



JORNADA SOBRE PUESTA FUERA DE SERVICIO DE PRESAS. EXPECTATIVA DE FUTURO

DESARROLLO DE UN ESTUDIO DE LA VIABILIDAD DE LA CONTINUIDAD DE LA EXPLOTACIÓN DEL APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO DE A CENTRAL ENCINAREJO-LUGAR NUEVO (C.H. GUADALQUIVIR)

Alejandro Rodríguez González. Comisario de la C.H. del Guadalquivir.

Javier Cabañero Fernández. C.T. de Puesta Fuera de Servicio de SPANCOLD. Técnico de Obras y explotación. SEIASA

Descripción medio físico

- **Término municipal Andújar**
- **Río Jándula**
- **Presa 1932, gravedad**
- **33 m de altura**
- **Longitud coronación 170 m**
- **Potencia instalada**
- **Superficie cuenca 2.424 km²**
- **Embalse 15 hm³**
- **Capacidad aliviadero 1.488 m³/s**

*Afluente Margen derecha
Guadalquivir*



Descripción medio físico



Informes previos

Orden	Organismo autor	Nombre Documento
1	Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible	INFORME EMITIDO POR EL DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS EN RELACIÓN CON REPERCUSIONES AMBIENTALES SOBRE LUGARES RED NATURA 2000 DE ACTUACIÓN RELATIVA A EXTINCIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO DE LA CENTRAL DEL ENCINAREJO- LUGAR NUEVO EN EL T.M. DE ANDÚJAR (JAÉN)
2	Subdelegación del Gobierno Jaén. Departamento Industria	ACTA DE PUESTA EN SERVICIO PARA REGULARIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA DE JÁNDULA, SITUADA EN EL TERMINO MUNICIPAL DE ANDÚJAR, PROVINCIA DE JAÉN.
4	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Servicio Inspección y gestión ambiental de presas.	INFORME A EXPEDIENTE DE EXTINCIÓN DE LA PRESA DE ENCINAREJO, ANDÚJAR (JAÉN).
5	AEMS-RIOS VIDA	EXTINCIÓN CONCESIONAL. PRESA DE ENCINAREJO-LUGAR NUEVO. EXPEDIENTE X-2349/2018
6	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Servicio Coordinación y Aplicaciones.	EXTINCIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE AGUAS PÚBLICAS DE LA CENTRAL DE "ENCINAREJO-LUGAR NUEVO"

