

**27-28/22**  
OCTUBRE

**Extracción de  
agua subterránea:**

**Retos y soluciones  
de los grupos  
electrobomba**

El mantenimiento  
predictivo de los  
grupos electrobomba

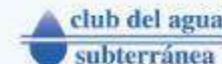


**D. ISMAEL GIL HERNÁNDEZ**  
Jefe de Explotación

**COMUNIDAD GENERAL DE USUARIOS  
DEL ALTO VINALOPO**



**ATECARM**  
ASOCIACIÓN DE EMPRESAS DE TECNOLOGÍAS  
DEL AGUA DE LA REGIÓN DE MURCIA



# CDAD GENERAL DE USUARIOS DEL ALTO VINALOPO

¿**Qué es?** Corporación de Derecho Público desde **1996** (gestión sondeos en 1999)

¿**Quiénes la integran?** Entidades con aprovechamientos en el Alto Vinalopó  
(26 CR., 13 Ayuntamientos y 19 particulares)

## **Objetivos:**

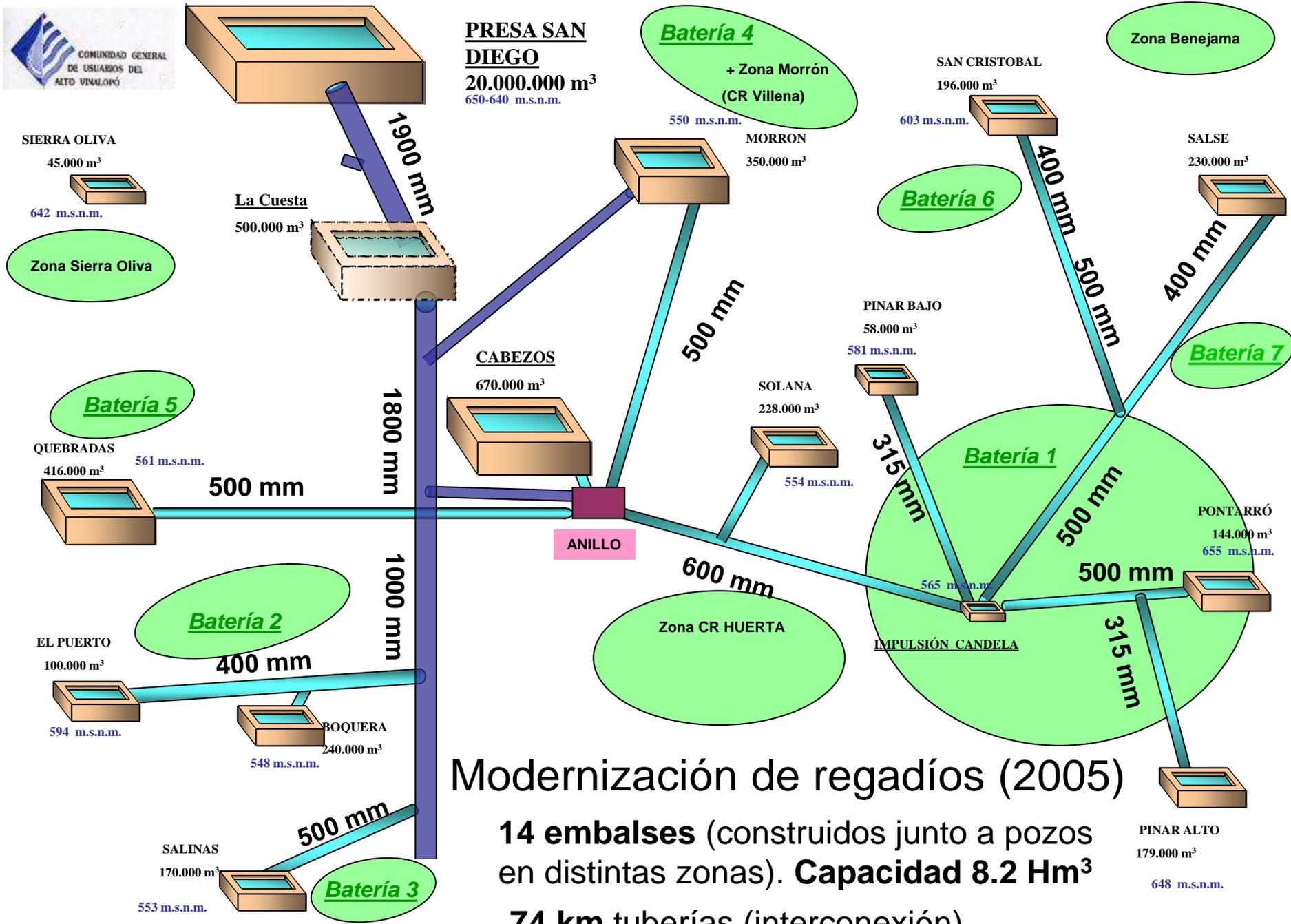
- **Protección** de los escasos recursos hídricos (sobreexplotación acuíferos )
- **Modernización** de regadíos.
- **Optimización** en la **explotación**.

