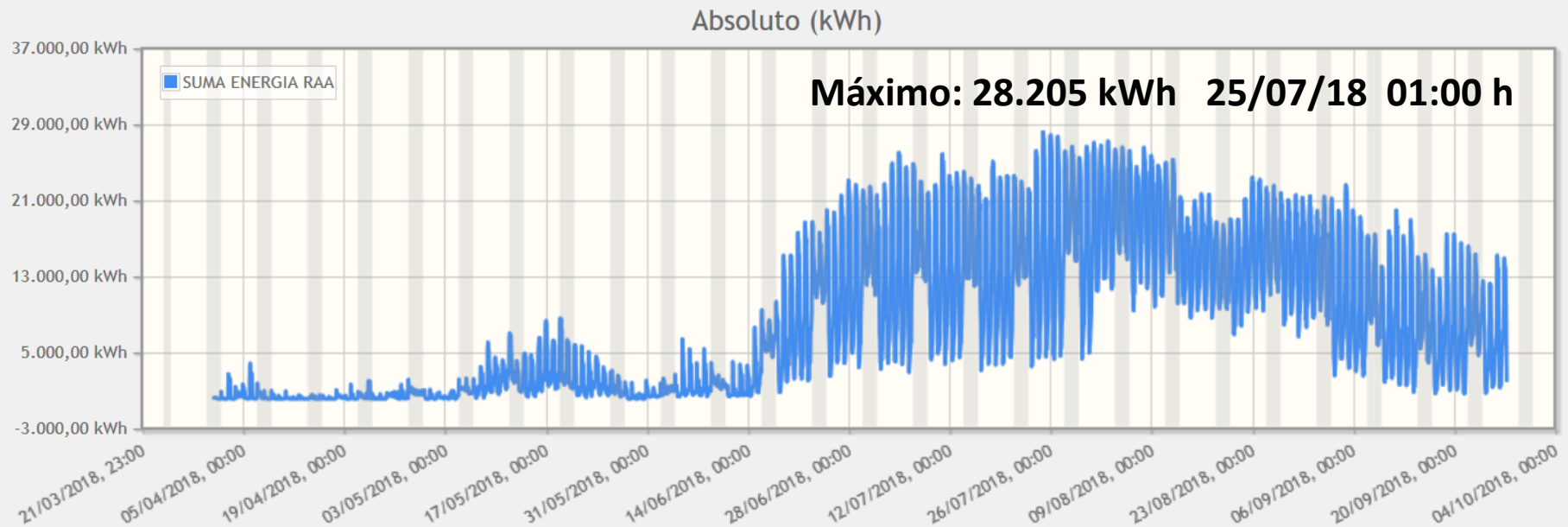
**Direcciones e-mail de destino:**

- valdealferche@

# El administrador dispone de la suma horaria de consumos eléctricos de todo el sistema

## SUMA DE ENERGIA HORARIA del sistema de Riegos del Alto Aragón en 2018

### Informe

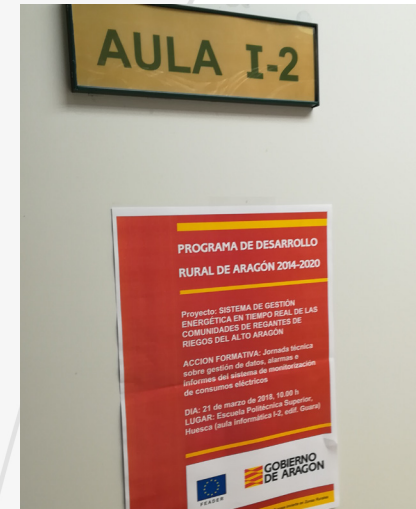
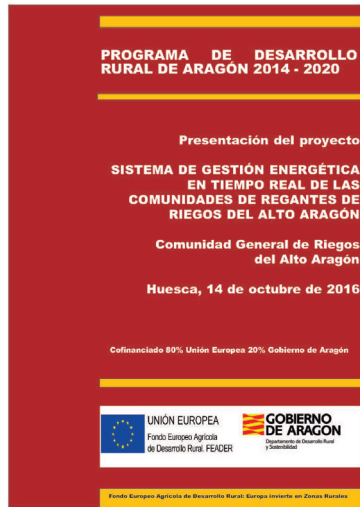


❗ Rango de valores absolutos del periodo (media): 53,00 / 28.205,00 kWh (número de muestras: 4.306)

❗ Incremento total del periodo (media): 1.822,00 kWh



# Se han realizado acciones de formación con los secretarios de las comunidades de regantes





# Se han realizado acciones de divulgación del proyecto en distintos foros



Colegio Ingenieros Agrónomos, Zaragoza 13/09/2018



Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario, Aula Dei, Zaragoza 18/09/2018



Federación de Regantes del Ebro, Zaragoza 02/10/2018





# Se han realizado acciones de divulgación del proyecto en medios de comunicación

10 | COMARCAS

Diario del Alto Aragón — Domingo

## ALTO ARAGÓN



Presentación del proyecto a las comunidades de regantes del sistema.