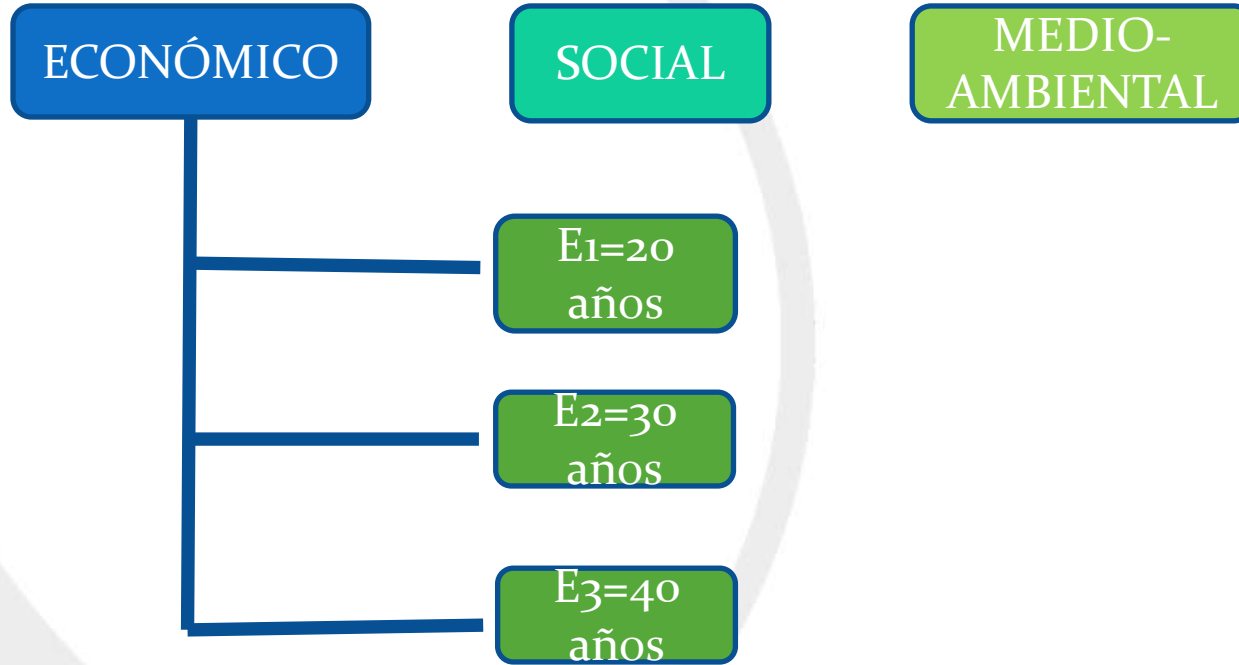
Informes previos

Orden	Organismo autor	Nombre Documento
3	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Dirección técnica.	INFORME ACERCA LAS POSIBLES REPARACIONES Y DEFICIENCIAS A SOLVENTAR EN LA PRESA DE ENCINAREJO.
7	Modelo 791. Canon 112 bis	CANON DE UTILIZACIÓN DE AGUAS PARA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA
8	TRAGSA	PRESUPUESTO REVEGETACIÓN VASO EMBALSE
10	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Oficina Planificación Hidrológica	BALANCE DE AGUAS. REPERCUSIÓN EN LA RETIRADA DEL EMBALSE DEL ENCINAREJO.
11	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Oficina Planificación Hidrológica	AFECCIÓN DE LA ELIMINACIÓN DE LA PRESA DE ENCINAREJO RESPECTO A LOS TRABAJOS REALIZADOS EN LA DIRECTIVA DE INUNDACIONES
12	CIMASUR	TRABAJOS BATIMÉTRICOS Y CARTOGRÁFICOS
14	GRUSAMAR	COSTE DEMOLICIÓN PRESA ENCINAREJO
15	GRUSAMAR	ACTUALIZACIÓN ESTUDIO ECONOMICO DEL SERVICIO DE COORDINACIÓN Y APLICACIONES INDUSTRIALES DE LA CHG

Informes previos

Orden	Organismo autor	Nombre Documento
9	Ministerio de Medio Ambiente, y medio rural y marino	PERFIL AMBIENTAL DE ZONA DE BAÑO CONTINENTAL
13	Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico. Inventario de Presas	FICHA TÉCNICA PRESA ENCINAREJO
16	Consejería Cultura y Patrimonio Histórico	FICHA INSTITUO ANDALUZ PATRIMONIO HISTÓRICO

Descripción variables



Descripción variables

ECONÓMICO

SOCIAL

MEDIO-
AMBIENTAL

S1: ZCP- Zona para la Caza y la Pesca

S2: ZBN- Zona de Baño y Navegación recreativa

S3: VAE- Volumen de Agua Almacenada

S4: AIA- Afección a la Inundabilidad aguas Abajo

S5: SBR- Senderismo, Bicicleta montaña y Rafting

Descripción variables

ECONÓMICO

SOCIAL

MEDIO-AMBIENTAL

M1: SQM- Sedimentos Que se Movilizarían

M2: DPE- Desaparición de especies
Piscícolas Exóticas

M3: BAI-Barreras A la Ictiofauna

M4: VLI- Vertebración zona Lince Ibérico
(*Lynx pardinus*)