## 21 SONDEOS



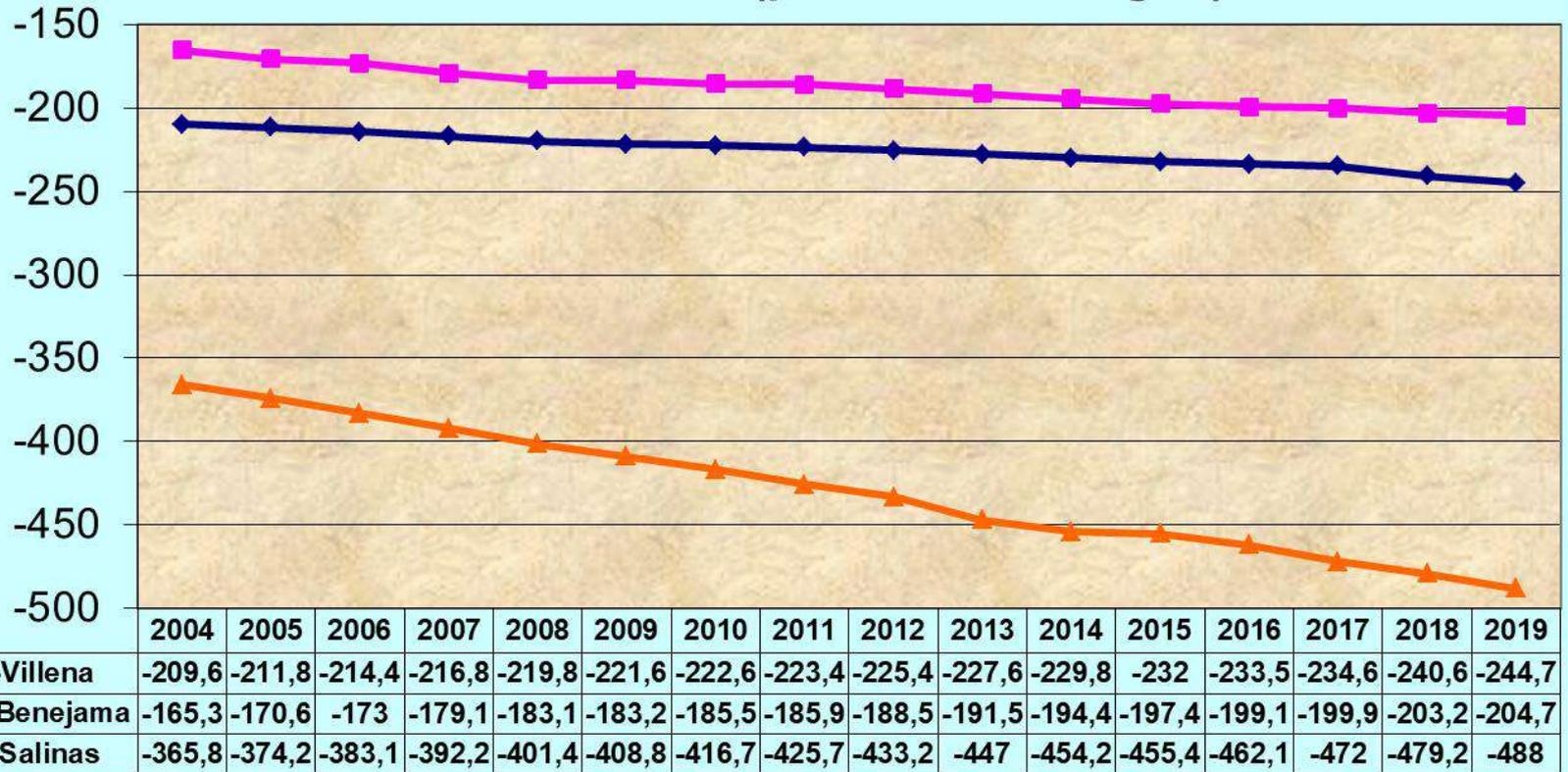
## AGUAS DEPURADAS





# Defensa acuíferos

## DESCENSO DE NIVELES (por Masas de Agua)



◆ Jumilla-Villena

■ Villena-Benejama

▲ Carche-Salinas

**JUMILLA-VILLENA: 2.2 m / año**

**VILLENA- BENEJAMA 2.9 m / año**

**CARCHE-SALINAS: 8.3 m / año (incluso 10 m. algún año)**

# Nivel dinámico (2022)

## VILLENA- BENEJAMA

220,4m (NE: 200,7m)



TORRE ESPACIO  
(MADRID)

## SIERRA CASTELLAR

285,5m (NE: 252,8m)



TORRE EIFFEL  
(PARIS)

## CARCHE-SALINAS

560,8m (NE: 498,6m)



EMPIRE STATE  
(NEW YORK)