## Riegos aplicará un proyecto de mejora energética

**Se implantará un sistema de monitorización en tiempo real de los contadores eléctricos.**

HUESCA.- La Comunidad General de Riegos del Alto Aragón va a poner en marcha el proyecto "Integración en Ador 2.0 de un sistema de gestión energética en tiempo real de

las comunidades de regantes", que va a contar en el periodo 2016-2018 con una ayuda económica de 48.000 euros dentro de la Orden DFS/548/2016 para acciones de cooperación de agentes del sector agrario, en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Aragón 2014-2020.

En el proyecto, además de Riegos del Alto Aragón, participa el grupo de investigación "Gestión estratégica de la energía eléctrica" de la Universidad de Zaragoza, la empresa Proyectos, Soluciones e Innovaciones Técnicas S.L. y al desarrollador del programa informático Ador, José Ignacio Mantoro.

Riegos del Alto Aragón explica que, conscientes de la importancia que el coste energético tiene en la viabilidad económica de las explotaciones agrarias, el proyecto tiene como finalidad el ahorro de costes energéticos mediante la implantación de un sistema de

monitorización en tiempo real de los contadores eléctricos de todas las estaciones de bombeo de las comunidades de regantes de Riegos del Alto Aragón y su integración en la aplicación de gestión del agua Ador 2.0, y el desarrollo de procedimientos de gestión energética para las comunidades de regantes.

"Esta cuestión es de gran importancia en un sistema como Riegos del Alto Aragón, que comprende 49 comunidades de regantes, con una superficie de regadío superior a las 135.000 hectáreas y que utiliza anualmente 50 millones de kilowatts-hora de energía eléctrica en 42 estaciones de bombeo de agua", explican desde la comunidad general.

Las mismas fuentes añaden que mediante el proyecto de cooperación financiado por el Gobierno de Aragón se conseguirá innovar gracias a la aplicación de una mejora sustancial de la información del consumo de energía, que permitirá intervenir en tiempo real sobre la programación de las estaciones de bombeo y disponer de datos completos para todos los procesos de revisión de facturas eléctricas, ajuste de parámetros de contratación y compra colectiva de energía. ♦ D.A.

50

Riegos utiliza anualmente 50 millones de kilowatts-hora de energía eléctrica en 42 estaciones de bombeo.



ARAGÓN RADIO

VIDA

RURAL

Radio Huesca

CADENA SER

S J d n e

L a r e s 19

HU M n (A) l a s d e d e

## Integración de la Gestión Energética de la Comunidad de Regantes del Alto Aragón

HOME / REPORTAJES / INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN ENERGÉTICA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL ALTO ARAGÓN

Por Ruth Zamora Publicado 24th mayo 2018 En Reportajes

La denominación de este grupo de cooperación, que realiza sus trabajos en el periodo 2016-2018 es exactamente "Integración en Ador 2.0 de un sistema de gestión energética en tiempo real de las comunidades de regantes de Riegos del Alto Aragón", dentro del Programa de Desarrollo Rural del Gobierno de Aragón.

Un grupo constituido para aliviar la situación del grave incremento de costes energéticos en las estaciones de bombeo de agua para riego, la Comunidad General de Riegos del Alto Aragón viene desarrollando desde 2010 distintas iniciativas, en colaboración con el Dr. José María Yusta Loyo, profesor titular del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Zaragoza: el seguimiento anual de consumos eléctricos y revisión de las facturas mensuales, la programación del bombeo en las horas más baratas, el ajuste óptimo de potencias contratadas al comienzo de cada campaña de riego, la negociación conjunta de contratos de suministro, y la realización de estudios de optimización y alternativas.



### PROYECTO DE COOPERACIÓN: INTEGRACIÓN EN ADOR 2.0 DE UN SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA EN TIEMPO REAL DE LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE RIEGOS DEL ALTO ARAGÓN

JOSÉ MARÍA YUSTA LOYO  
Profesor titular de la Universidad de Zaragoza

Convocatoria del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, Orden DFS/48/2016, por la que se convocaron subvenciones de apoyo a acciones de cooperación de agentes del sector agrario, en el marco del Programa de Desarrollo Rural para Aragón 2014-2020.

Presupuesto del proyecto: 65.300 €

Subvención concedida por el Gobierno de Aragón (FEADER): 48.576 €

Coordinador: Riegos del Alto Aragón

Beneficiarios finales del proyecto: Las comunidades de regantes del sistema de Riegos del Alto Aragón que consumen energía en las estaciones de bombeo de agua, que se beneficiarán de disponer de una herramienta de gestión en tiempo real del consumo horario de energía y del control de las potencias contratadas.

Periodo de desarrollo del proyecto: 2016-2018

#### PROBLEMA A RESOLVER

El sistema de Riegos del Alto Aragón (RAA) comprende 52 comunidades de regantes con una superficie en regadío superior a 135.000 hectáreas, que utilizan anualmente 50 millones de kilowatts-hora de energía eléctrica en 42 estaciones de bombeo de agua.

