

BOMBAS HIDROPROPULSADAS

Aprovechando la energía de pequeños saltos



JORNADA SOBRE “APLICACIÓN DE
METODOLOGÍAS DE SOSTENIBILIDAD PARA
LA EFICIENCIA DEL REGADÍO”

León, mayo de 2025

José Luis Becerra



1. ¿Estamos reinventando la noria?

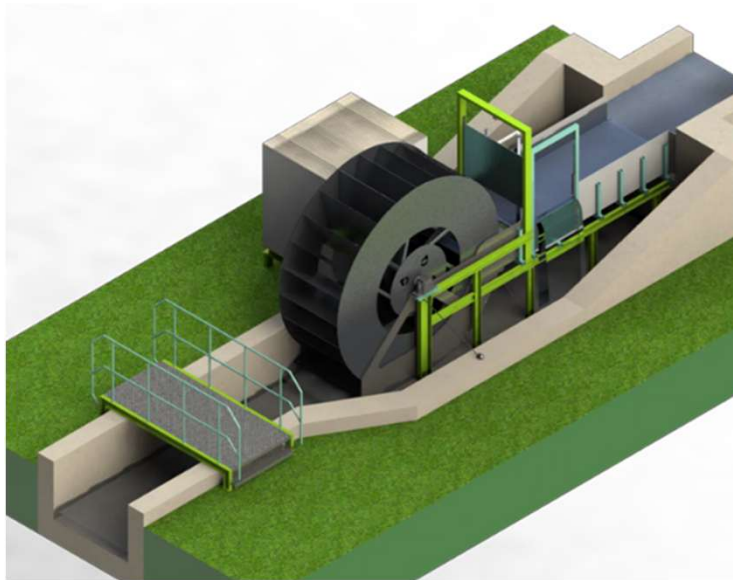


Rendimiento, robustez, monitorización y control

2. Dos productos novedosos

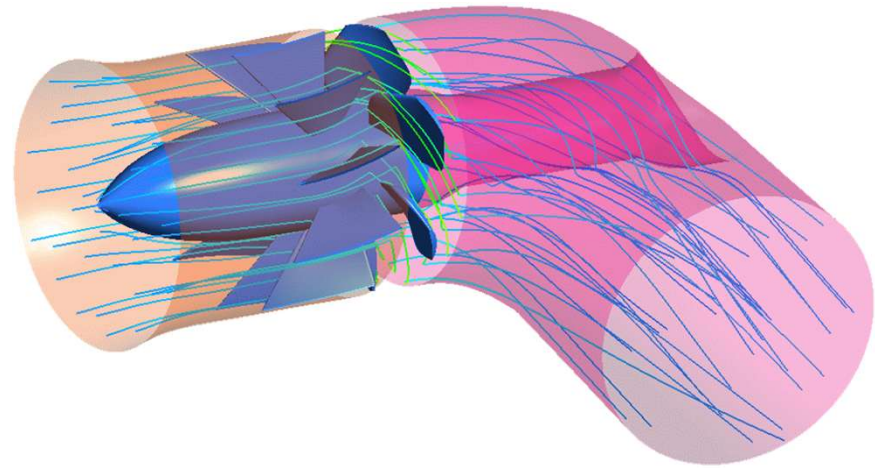
HYPUMP

Rueda hidráulica adecuada para saltos inferiores a 1m de desnivel

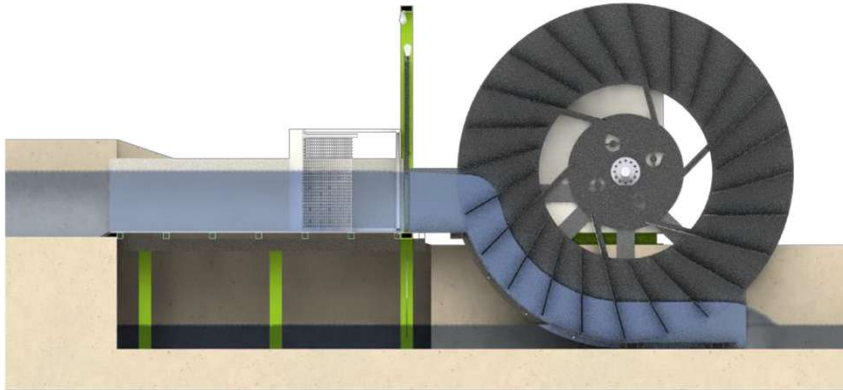


ITP

Turbina de hélice diseñada para saltos entre 2 y 4m



3. ¿Cómo funciona la HYPUMP?