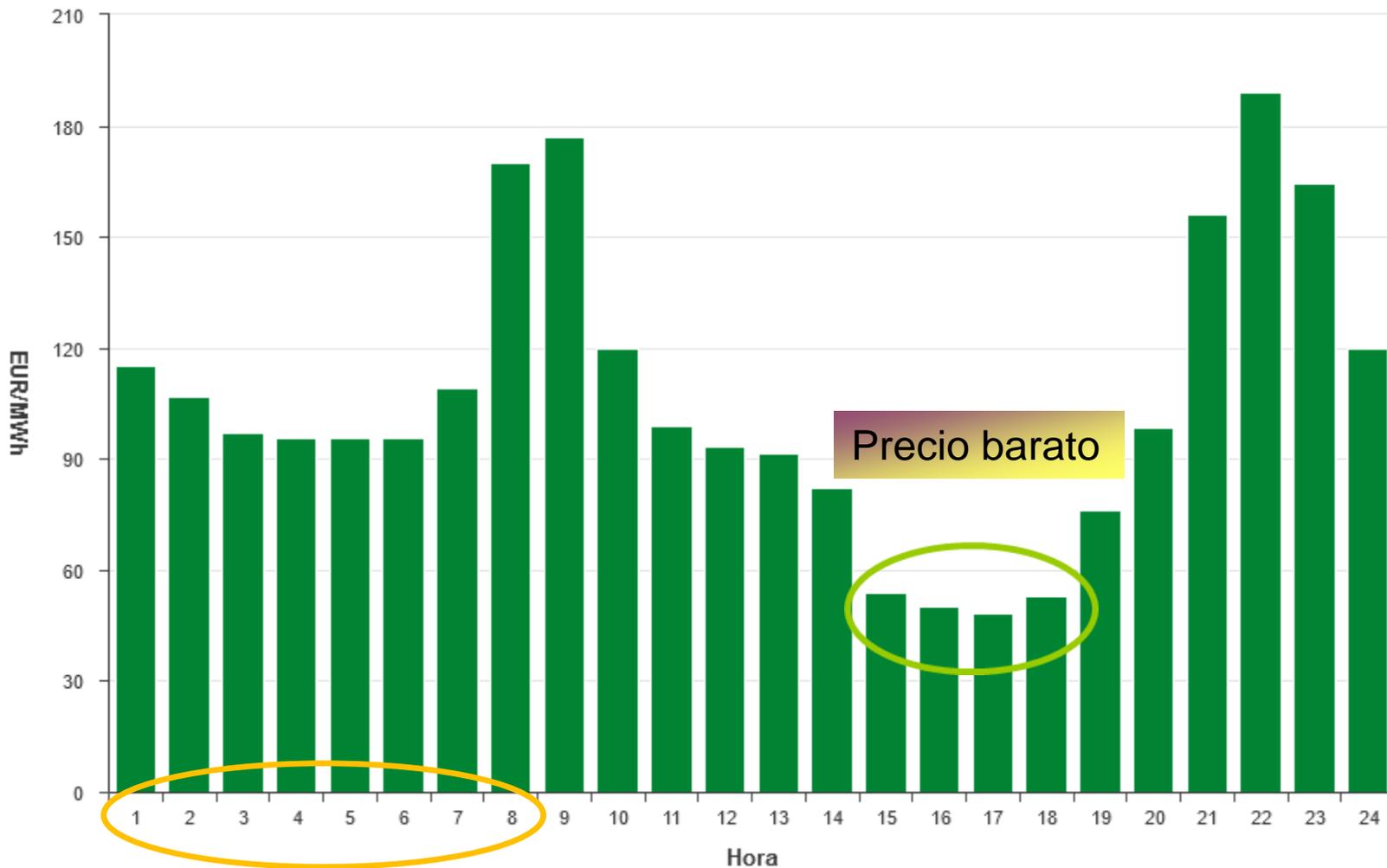
**¡¡ GRAN CONSUMO ENERGÉTICO !!**

# TÉRMINO DE ENERGIA : Contrato indexado

Precio real CADA HORA diferente

Precio horario del mercado diario

07/09/2022



Horas valle

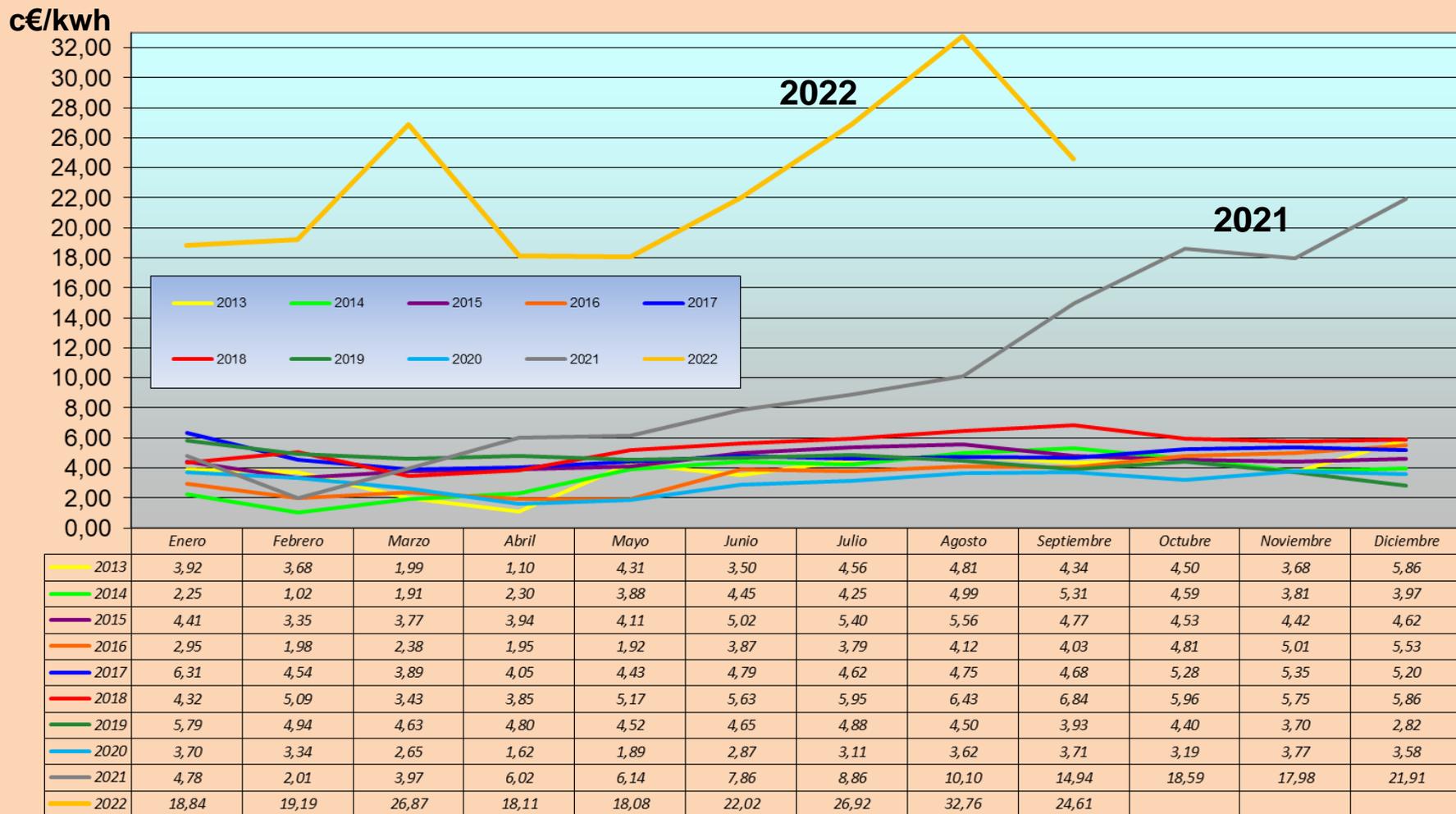
Evitar uso de horas caras

objetivo: ahorro €

# EVOLUCIÓN DEL POOL

**Precio OMIE + Compensación tope gas (No es el precio final facturado)**

Periodo P6:



# *Mantenimiento predictivo*

**+**  
**vale**



**que**



*Hombre prevenido  
vale por dos.*

# Optimizar explotación: Conocimiento de las instalaciones

## FICHAS del sondeo: Elementos instalados y fotografías

POZO TINTORERAS

Archivo fotográfico zona -> Añadir



Datos generales de la zona

Bomba:	252-11(-2) (40 l/s a 296m)
Motor:	35-1/0800 (400 CV)
Trafo ( pot)	400 Kva (500 V)
Cable	150 mm

### Características técnicas:

Modelo bomba y motor, tensión, kva trafo, sección cable...