En el sistema de RAA, y en gran parte de los regadíos españoles, las inversiones para su modernización se realizan teniendo en cuenta en los estudios previos, de rentabilidad económica un coste del suministro eléctrico para el bombeo de agua que a día de hoy se ha incrementado muy notablemente. Hasta 2008, las tarifas especiales de rego agrícola generaban unos precios regulados por parte del

to a precios de la electricidad cerca y además volátiles e inciertos a lo largo de los meses del año. Frente a un precio medio de 7,7 céntimos de euro por kWh en 2007, las comunidades de regantes tuvieron que hacer frente a precios superiores a 15 céntimos de euro por kWh en 2014. No incluido: Las acciones emprendidas por la Comunidad General de Riegos del Alto Aragón han permitido reducir el precio medio hasta 10,4 céntimos de euro por kWh en 2017, a costa de aumentar la complejidad de la gestión de la contratación de potencias eléctricas y de aprovechar al máximo las oportunidades del mercado eléctrico liberalizado.

Para realizar la petición de ofertas de suministro eléctrico a las comercializadoras de electricidad más rentables, la Comunidad General cuenta con la información que aportan las comunidades de regantes, así como a sus consumos eléctricos, pero no se dispone de datos completos de consumo horario de energía de todas las estaciones de bombeo, generalmente por problemas de discontinuidad en la

información que facilitan las comercializadoras y errores de registro de los datos almacenados en los contadores. Por otro lado, esta información, cuando la facilitan las comercializadoras, se obtiene una vez se ha completado el ciclo de facturación, es decir, como mínimo al mes siguiente al del consumo efectivo, cuando ya no hay posibilidad de intervenir en las estaciones de bombeo ante posibles excesos de potencia o desviaciones del programa de consumo por períodos tarifarios.

TRABAJO DESARROLLADO EN EL PROYECTO

Gracias al apoyo del Gobierno de Aragón y al trabajo desarrollado por los servicios técnicos de la Comunidad General, entre 2016 y 2017 se ha completado con éxito la implementación de un sistema de monitorización continua y vigilancia energética para la reducción de costes en las comunidades de regantes del sistema.



electrónica de las estaciones de bombeo por nuevos equipos de medida con posibilidad de conectar dos medidores independientes, una para el acceso de la empresa distribuidora a la lectura del contador y otro propiedad de las comunidades de regantes para el acceso independiente hora a hora a los datos del mismo contador.

Se ha realizado la selección e implementación de una aplicación online de lectura remota horaria de contadores y gestión automática del ciclo de consumo de energía no giratoria, el sistema EMICS de la empresa Energas Miras.

Se están configurando las alarmas para detectar en tiempo real consumos de energía en periodos de bombeo no programados, consumos de energía reactiva que supongan penalización económica, y especialmente posibles excesos de potencia no previstos, enviando una comunicación automática cuando la potencia cuatrorratada registrada alcance unos valores de consumo preprogramados, por debajo de los valores de potencia máxima prevista en cada periodo tarifario.

Además de los informes periódicos que elabora la Comunidad General, las comunidades podrán disponer de la información de sus consumos eléctricos históricos con todo el detalle que los estudios y análisis que consideren oportuno realizar en cualquier momento. La plataforma EMICS permite la generación de informes automáticos, personalizables para la realización de estudios energéticos de consumo, análisis de costes y simulación de costes de precio tipo o indexados.

La plataforma EMICS dispone también de un módulo simulador y optimizador automático de potencias, y en 2018 se prevé completar el resto de objetivos del proyecto, entre ellos integrar en ADOR los datos obtenidos mediante telelectura de contadores eléctricos, al efecto de avanzar en la gestión conjunta de los consumos de agua y energía y comunicación antes inusuales, y la elaboración y aplicación de procedimientos para la gestión de energía en las comunidades de regantes.

Con este proyecto la gestión energética de las comunidades de regantes pasa a incorporar las técnicas digitales más avanzadas, entre otras de Big Data y de IoT (Internet de las cosas), permitiendo la incorporación al sector del regadío agrícola de las revolucionarias tecnologías de la industria conectada 4.0.

• y otro módulo de simulación de tarifas de condensaciones para compensación de energía reactiva.

• Además, se ha incorporado también una relevante funcionalidad de acceso a los datos registrados por el contador respecto a corrientes de suministro eléctrico, lo que permitirá disponer de información precisa del momento y duración de los cortes y se facilitará el envío de alarmas automáticas cuando se produzcan estos eventos.





- **El sistema de Riegos del Alto Aragón lleva muchos años en vanguardia de la optimización del coste del suministro eléctrico.**
- **En Riegos del Alto Aragón se vienen realizando actuaciones continuadas en el seguimiento del consumo y la optimización del coste del suministro eléctrico.**
- **Se realizan acciones de forma colectiva lo que supone un beneficio que repercute en los regantes.**
- **El seguimiento redunda en una gestión más eficiente del consumo eléctrico.**
- **No sería posible sin la implicación de todas las Comunidades de regantes, especialmente de los secretarios, y de los servicios técnicos de la Comunidad General de Riegos del Alto Aragón.**

Comunidad General de Riegos del Alto Aragón