M5: PER- Producción de Energía
Renovable

Modelización analítica

Criterios ECONÓMICOS

E₁=20
años

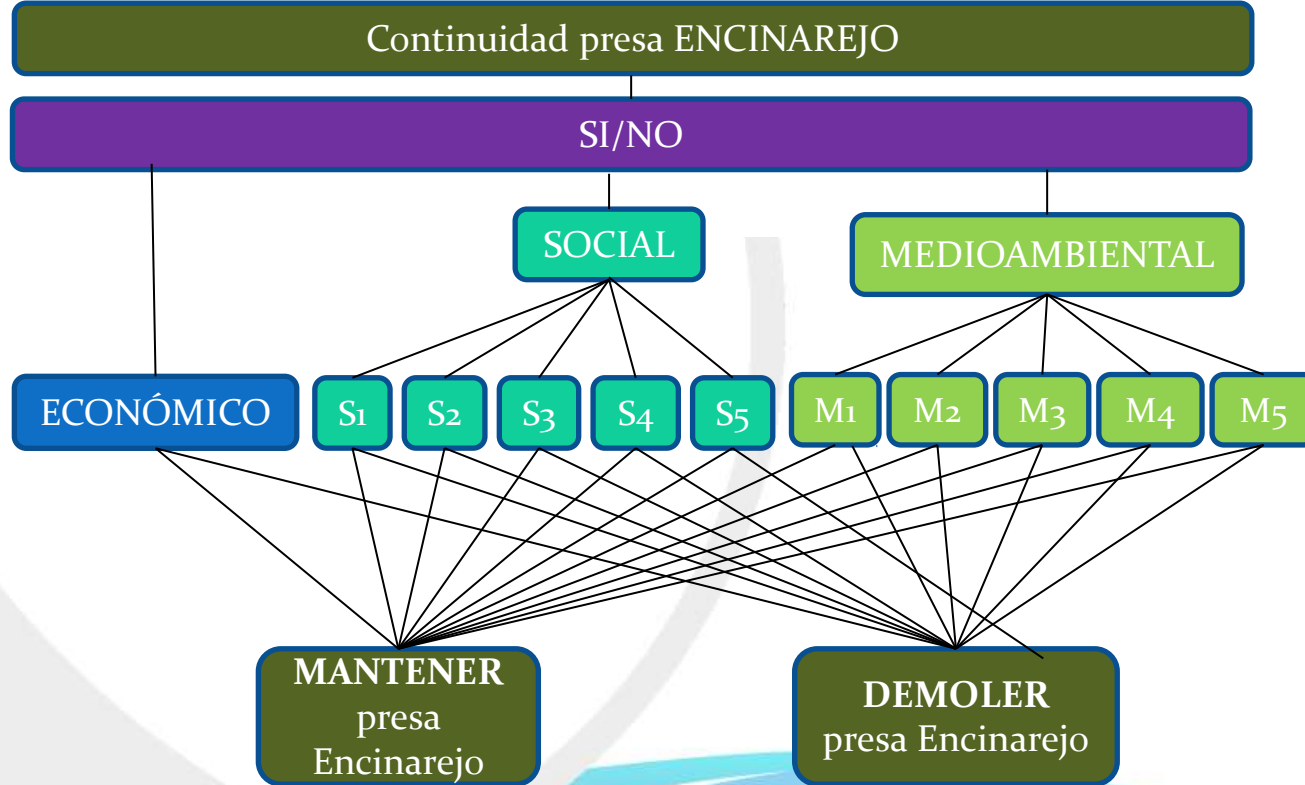
E₂=30
años

E₃=40
años

PRESA DEL ENCINAREJO

	20 años	30 años	40 años
INGRESOS POR VENTA ENERGÍA	6.577.770,02 €	9.866.655,03 €	13.155.540,04 €
COSTES EXPLOTACIÓN	-2.802.253,19 €	-4.203.379,78 €	-5.604.506,38 €
RECUPERACIÓN INVERSIÓN	-896.800,00 €	-896.800,00 €	-896.800,00 €
COSTES GARANTÍA REVERSIÓN	-3.040.000,00 €	-3.040.000,00 €	-3.040.000,00 €
COSTES OBRA EN PRESA	-1.691.300,00 €	-1.691.300,00 €	-1.691.300,00 €
BENEFICIOS ANTES DE IMPUESTOS	-28% -1.852.583,17 €	0% 35.175,25 €	15% 1.922.933,66 €