### Datos sondeo:

Nivel, caudal, intensidad...

### Reportaje fotográfico:

Elementos instalados,...

# TELEMANDO

SISCONIB - [Esquema]

Archivo Informes Monitor Representar Mantenimiento Alarmas Esquemas Utilidad Opciones Ventana Ayuda

Benejama

Aplicar Filtro Explorador

Pozo Rosita Red de Telecontrol Infraestructuras Primarias C. G. U. ALTO VINALOPO

1097 m<sup>3</sup> V1 0,74 l/s 1290168 m<sup>3</sup> Pinar Alto

Ayto. Biar 0,74 l/s 7149338 m<sup>3</sup> 0,00 l/s Zona Biar

V2 100,00 l/s V3

**Parámetros eléctricos, caudal, nivel,...**

C. V1

No Activo

Consignas

C. Válvulas

V3	V2
No Ac	No Ac
CSG	CSG

255.00

265.72

270.00 Profundidad (m)

A	A	A
150	150	150
75	75	75
225	225	225
300	300	300
165,1 (A)	164,1 (A)	170,9 (A)
Tensión (V): 1130,5		Potencia (KW): 320,96
Inten. Bomba (A): 163,9		Factor de potencia: 0,98

Bomba

R F

M

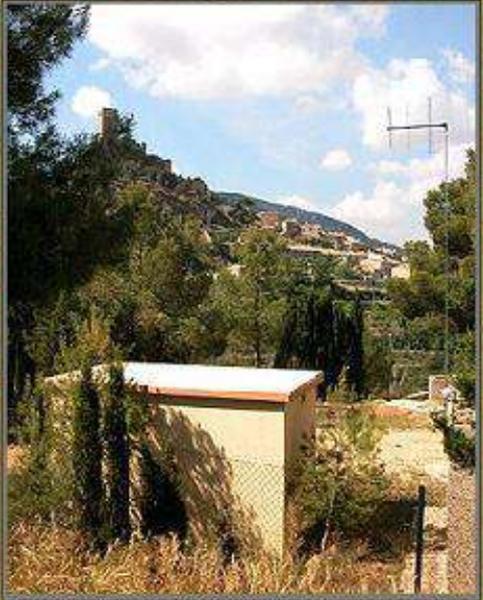
Tensión

Control Bombeo

Activado

L M X J V S D

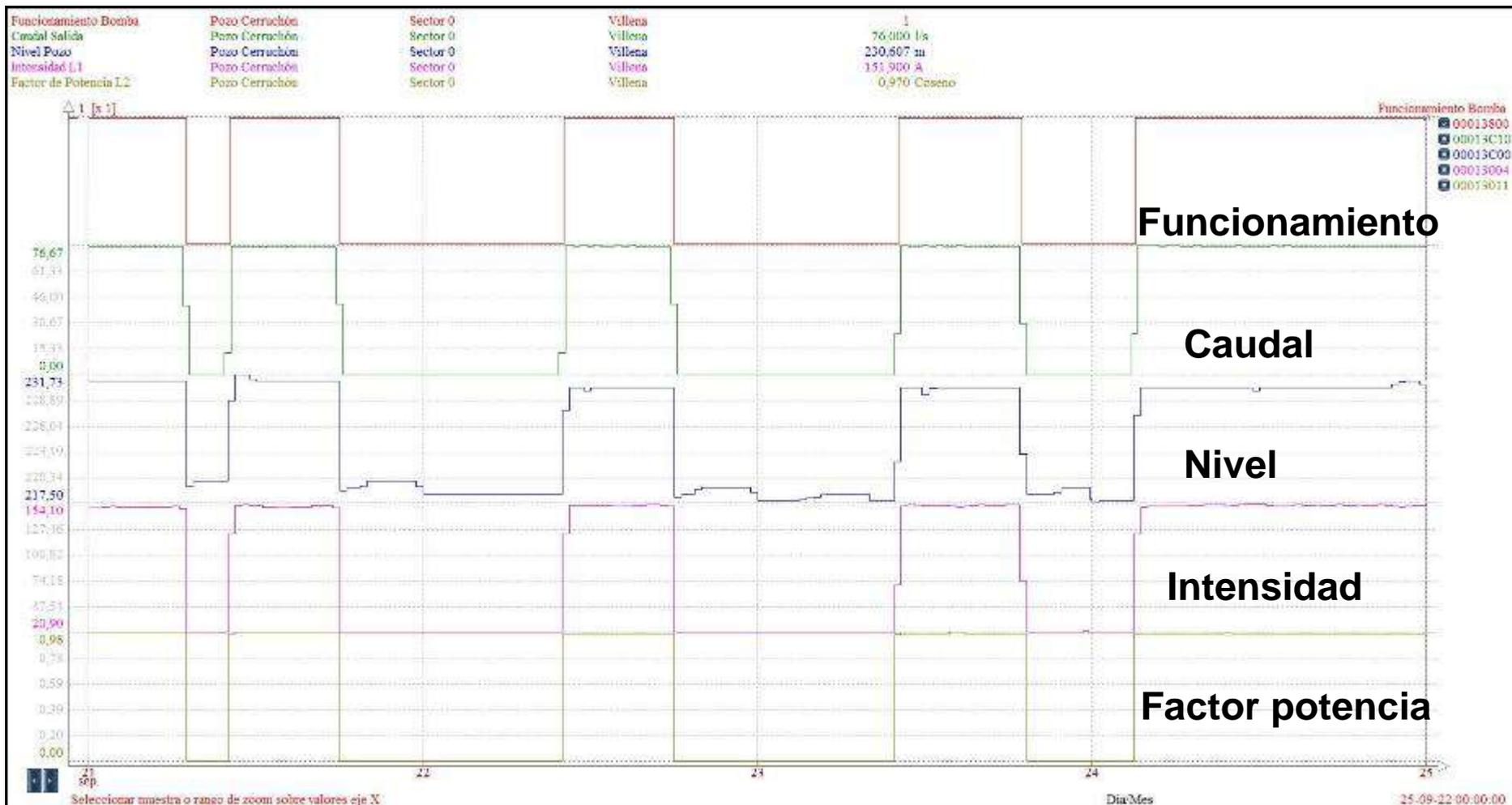
Consignas alarmas



Monitorizar: 03/07/2007 20:

Inicio Sistema de Telecontrol

Programación semanal: evitar horas caras



**Caudal, nivel, parámetros eléctricos,...**  
**del periodo que queremos**

# PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Para cada pozo, embalse, tubería, sede...

## BALSA BOQUERA

AÑO:

TAREA	ACTIVIDAD	enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
DRENAJES (semanal)	Vigilancia						
ENGANCHE MUERTOS Y VALLADO (mensual)	Vigilancia/repasar						
SOLDADURA LÁMINA (anual/octubre)	revisión visual						
HERBAS (marzo y junio)	herbicida en camino acceso y vallado						
VALVULAS (anual/diciembre)	apertura y cierre de llaves						
CASETA Y ALREDEDORES (anual/enero)	limpiar caseta y acceso						
INCIDENCIAS Y MEJORAS							

TAREA	ACTIVIDAD	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
DRENAJES (semanal)	Vigilancia						
ENGANCHE MUERTOS Y VALLADO (mensual)	Vigilancia/repasar						
SOLDADURA LÁMINA (anual/octubre)	revisión visual						
HERBAS (marzo y junio)	herbicida en camino acceso y vallado						
VALVULAS (anual/diciembre)	apertura y cierre de llaves						
CASETA Y ALREDEDORES (anual/enero)	limpiar caseta y acceso						
INCIDENCIAS Y MEJORAS							

En amarillo: periodicidad a lo largo del año: Anual, mensual, semanal...

### Tareas incluidas (pozos):

- Mantenimiento bomba: 15000 h.
- Cuadros eléctricos. Revisión anual CT + trianual OCA
- Arquetas, ventosas. Apertura de válvulas.
- Revisar vallado. Limpieza de malas hierbas y casetas.

Incidentes  
&  
Mejoras



## Panel de administración web

Bienvenid@ al panel de administración de la web. Seleccione la opción correspondiente:

LECTURAS E INFORMES

INFRAESTRUCTURAS Y BALSAS

INCIDENCIAS/TAREAS

EXPERIENCIAS

### Incidencias / tareas

#### Gestionar incidencias / tareas

- Listado de incidencias / tareas