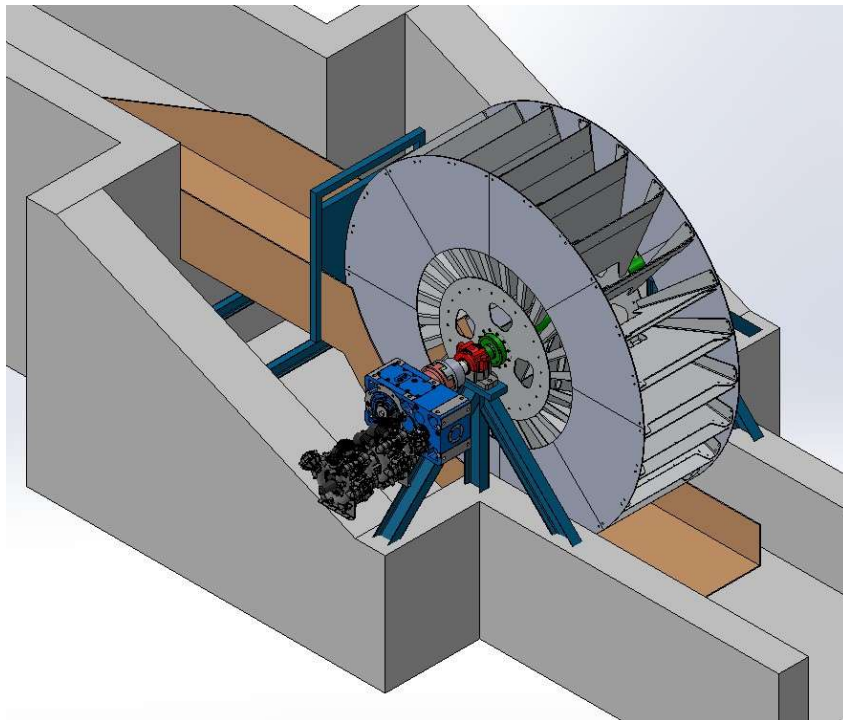
Una rampa de alimentación conduce el agua a la rueda.

La rueda hidráulica se encarga de transformar la energía hidráulica del salto de agua en energía mecánica en el eje de la rueda (12 rpm)

La transmisión eleva la velocidad de rotación a 370 revoluciones por minuto (eje de bomba)

La bomba, de tipo diafragma como las utilizadas para fertilización, es capaz de suministrar 5,5 litros/segundo de caudal nominal

Bomba y transmisión se encuentran en una caseta colocada en una de las orillas del canal

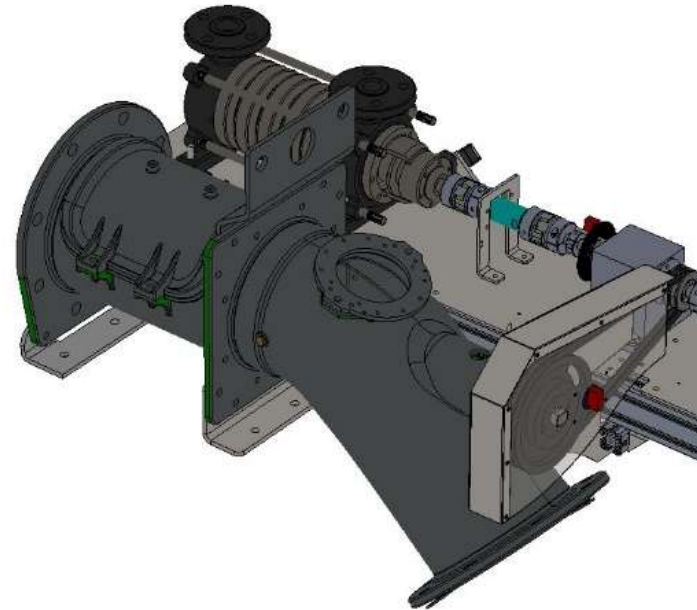


4. ¿Cómo funciona la ITP?

Una turbina de tipo axial se acopla a una bomba centrífuga radial multietapa mediante una transmisión de correa

La alta velocidad de funcionamiento (1.000rpm de la turbina, 3.000rpm de la bomba) hacen que sea capaz de proporcionar una elevada potencia con relación a su peso y tamaño

El agua se lleva a la ITP mediante una tubería de DN250, y se devuelve al flujo principal también entubada



5.1 ¿Dónde se pueden instalar?

