

ÍNDEX ANÀLISI ECONÒMIC

Índex Anàlisi econòmic	1
Capítol 1: Anàlisi econòmic	Error! No s'ha definit l'adreça d'interès.2
1.1. Pressupost	2
1.2. Energia generada	12
1.3. Càlcul de rendibilitat	12

CAPÍTOL 1:ANÀLISI ECONÒMIC

En aquest apartat desenvoluparem un anàlisi econòmic de la viabilitat de la minicentral hidroelèctrica de la qual es objecte aquest projecte.

L'anàlisi consistirà en el càlcul dels costos, per elaborar un pressupost. Un càlcul de la energia generada tenint en compte els cabals. Finalment es dura a terme un anàlisi de la rendibilitat de la inversió i per tant al final aconseguirem l'objectiu primordial d'aquest projecte, es a dir, decidir si la inversió en la minicentral hidroelèctrica és viable o no.

1.1. Pressupost

En aquest apartat es mostren desglosadament els costos del projecte.

1.1.1. Construcció de la Casa de maquines

Casa de maquines				
Num.	Descripció	Unitats	Preu unitari	Import
1	Desbrossament del terreny	225	1,69 €	380,25 €
2	Desmunt del terreny	45	2,12 €	95,40 €
3	Suministre de terra adequada	15	5,87 €	88,05 €
4	Anivellat del terreny	225	1,16 €	261,00 €
5	Excavació de rases per l'armat	4,5	56,12 €	252,54 €
6	Formigó de neteja	0,86	8,60 €	7,40 €
7	Sabata de formigó armat	2,58	141,75 €	365,72 €
8	Pavimentació del terra	70	35,30 €	2.471,00 €
9	Estructura soldada i pintada	1300	2,90 €	3.770,00 €
10	Muntatge estructura	50	35,00 €	1.750,00 €
11	Panell sandwinch Lacat/Aïllant/Galvanitzat 30	41	46,42 €	1.903,22 €
12	Tancaments de formigó prefabricat	120	72,23 €	8.667,60 €
13	Porta garatge de 5x5 m	1	370,55 €	370,55 €
14	Porta de xapa metàl·lica de 2,20x1m	1	160,81 €	160,81 €
15	Finestra	1	145,78 €	145,78 €
16	Instal·lació elèctrica de baixa tensió amb fluorescents de 58W i preses de força	1	600,00 €	600,00 €
17	Mobiliari	1	500,00 €	500,00 €
			Total	21.409,06 €

Taula 1.1. Pressupost Casa de maquines.

1.1.2. Casa de maquines i xemeneia d'equilibri

Canonada de derivació i de xemeneia d'equilibri				
Num.	Descripció	Unitats	Preu unitari	Import
1	Desbrossament del terreny	2647	1,69 €	4.473,43 €
2	Excavació de rasa	2647	56,12 €	148.549,64 €
3	Suministre de terra adequada	794,1	5,87 €	4.661,37 €
4	Canonada de PE de 355 mm PN6	2647	32,34 €	85.603,98 €
5	Col·locació de la canonada	40	35,00 €	1.400,00 €
6	Accessori en T	1	1.248,59	1.248,59 €
			Total	238.814,99 €

Taula 1.2. Pressupost canonada de derivació i xemeneia d'equilibri.

1.1.3. Presa d'aigua i parany de sediments

Presa d'aigua i Parany de sediments				
Num.	Descripció	Unitats	Preu unitari	Import
1	Desbrossament del terreny	20	1,69 €	33,80 €
2	Excavació de rasa	20	56,12 €	1.122,40 €
3	Subministre de terra adequada	30	5,87 €	176,10 €
4	Reixa	1	155,00 €	155,00 €
5	Neteja-reixes	1	548,00 €	548,00 €
6	Comporta	1	200,00 €	200,00 €
7	Cos del parany de sediments	1	150,00 €	150,00 €
			Total	2.385,30 €

Taula 1.3. *Pressupost Presa d'aigua i Parany de sediments.*

1.1.4. Canonada forçada

Canonada forçada				
Num.	Descripció	Unitats	Preu unitari	Import
1	Desbrossament del terreny	312	1,69 €	527,28 €
2	Subministrament de terra adequada	50	5,87 €	293,50 €
3	Condicionament del terraplè	312	9,36 €	2.920,32 €
4	Canonada de fosa de 350 mm tipus K9 amb junta flexible	312	111,94 €	34.925,28 €
5	Vàlvula d'admissió de comporta DN 350	1	1.827,00 €	1.827,00 €
6	Acoblament a la turbina	3	35,00 €	105,00 €
			Total	40.598,38 €

Taula 1.4. Pressupost Canonada forçada.

1.1.5. Assut

Construcció del assut				
Num.	Descripció	Unitats	Preu unitari	Import
1	Desbrossament del terreny	60	1,69 €	101,40 €
2	Desmunt del terreny	60	2,12 €	127,20 €
3	Excavació de rasa per a curtcircuitar el riu	6	39,48 €	236,88 €
4	Pantalla per a curtcircuitar el riu	1	280,00 €	280,00 €
5	Excavació de rasa per a fonaments del assut	6	39,48 €	236,88 €
7	Formigonat del assut, escala de peixos i canal de desaigua	29	62,82 €	1.821,78 €
8	Comporta de guillotina automatitzada per a desaigua	1	320,00 €	320,00 €
			Total	3.022,74 €

Taula 1.5. Pressupost Assut.

1.1.6. Maquines

Maquines				
Num.	Descripció	Unitats	Preu unitari	Import
1	Turbina Pelton Saltos del Pirineo	1	77.000,00 €	77.000,00 €
2	Transformador ABB encapsulat en sec 250 kVA IP00	1	20.100,00 €	20.100,00 €
3	Motor Siemens AH-450	1	28.000,00 €	28.000,00 €
			Total	125.100,00 €

Taula 1.6. Pressupost de les Maquines.

1.1.7. Aparells de mesura i control

Aparells de mesura i control				
Num.	Descripció	Unitats	Preu unitari	Import
1	CPU Omron CJ1M-CPU12-ETN	1	1.090,00 €	1.090,00 €
2	Unitat E/S digital CJ1W-ID201 de 8 sortides DC	2	175,00 €	350,00 €
3	Unitat E/S digital CJ1W-IA201 8 entrades AC	1	135,00 €	135,00 €
4	Unitat E/S analògica CJ1W-TS561 de 6 entrades de temperatura per a termoparells	1	465,00 €	465,00 €
5	Unitat E/S analògica CJ1W-AD04U amb 4 entrades analògiques universals	1	515,00 €	515,00 €
6	Unitat CJW1-AD041-V1 amb 4 entrades analògiques per a entrades de velocitat	1	515,00 €	515,00 €
7	Unitat de comunicació tipus serial CJW1-CSU21-V1 amb dos ports RS232 per a connectar a un mòdem	1	495,00 €	495,00 €

8	Interfície home-màquina, terminal programable NQ3-MQ000-B	1	350,00 €	350,00 €
9	2 Relé de seguretat G9SA	2	184,00 €	368,00 €
10	Encoder incremental E6B2-CWZ3E	1	206,00 €	206,00 €
11	Sensor de flux D6F-01/02/05	1	80,00 €	80,00 €
12	Relé de monitorització trifàsic K8AB-PM	2	93,00 €	186,00 €
13	Controlador de nivell 61F-GP-N8	1	67,00 €	67,00 €
14	Sonda de temperatura PT100	6	25,00 €	150,00 €
15	Controlador de temperatura E5L	1	75,00 €	75,00 €
16	Sensor nivell de agua 600-TG	2	62,00 €	124,00 €
			Total	5.171,00 €

Taula 10.7. Pressupost els aparells de mesura i control.

1.1.8. Seguretat i salut

Seguretat i salut				
Num.	Descripció	Unitats	Preu unitari	Import
1	Proteccions individuals	1	1.491,02 €	1.491,02 €
2	Proteccions col·lectives	1	3.570,70 €	3.570,70 €
3	Protecció contra incendis	1	249,30 €	249,30 €
4	Proteccions instal·lacions elèctriques	1	361,16 €	361,16 €
5	Instal·lacions de higiene y benestar	1	5.042,76 €	5.042,76 €
6	Medicina preventiva y primers auxilis	1	574,17 €	574,17 €
7	Formació en seguretat	1	631,04 €	631,04 €
			Total	11.920,15 €

Taula 10.8. Pressupost de Seguretat i salut.

1.1.9. Pressupost Total

Pressupost Total		
Num.	Descripció	Import
1	Construcció de la central	21.409,06 €
2	Canal de derivació	238.814,99 €
3	Presa d'aigua, Camara de carrega i Parany de sediments	2.385,30 €
4	Canonada forçada	40.598,38 €
5	Construcció del assut	3.022,74 €
6	Maquines	125.100,00 €
7	Aparells de control i protecció	5.177,00 €
8	Seguretat i salut	11.920,15 €
9	Costos de disseny i gestió	75.000,00 €
10	Sou Treballadors	43.200,00 €
	Total	566.627,62 €

Taula 10.9. *Pressupost Total*

1.2. Energia generada

Per obtenir l'energia generada utilitzem la fórmula de l'annex 8 on calculem la potència, pel cabal de cada dia, després multipliquem el resultat per les hores de funcionament. Tenint en compte que el cabal d'equipament és el màxim que utilitzem per produir energia i els dies en que se superi aquest cabal d'equipament, l'extra que el superi no s'aprofitarà.

Amb aquest càlculs podem obtenir l'energia produïda anualment.

kWh anuals = 1.216.898,03 €

MWh anuals = 1.216,90 €

1.3. Càlcul de rendibilitat

Per als càlculs de rendibilitat haurem de tenir en compte les dades següents:

Inversió = 566.627,62 €

kWh anuals = 1.216.898,03 €

Temps de funcionaments de la central = 35 anys.

Cost d'oportunitat 8%

Cost d'operació i manteniment anual 3% del pressupost = 16.998,83 €

Preu de la energia = 0,084237 €/kWh

Preu de l'energia a partir dels 25 anys = 0,075814 €/kWh

Augment de la tarifa d'un 1% anual per sota del IPC.

El preu l'estableix el Ministeri d'indústria, comerç i turisme. La nostra minicentral s'emmarca en el grup b.4 dins del regim especial al ser una central hidroelèctrica de menys de 10 MW.

Així doncs el ministeri estableix una tarifa regulada si es contracta la venda de l'energia a un distribuïdor.

També existeix l'opció de vendre l'energia al pool energètic, es a dir, al mercat diari de l'energia, d'aquesta manera el benefici és el preu pactat més una prima establida pel ministeri, la tarifa obtinguda s'emmarca entre un màxim i un mínim també establert pel ministeri.

Nosaltres triem la primera opció, vendre l'energia a un distribuïdor.

També cal recalcar que les tarifes es redueixen al complir-se 25 anys de la posada en marxa de la central.

Ara calculem el cost d'inversió per kW instal·lat:

$$C_{kW} = \frac{566.627,62 \text{ €}}{225,36 \text{ kW}} = 2.514,32 \text{ €/kW} \quad (1)$$

I el cost per MW produït:

$$C_{MW} = \frac{566.627,62 \text{ €}}{1.216,90 \text{ MW}} = 465,63 \text{ €/MW} \quad (2)$$

Amb totes les dades trobem els fluxos de caixa.

Any	Inversió	Cost O i M	Ingressos	Flux de caixa	Flux de caixa acumulat
1	-566.628 €	-12.749 €	76.881 €	64.132 €	-502.496 €
2		-16.999 €	101.483 €	84.484 €	-418.012 €
3		-16.999 €	100.458 €	83.459 €	-334.553 €
4		-16.999 €	99.433 €	82.434 €	-252.119 €
5		-16.999 €	98.408 €	81.409 €	-170.711 €
6		-16.999 €	97.382 €	80.384 €	-90.327 €
7		-16.999 €	96.357 €	79.359 €	-10.968 €
8		-16.999 €	95.332 €	78.333 €	67.365 €
9		-16.999 €	94.307 €	77.308 €	144.673 €
10		-16.999 €	93.282 €	76.283 €	220.957 €
11		-16.999 €	92.257 €	75.258 €	296.215 €
12		-16.999 €	91.232 €	74.233 €	370.448 €
13		-16.999 €	90.207 €	73.208 €	443.656 €
14		-16.999 €	89.182 €	72.183 €	515.839 €
15		-16.999 €	88.157 €	71.158 €	586.997 €
16		-16.999 €	87.132 €	70.133 €	657.130 €
17		-16.999 €	86.107 €	69.108 €	726.238 €
18		-16.999 €	85.082 €	68.083 €	794.320 €
19		-16.999 €	84.056 €	67.058 €	861.378 €
20		-16.999 €	83.031 €	66.033 €	927.410 €
21		-16.999 €	82.006 €	65.007 €	992.418 €
22		-16.999 €	80.981 €	63.982 €	1.056.400 €
23		-16.999 €	79.956 €	62.957 €	1.119.358 €
24		-16.999 €	78.931 €	61.932 €	1.181.290 €
25		-16.999 €	77.906 €	60.907 €	1.242.197 €

26		-16.999 €	76.983 €	59.985 €	1.302.181 €
27		-16.999 €	76.061 €	59.062 €	1.361.243 €
28		-16.999 €	75.138 €	58.139 €	1.419.383 €
29		-16.999 €	74.216 €	57.217 €	1.476.600 €
30		-16.999 €	73.293 €	56.294 €	1.532.894 €
31		-16.999 €	72.370 €	55.372 €	1.588.265 €
32		-16.999 €	71.448 €	54.449 €	1.642.715 €
33		-16.999 €	70.525 €	53.526 €	1.696.241 €
34		-16.999 €	69.603 €	52.604 €	1.748.845 €
35		-16.999 €	68.680 €	51.681 €	1.800.526 €

Taula 10.10. Fluxos de caixa.

A la taula 10.10 podem veure que comencem a generar beneficis a partir del 8 any d'entrar en funcionament la central.

Això ja ens indica que la inversió es recuperarà relativament aviat.

També calcularem el valor actual net (VAN) i la taxa interna de rendibilitat (TIR).

$$\text{VAN} = 1.424.890,29 \text{ €}$$

$$\text{TIR} = 16\%$$

Amb aquestes dades veiem que recuperariem la inversió al 8 any, a més el VAN es positiu i el TIR es més gran que el cost d'oportunitat fixat, cosa que ens porta a concloure que la central serà rendible.