- Listado año actual (2022)
- Listado abiertas
- Añadir incidencia / tarea
- Mapa de incidencias / tareas

### Centros de actuación

#### Gestionar Centros

- Listado de centros de actuación
- Añadir centro de actuación

# Mantenimiento preventivo: 15000h

Mantenimiento

		HORAS FUNCIONAMIENTO SONDEOS -AÑO												2022			
BAT	SONDEO	En	Fb	Mr	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc	TOT.	REPAR	ANTES	ACUMUL
1	San Cristóbal	171,8	170,0	101,1	181,7	322,2	337,1	323,1	291,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1898		2523	4422
	CANDELA	223,7	307,5	48	0,5	0,7	0,0	244,9	244,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1070	14921	14342	491
	PEÑETES	174,6	120,1	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	301		5204	5505
	BALDONA	144,1	245,3	12,7	25,5	1,5	0,0	109,1	114,3	0,0	0,0	0,0	0,0	653		4284	4936
	ROSITA	305,8	297,9	132,2	114,9	70,6	356,2	302,1	280,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1860		1836	3695
2	CERRUCHÓN	347,0	259,3	206,8	174,9	445,1	595,6	403,6	573,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3005		8200	11205
	BOQUERA	402,3	277,4	221,3	182,0	465,3	668,8	401,6	558,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3177		11348	14525
	SERRATA	199,8	261,7	190,2	109,7	253,5	288,7	400,5	253,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1957		9255	11212
	TINTORERAS	229,8	166,2	104,2	20,4	209,4	64,3	403,9	164,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1363		13058	14421
3	BOQUERÓN 1	0,0	0,0	0,0	3,2	6,9	13,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24		4148	4172
	BOQUERÓN 2	387,6	257,4	217,0	46,5	144,3	283,3	403,2	362,9	0,0	0,0	0,0	0,0	2102		3573	5676
	LA MINA	197,3	128,4	67,1	116,9	287,0	31,2	152,7	39,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1020		6161	7181
	ALORINES 2	0,0	0,0	8,7	0,0	94,4	370,5	356,3	3145,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3975		16453	20428
	ALORINES 3	403,6	74,8	0,0	0,0	94,6	371,0	358,4	327,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1630		616	2246
	ALORINES 4	0,0	0,0	0,0	0,0	94,3	370,2	357,5	324,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1147		9968	11115
5	QUEBRADAS	68,3	193,8	195,4	10,3	73,8	339,8	401,1	322,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1605		95	1701
	PATOJOS 1	0,0	120,0	144,9	0,0	18,5	315,9	392,6	198,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1190	9143	8065	112
	PATOJOS 2	0,0	60,2	105,4	22,9	24,2	316,7	400,6	320,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1250		9785	11036
6	BARR-PUENTE	150,4	129,3	108,9	0,0	75,4	298,7	71,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	834		10406	11240
	ROMERAL	0,0	0,0	15,7	0,0	66,0	199,8	313,5	309,7	0,0	0,0	0,0	0,0	905		2626	3531
7	NOGUERAL	159,1	121,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	286		6119	6405