HYPUMP

Caudal canal	Entre 500 y 750 litros/segundo
Ancho del canal	1,2m a 1,4m
Altura del canal	0,8m a 1m
Salto bruto	>1m
Caudal bombeo	5,5 l/s
Altura bombeo	45m



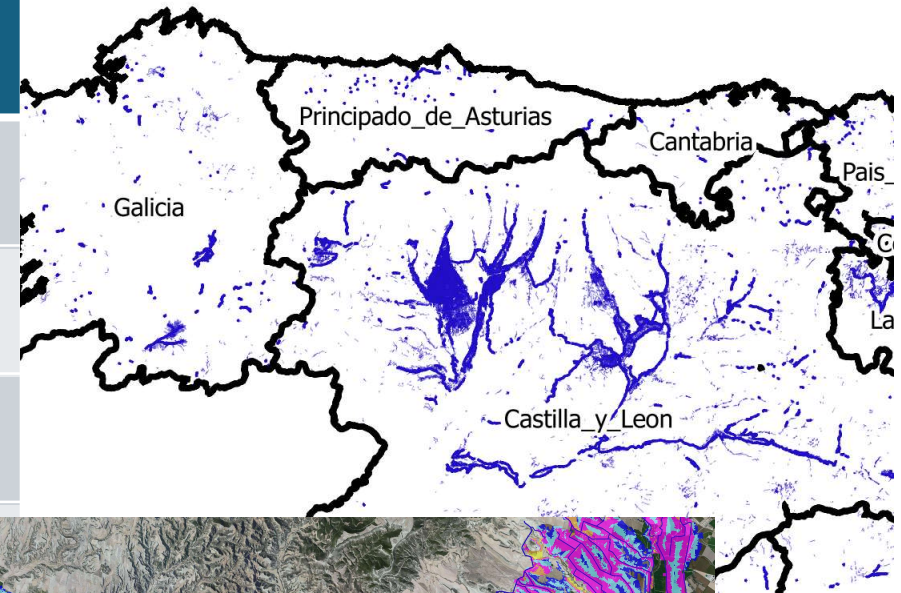
ITP	Turbina		Bomba	
Caso	Caudal [l/s]	Altura [m]	Caudal [l/s]	Altura [m]
Peq. salto	130	2.2	2.5	50
Gran salto	120	4	4.2	50



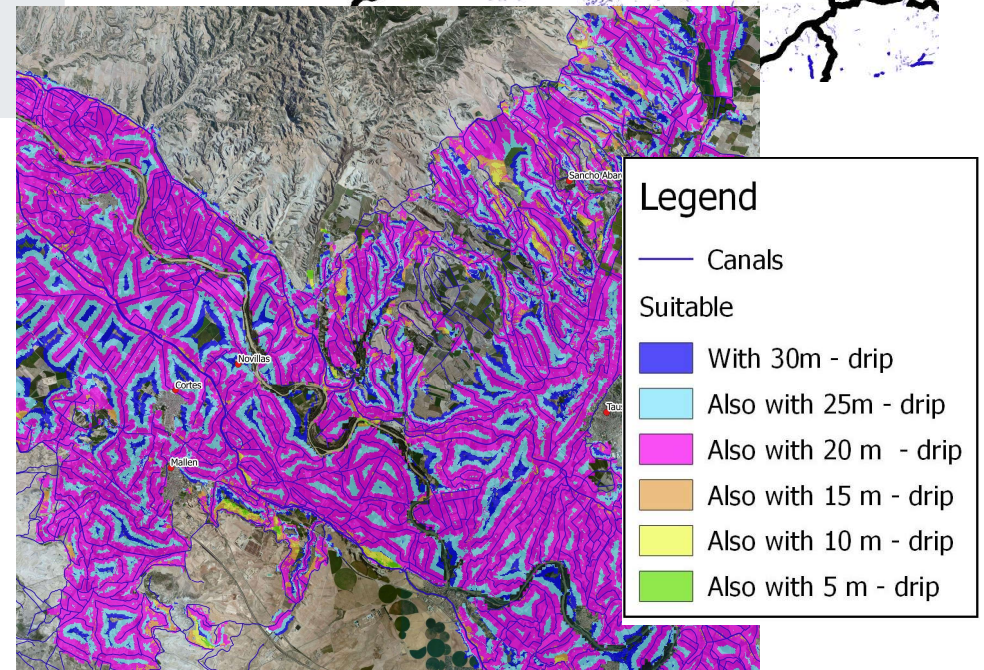
5.2 Estudio GIS de idoneidad de canales

CANALES EN CASTILLA Y LEÓN

Superficie agricultura	Aprox. 5 MHa
Long. total canales	22.400 km
Superficie regable 30m, canales 0-2m	700.000 Ha
Superficie regable 30m, canales >2m	300.000 Ha