Modelización analítica



Modelización analítica AHP

- Thomas L. Saaty (1926-2017). Universidad Pittsburgh
- Método AHP (Analytic Hierarchy Process)

“se trata de desmenuzar el problema y luego unir todas las soluciones de los subproblemas en una conclusión”

- Indicadores se comparan por pares. Escala 9 puntos
- Resuelve la ecuación $(A - \lambda_{\max}I)q = 0$
- Método evita respuestas aleatorias. Índice de consistencia $CR = \frac{CI}{RI}$
- Ayuda a toma de decisiones multicriterio



ASPECTOS ECONÓMICOS, SOCIALES Y MEDIAMBIENTALES

¿considera que son más importantes en la toma de decisión los aspectos económicos o sociales?

ECONÓMICO	9	7	5	3	1	3	5	7	9	SOCIAL
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------

¿considera que son más importantes en la toma de decisión los aspectos económicos o medioambientales?

ECONÓMICO	9	7	5	3	1	3	5	7	9	MEDIAMBIENTAL
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---------------

¿considera que son más importantes en la toma de decisión los aspectos sociales o medioambientales?

SOCIAL	9	7	5	3	1	3	5	7	9	MEDIAMBIENTAL
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---------------

• **Total: 42 preguntas**

• **15 ORGANISMOS**

Realización de encuestas, organismos

ECONÓMICO

ORDEN	ORGANISMO
8	CHG_SERVICIO AMBIENTAL PRESAS
11	UNIVERSIDAD SWANSEA
12	SPANCOLD (COMITÉ ESPAÑOL GRANDES PRESAS)
13	ASEALEN (ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA)
15	DIRECCIÓN TÉCNICA CHG

SOCIAL

ORDEN	ORGANISMO
4	FERAGUA
5	AMECO (ASOCIACIÓN MEDIOAMBIENTA CONSERVACIÓN PLANTAS Y ANIMALES)
7	ANDÚJAR
9	INSTITUTO ANDALUZ CAZA Y PESCA
10	FEDERACIÓN ANDALUZA PESCA DEPORTIVA
14	AYUNTAMIENTO DE ANDÚJAR

MEDIO-AMBIENTAL

ORDEN	ORGANISMO
1	PARQUE NATURAL SIERRA DE ANDÚJAR
2	(JA) Gestión Medio Natural
3	AEMS-RIOS VIDA
5	PARQUES NACIONALES
6	PLAN LINCE (JA)

AHP de las medias geométricas (AIJ)

	ECONÓMICO	SOCIAL	M.AMBIENTAL	
ECONÓMICO	1	1/2	2/7	15,43%
SOCIAL	2	1	3/4	34,04%
M.AMBIENTAL	3 4/7	1 1/3	1	50,53%
	15,43%	34,04%	50,53%	

MEDIO AMBIENTE			SQM	DPE	BAI	VLI	PER	
			SEDIMENT	ESP EXOTICA	CONTI FLUVIAL	VERTEB LINCE	ENERGI RENOVABLE	
			M1	M2	M3	M4	M5	
SQM	SEDIMENT	M1	1	1 1/8	4/5	1	1 2/9	19,96%
DPE	ESP EXOTICA	M2	8/9	1	1/2	1/2	3/4	13,16%
BAI	CONTI FLUVIAL	M3	1 1/4	2	1	1 2/7	1 2/5	26,39%
VLI	VERTEB LINCE	M4	1	2 1/5	7/9	1	1 5/6	24,19%
PER	ENERGI RENOVABLE	M5	4/5	1 1/3	5/7	5/9	1	16,29%
			19,96%	13,16%	26,39%	24,19%	16,29%	