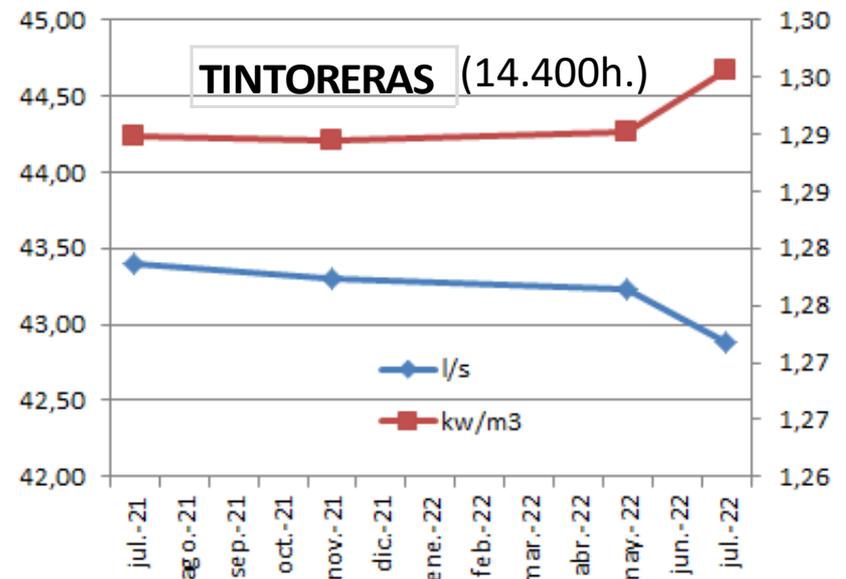
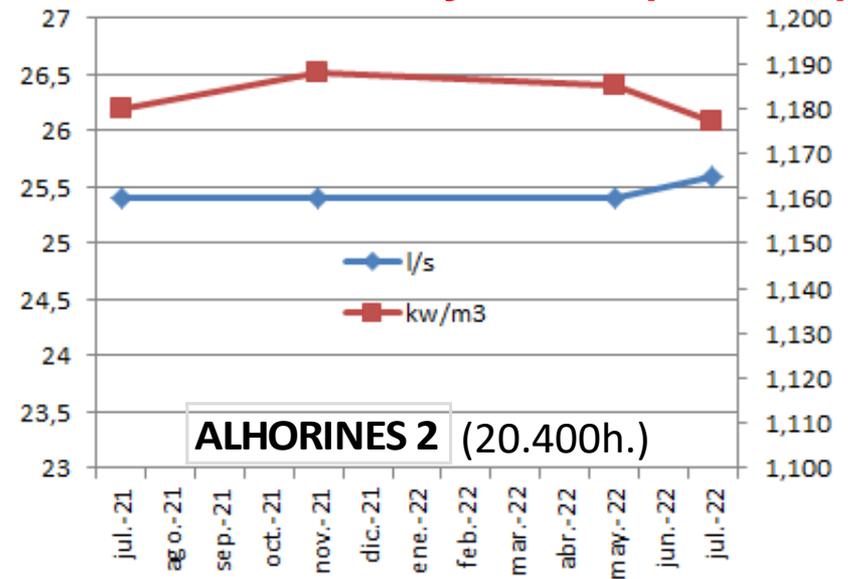
Avería

Influye calidad del agua, antigüedad bomba...: bajar nº horas

# Uso pozos más rentables.

	h	Q	Pot kw	kw/m <sup>3</sup>
CANDELA	237	89,8	371,50	1,150
PEÑETES	0	0,0	#DIV/0!	#DIV/0!
BALDONA	109,1	25,8	105,8	1,140
ROSITA	302,1	103,4	421	1,131
CERRUCH	403,6	76,1	286,0	1,044
BOQUERA	401,6	48,5	184,7	1,058
SERRATA	400,5	47,1	182,3	1,074
TINTORERAS	403,9	42,9	200	1,296
BOQUER 1	0	0,0	0,0	#DIV/0!
BOQUER 2	403,3	34,7	332,7	2,666
LA MINA	160,5	62,1	458,8	2,053
ALORINES 2	356,3	25,6	108,5	1,177
ALORINES 3	358,5	51,7	191,8	1,031
ALORINES 4	357,5	84,5	278,2	0,914
QUEBRAD	401,1	80,3	305	1,056
PATOJOS 1	392,4	31,60	170,3	1,497
PATOJOS 2	400,6	31,0	139,8	1,253
BARR-P	79,2	92,5	346	1,039
ROMERAL	318,4	51,1	210,4	1,144
NOGUERAL	0	0,0	#DIV/0!	#DIV/0!