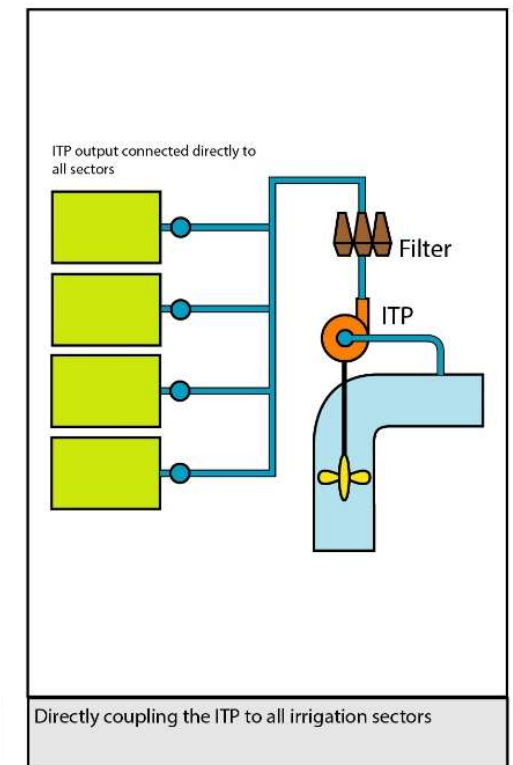
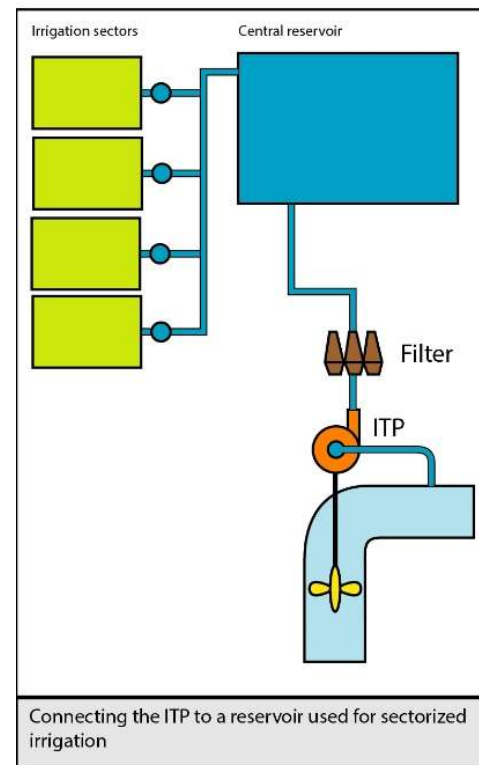
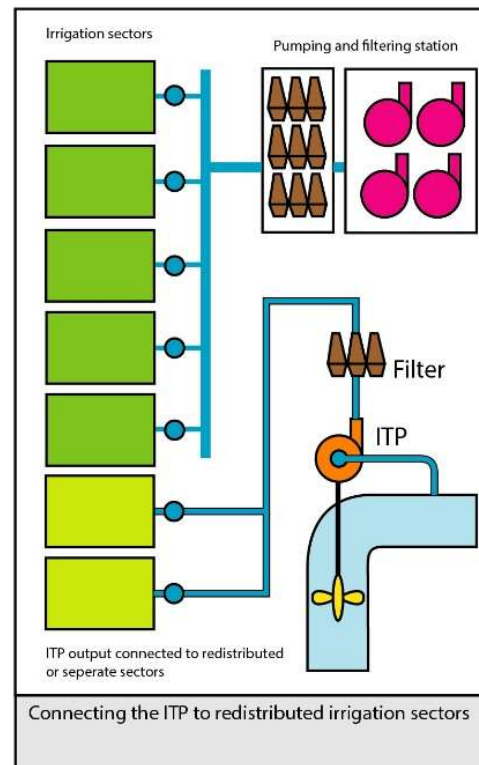
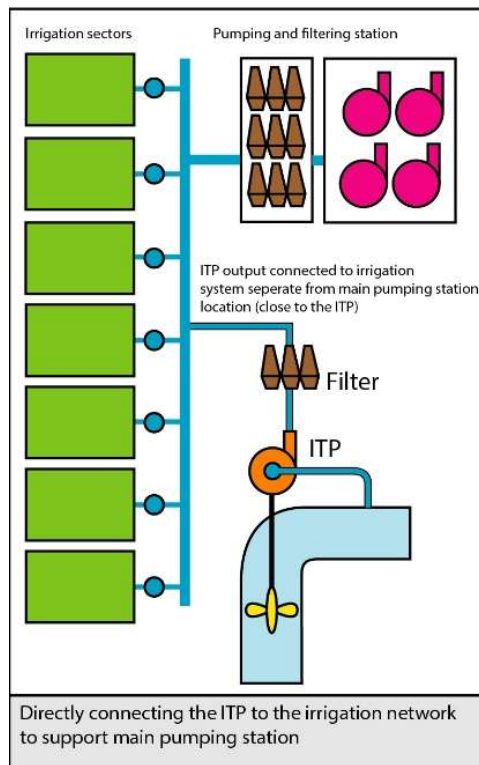