SOCIAL			ZCP	ZBN	VAE	AIA	SBR	
			PESCA-CAZA	BAÑO-NAVEG	15 hm3	INUNDABILI	SOCIALES Y DEPORTIVOS	
ZCP	PESCA-CAZA		1	5/9	3/7	1 2/9	1 1/2	15,54%
ZBN	BAÑO-NAVEG		1 4/5	1	1 3/8	2 1/5	1 5/9	28,78%
VAE	15 hm3		2 1/3	5/7	1	2 1/3	2 5/7	29,98%
AIA	INUNDABILI		5/6	1/2	3/7	1	1	12,50%
SBR	SOCIALES Y DEPORTIVOS		2/3	2/3	3/8	1	1	13,19%
			15,54%	28,78%	29,98%	12,50%	13,19%	

RESULTADOS

Método AJ (Aggregating Individual Judgements)

20 AÑOS

	PRESA SI	PRESA NO
E1	7,84%	7,59%
S1 (ICP)	3,27%	2,02%
S2 (ZBN)	7,43%	2,37%
S3 (VAE)	7,03%	3,18%
S4 (AIA)	2,40%	1,86%
S5 (SBR)	2,20%	2,29%
M1 (SQM)	6,69%	3,40%
M2 (DPE)	2,96%	3,69%
M3 (BAI)	3,74%	9,60%
M4 (VLI)	4,89%	7,33%
M5 (PER)	5,54%	2,69%
TOTAL	54,00%	46,01%

30 AÑOS

	PRESA SI	PRESA NO
E1	9,76%	6,74%
S1 (ICP)	3,29%	2,03%
S2 (ZBN)	8,10%	2,48%
S3 (VAE)	5,56%	2,74%
S4 (AIA)	1,86%	1,71%
S5 (SBR)	2,29%	2,19%
M1 (SQM)	6,52%	3,32%
M2 (DPE)	2,65%	4,08%
M3 (BAI)	3,91%	9,64%
M4 (VLI)	5,31%	7,45%
M5 (PER)	5,58%	2,76%
TOTAL	54,84%	45,13%

40 AÑOS

	PRESA SI	PRESA NO
E1	12,03%	4,94%
S1 (ICP)	3,16%	1,95%
S2 (ZBN)	7,78%	2,38%
S3 (VAE)	5,34%	2,63%
S4 (AIA)	1,79%	1,64%
S5 (SBR)	2,20%	2,11%
M1 (SQM)	6,63%	3,37%
M2 (DPE)	2,69%	4,14%
M3 (BAI)	3,97%	9,80%
M4 (VLI)	5,40%	7,57%
M5 (PER)	5,67%	2,81%
TOTAL	56,67%	43,33%

(Los valores obtenidos son las medias geométricas)

El AJ es el resultado de realizar un único AHP con las medias geométricas de todas las contestaciones.

CONCLUSIONES

- Rentabilidad 20 años deficitaria, rentable a 40 años.
- Gran preocupación por el efecto barrera existente.
- Actuaciones necesarias en presa:
 - Mejora de accesos,
 - Actuaciones en cimiento y cuerpo de presa,
 - Actuaciones en desagüe de fondo,
 - Actuaciones en aliviadero,
 - Actuaciones suministro eléctrico e iluminación
 - Actuaciones de auscultación y control de embalse,
 - Actuaciones de control de régimen y caudales ecológicos,
 - Redacción e implantación de Plan de Emergencia y Normas de Explotación.
- Utilizado como Zona de Baño. Visitado por 20.000 coches/año.
- El volumen almacenado no computa como reserva en la OPH.
- Su retirada no afecta a sedimentos ni a Inundabilidad aguas abajo.



Thanks!

- Alejandro Rodríguez González. Comisario de la C.H. del Guadalquivir.
- Javier Cabañero Fernández. C.T. de Puesta Fuera de Servicio de SPANCOLD. Técnico de Obras y explotación. SEIASA