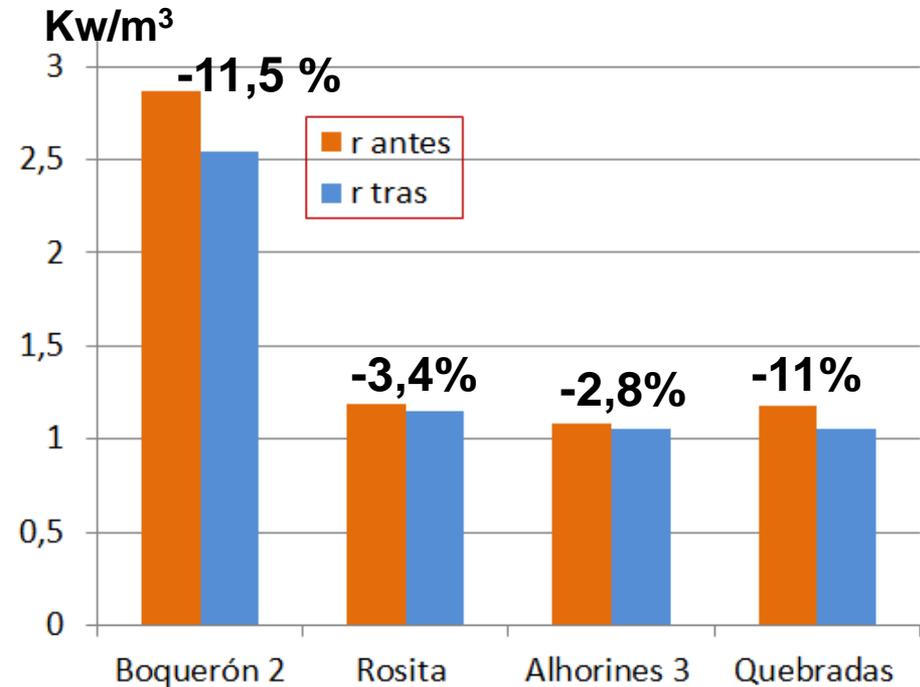
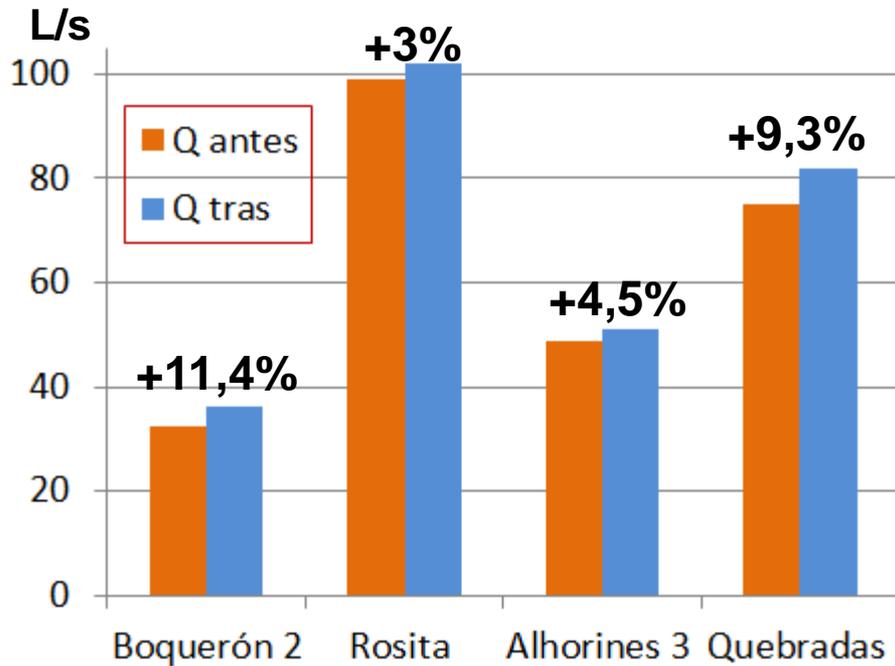
## Control caudal y ratio (Kw/m<sup>3</sup>)



## Control caudal y ratio tras reparación

# Actuaciones 2021

pozo	Q antes	Q tras	mejora Q	r antes	r tras	mejora r	OBSERVACIONES
Boquerón 2	32,4	36,1	11,4%	2,87	2,54	11,5%	Pérdida de caudal progresivo
Rosita	99	102	3,0%	1,19	1,15	3,4%	Agujero en carrete
Alhorines 3	48,9	51,1	4,5%	1,08	1,05	2,8%	AVERÍA Motor
Quebradas	75	82	9,3%	1,18	1,05	11,0%	Cuerpos muy desgastados. Hidráulica inox nueva



\* **coste P6** (c€/kwh (sin imp.)): 2021: 11,95 --- 2022: 26,64

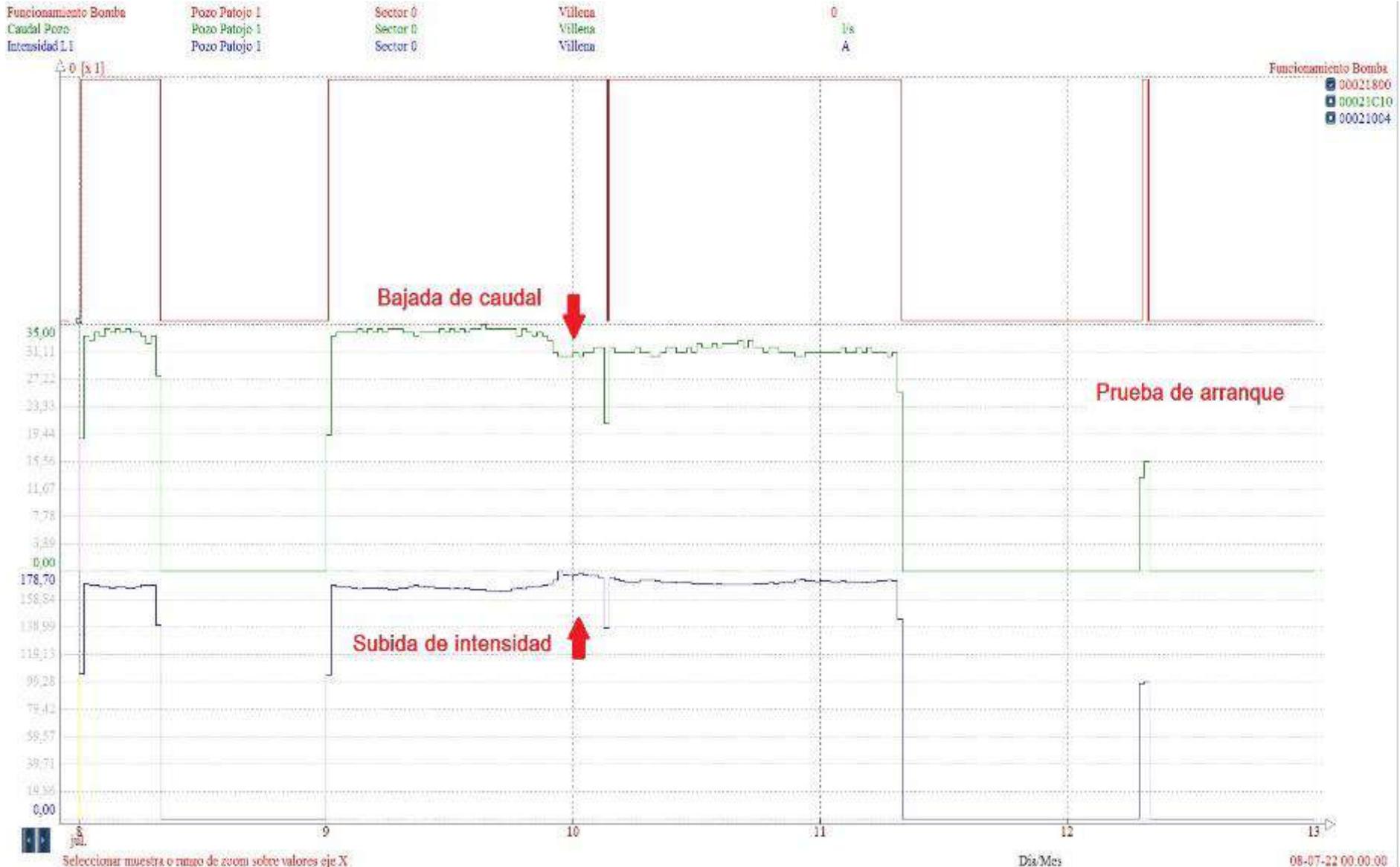
\* **Mejora ratio** (kwh/m³)