Sensitivity analysis of suitability for a hydropowered pump around canals in Spain. Only areas with landcover classes "permanently irrigated", "Vineyards", "Fruit trees and berries plantations" and "Olive groves" are included.



6. Posibles escenarios

Forseen ITP use scenarios



7.1 ¿Realmente funciona?

HYPUMP EN HÍJAR (Acequia de Gaén)

Puesta en marcha	2020
Escenario	Bombeo a balsa (30m)
Cultivo	Almendros
Usuario	Comunidad de Regantes de Híjar



7.2 ¿Realmente funciona?

ITP EN LAMJUNG (NEPAL)

Puesta en marcha	2022
Escenario	Bombeo a canal Elevado (4m)
Cultivo	Sandía, calabacín, calabaza
Usuarios	Incubadora de agricultores



8. ¿Es rentable?

Coste total de riego por Ha y año (incluyendo amortización, operación y mantenimiento) [€/Ha/año]					
	Nec. Agua m ³ /año	Bomb. Eléctr.	Bomb. diesel	Bomb. Solar	ITP
Maíz	4.500	397	505	242	216
Remolacha	5.800	512	650	312	278
Trigo	1.400	124	157	75	68
Olivo	2.000	176	224	108	96
Almendo	6.000	529	674	323	288

Este estudio se ha hecho con las siguientes asunciones:

- *Vida útil de todas las tecnologías: 10 años*
- *Temporada de riego: 25 semanas al año*
- *Tiempo de riego diario: Bomba eléctrica y diesel, 4 horas, Bombeo solar, 6,5 horas, ITP, 24 horas*
- *Coste de la electricidad: 0,15 €/kWh*
- *Coste gasoil: 1,23 €/l*

Detalles estudio rentabilidad

Cálculos detallados del coste total de riego por Ha y año					
		Bomb. Eléctr.	Bomb. diesel	Bomb. Solar	ITP
Vida útil	años	10	10	10	10
Cultivo		Maíz	Maíz	Maíz	Maíz
Agua requerida	m3/año/Ha	4500	4500	4500	4500
Altura necesaria	m	50	50	50	50
Rendimiento bombeo	%	0.6	0.6	0.5	0.5
kWh consumidos	kWh/año	1,020	1,020	1,224	1,224
coste kWh	€/kWh	0.15	0.35	0	0
Inversión inicial	€/kWn	1,120 €	670 €	1,500 €	5,930 €
Inversión inicial	€/Ha	1,630 €	970 €	1,610 €	1,440 €
Amortización	€/Ha/año	163 €	97 €	161 €	144 €
Mantenimiento	€/Ha	82 €	49 €	81 €	72 €
Coste energía	€/Ha	153 €	359 €	- €	- €
Coste total anual	€/Ha	397 €	505 €	242 €	216 €



OFICINAS CÁCERES

C/ Las Avutardas 60

Cáceres

Tlf: 927212758

info@jogosa.es

OFICINAS MADRID

C/ Miguel Servet, 38

Arroyomolinos

(Madrid)

Tlf: 918616214

OFICINAS GALICIA

Avda. Tte.

Domínguez, 54

O Grove,

(Pontevedra)

Tlf: 607482772