

119

Salto de Bolarque

*Curvas de presiones de la presa
Rendimientos de la central y el
transporte hasta Madrid.*

Los alumnos

Alarcón y Francisco Puigado

1909

Curvas de presiones en la presa

La presa tiene una altura de 25,500 m.^s por 21,00 m.^s en la base y 5,700 en su coronación.

El perfil está indicado en la lamina adjunta en la que se representan las curvas 1 con el embalse vacío y 2 con el embalse lleno.

El siguiente cuadro contiene los datos p.^o el tablado.

La componente horizontal de la presión del agua la da la fórmula $p_h = 500h^2$; y la vertical, que se suma al peso de la mampostería, la fórmula $p_v = 500hj$ en la que $j = 0,0156$

N.º de puntos	Cota de las juntas	Superficies			Pesos con D = 2.500			Comp. ^{ta} de la pres. ^{on} del agua		Pesos sobre el tablado		
		Rectángulo (Toneladas)	Triángulos Aguas arriba	Triángulos Aguas abajo	Rectángulo (Toneladas)	Triángulos Aguas arriba	Totales parciales	Horizon. $\frac{F}{T}$	Verti- cal $\frac{c}{T}$	Embalse vacío (Toneladas)	Embalse lleno (Toneladas)	
1	5,700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	6,037	12,112	0,035	0,397	30,280	0,087	0,992	31,359	2,245	0,022	31,359	31,381
3	7,070	12,925	0,035	1,089	32,062	0,087	2,722	32,871	9,030	0,090	64,230	64,320
4	8,453	15,023	0,035	1,487	37,357	0,087	3,717	41,361	25,285	0,252	105,591	105,843
5	9,836	17,962	0,035	1,487	44,305	0,087	3,717	48,709	36,125	0,361	154,300	154,661
6	11,219	20,901	0,035	1,487	52,252	0,087	3,717	56,056	56,180	0,561	210,356	210,917
7	12,602	23,840	0,035	1,487	58,600	0,087	3,717	62,404	80,645	0,806	273,760	274,566
8	14,085	26,885	0,035	1,487	66,948	0,087	3,717	70,752	109,520	1,095	344,512	345,607
9	15,518	29,930	0,035	1,487	74,296	0,087	3,717	78,100	144,500	1,445	422,612	424,057
10	16,801	32,975	0,035	1,487	81,644	0,087	3,717	85,448	182,405	1,824	508,060	509,884
11	18,234	35,702	0,035	1,487	88,992	0,087	3,717	92,796	224,570	2,245	600,856	603,101
12	19,617	38,747	0,035	1,487	96,340	0,087	3,717	100,144	271,445	2,714	701,000	703,714
13	21,000	41,792	0,035	1,487	103,688	0,087	3,717	107,492	325,125	3,251	808,492	811,743

Debe verificarse:

- 1.º El punto K , en cada junta, debe caer entre los puntos A y B .
- 2.º Las distancias d deben ser tales que el máximo de compresión, calculado en d , no sea mayor que la cifra que ofrece toda seguridad bajo el punto de vista de la resistencia de los materiales empleados.
- 3.º Es necesario que el ángulo de la resultante de las presiones con el plano de junta tenga una tangente inferior al valor que produciría el resbalamiento.

La curva de presión hallada p.º el embalse vacío ha sido trazada sin tener en cuenta la presión del aire.

La parte curva del paramento aguas abajo tiene un radio de 8 m^2 ; en el primitivo proyecto se fijó de 16 m^2 pero hubo de ser reducido p.º aumentar el espesor del coronamiento por haber disminuido algo la densidad del material empleado.

En nuestro trabajo hemos supuesto la densidad homogénea, e igual á $2,500$.

Las proporciones de la presa dejan margen bastante p.º el caso de arvechidas.

= Rendimientos =

Tenemos como datos de la central que nos ocupa:

un caudal de 11 m^3 por segundo
una altura de salto de 32.80 m ?

45 m ? de longitud de tubería por turbina

4 turbinas Francis con un rendimiento de 85%

un rendimiento de los alternadores del 95%

" " " Transformadores " 97%

447 m ? de canal

Velocidad del agua en los tubos $V = 0.66 \text{ m/s}$

Diámetro de los tubos 2.30 m ?

8 codos (2 por tubería) de 135°

Las pérdidas de carga son:

En el canal $447 \times 0.005 = 0.22$

En los codos: $8 \times 2.41 \times \frac{0.43}{19.6} = 8 \times 0.05 = 0.40$

En las 4 tuberías: $4 \left(0.002 \times 45 \times \frac{7.56}{64.72} + \frac{0.43}{19.6} \right) = 0.12$

Total 0.74

(*) $2.41 =$ coeficiente de Darcy.

(a otra hoja)

El salto se nos reduce pues a

$$32.8 - 0.74 = 32.06 \text{ m?}$$

cuya potencia es de

$$\frac{32.06 \times 11000}{75} = \frac{352660}{75} =$$
$$= 4702 \text{ HP}$$

Puesto que el rendimiento de las turbinas es el 85%,
la potencia disponible en los arboles de estas es:

$$4702 \times 0.85 = 3996$$

En los alternadores esta potencia se reduce a

$$3996 \times 0.95 = 3796$$

En una primera elevacion de tension, se rebaja a

$$3796 \times 0.97 = 3682$$

En una segunda ω ω , ω a

$$3682 \times 0.97 = 3571 \text{ HP}$$

La potencia disponible era de

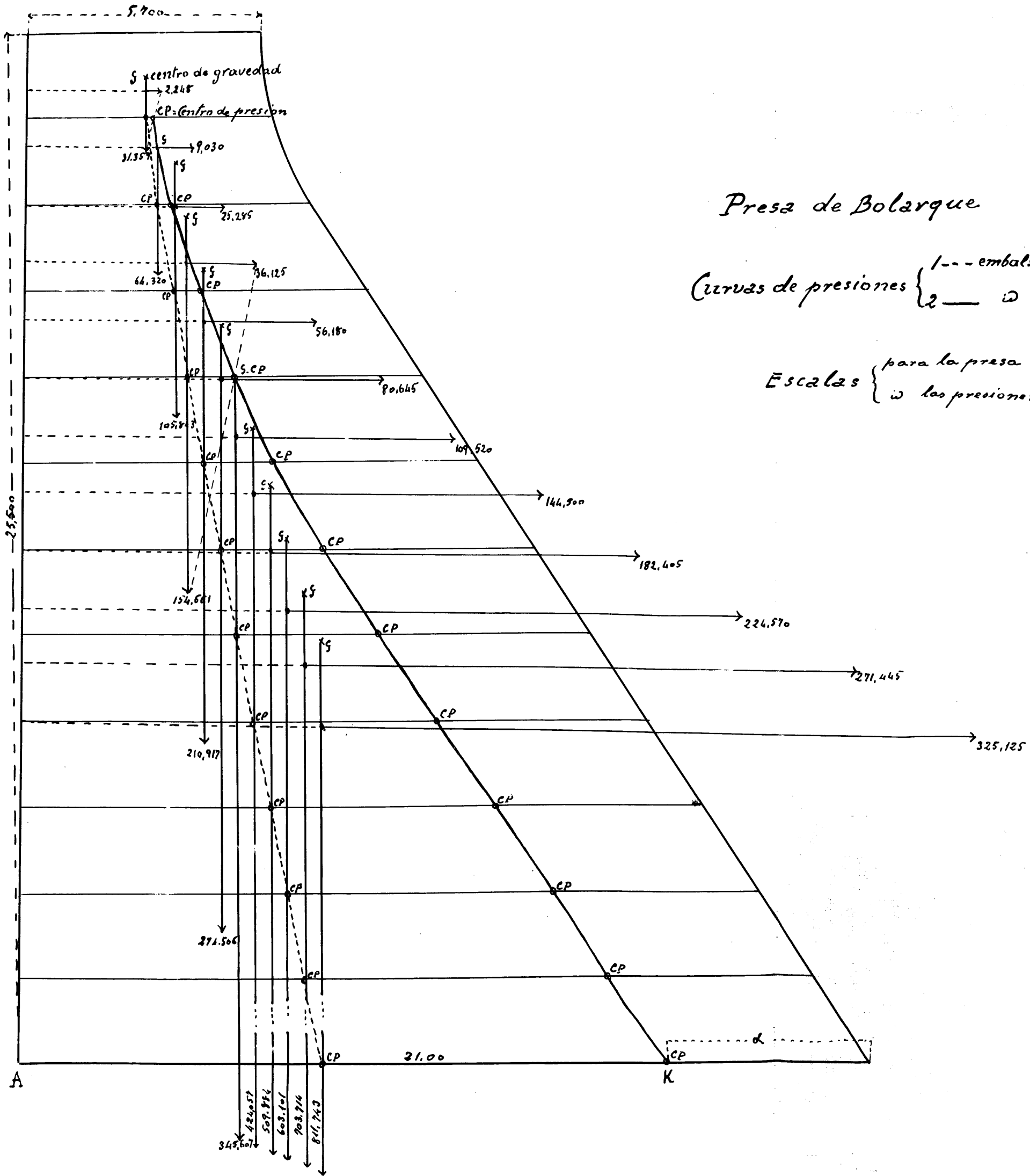
$$\frac{32.8 \times 11000}{75} = 4810$$

El rendimiento de la central es pues de

$$\frac{3571}{4810} = 0.74$$

Si suponemos en la linea una perdida del 8%,
el rendimiento del transporte, hasta Madrid
es el

$$\frac{3285}{4810} = 0.68.$$



Presas de Bolarque

Curvas de presiones { 1 - - - embalse vacío
 2 - - - lleno.

Escala { para la presa 1/100
 y las presiones 1/m = 20 ton/m²