\* **m³ extraídos** (2021)

pozo	€ reparación (sin desmote)	Ahorro € anual	Amortiz. (Años)	con coste 2022
Boquerón 2	11.012 €	24.487 €	0,45	0,20
Rosita	5.876 €	10.015 €	0,59	0,26
Alhorines 3	8.269 €	3.456 €	2,39	1,07
Quebradas	33.365 €	11.381 €	2,93	1,31

# AVERIAS

## Patojo 1: detección inmediata (TELEMANDO)



PATOJO 1	
Fecha	08/08/2022
Descripción	Avería bomba: 1010-11 + M 25-3/1000
Causas	Sube intensidad y baja caudal: Se va axial: se desplacen los rodetes y rozan con cuerpos.
Elementos Averiadados /	1 distanciador, todos los aros y cojinetes de cuerpos. Cierre mecánico. Bobinado completo del motor. Cromar parte inferior del rotor (cambio 2 cojinetes radiales). Disco y axial.
Mejorados	Cambio cierre burmann (raja en membrana de goma) por cierre con cierre widia
Observación y coste total	PT 100 averiada (no se repara). Cambiar los 2 tubos de aire sonda de nivel . Cambi 24 m. de tubos viejos 200 mm por 30 m. NUEVOS 150 mm. Cambio trafo 630 a 250 Kva. <b>Coste: 15725 €</b>

FOTOS AVERÍA



Rodete se engancha. A mecanizar



Casquillo del cierre en eje para cambiar



Motor para bobinar



Axial rallado



Cierre burmann con fuelle de goma rotor



Cierre con cierre de forja pistas widia. A poner

# FICHAS: Incidencias & mejoras

Causas

Elementos dañados

Mejoras

Observaciones & Costes

## Reportaje fotográfico (instalación, averías,)

antes

después

## PATOJO 1

Fecha	08/08/2022	Descripción	Avería bomba: 1010-11 + M 25-3/1000
Causas	Sube intensidad y baja caudal: Se va axial: se desplacen los rodetes y rozan con cuerpos.		
Elementos Averiadados /	1 distanciador, todos los aros y cojinetes de cuerpos. Cierre mecánico. Bobinado completo del motor. Cromar parte inferior del rotor (cambio 2 cojinetes radiales). Disco y axial.		
Mejorados	Cambio cierre burmann (raja en membrana de goma) por cierre con cierre widia		
Observación y coste total	PT 100 averiada (no se repara). Cambiar los 2 tubos de aire sonda de nivel . Cambi 24 m. de tubos viejos 200 mm por 30 m. NUEVOS 150 mm. Cambio trafo 630 a 250 Kva. <b>Coste: 15725 €</b>		

### FOTOS AVERÍA



Rodete se engancha. A mecanizar



Casquillo del cierre en eje para cambiar



**Motor para bobinar**



**Axial rallado**



**Cierre burmann con fuelle de goma roto**



**Cierre con cierre de torica pistas widia. A poner**

# Repuesto listo en caso de avería

**Elementos que tardan en repararse (bobinado, cromado rotor)**



Motores: pozos importantes a distintas tensiones (1000, 500 y 380 V)



Rotor cromado: Pozos medianos

## CONCLUSIONES GENERALES

Ante elevado coste energético: necesidad de aminorar costes

**Imprescindible el conocimiento de las instalaciones: Fichas.**

**Telemando:** Programación horaria desde ordenador.

- Se evita desplazamientos.
- Aviso de averías (parada pozos, control de REACTIVA).
- Respuesta inmediata ante anomalías

**Programa mantenimiento:** Condiciones óptimas de instalaciones.

- Disponer de documentación histórica y fotográfica (averías, reformas).
- Optimizar tiempo de respuesta

**Uso pozos más rentables:** Evolución ratios  $\text{kw/m}^3$  y  $\text{kw/m}^3/\text{m}$ : pronosticar qué bombas necesitan un próximo mantenimiento.

**Respuesta ante AVERÍAS:** Detección inmediata con telemando. Fichas de incidencias y mejoras.

**Stock repuestos:** Elementos que tardan en repararse o difíciles de encontrar.

Extracción de  
agua subterránea:

27-28/22  
OCTUBRE

# Retos y soluciones de los grupos electrobomba



MUCHAS GRACIAS  
POR SU ATENCIÓN

Organizadores:



Patrocinadores:

JUANAZCUE

Indar

Olikitech

EMUSE Wilo Odessa



Colaboradores:

