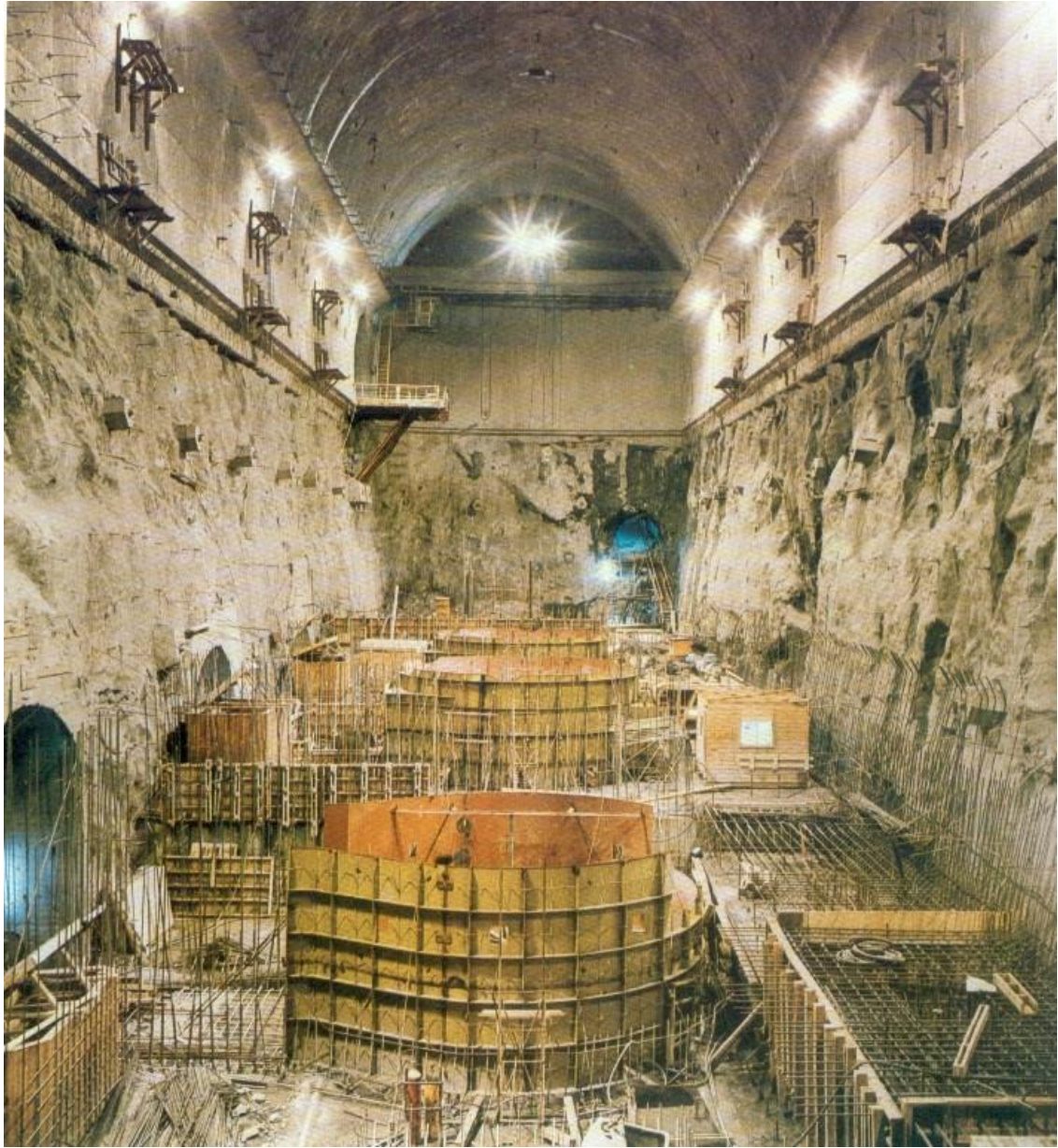


ZONA BOCATOMA CENTRAL HIDROELECTRICA





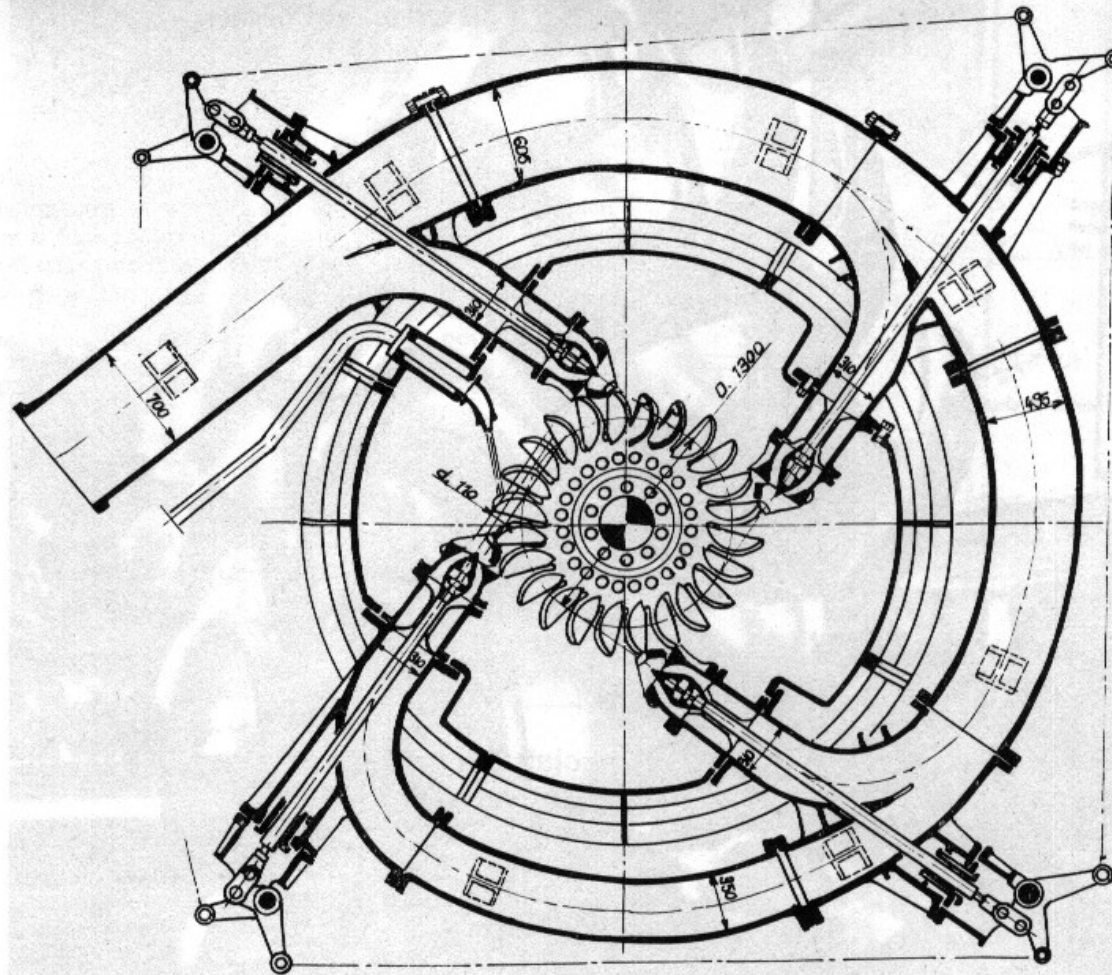
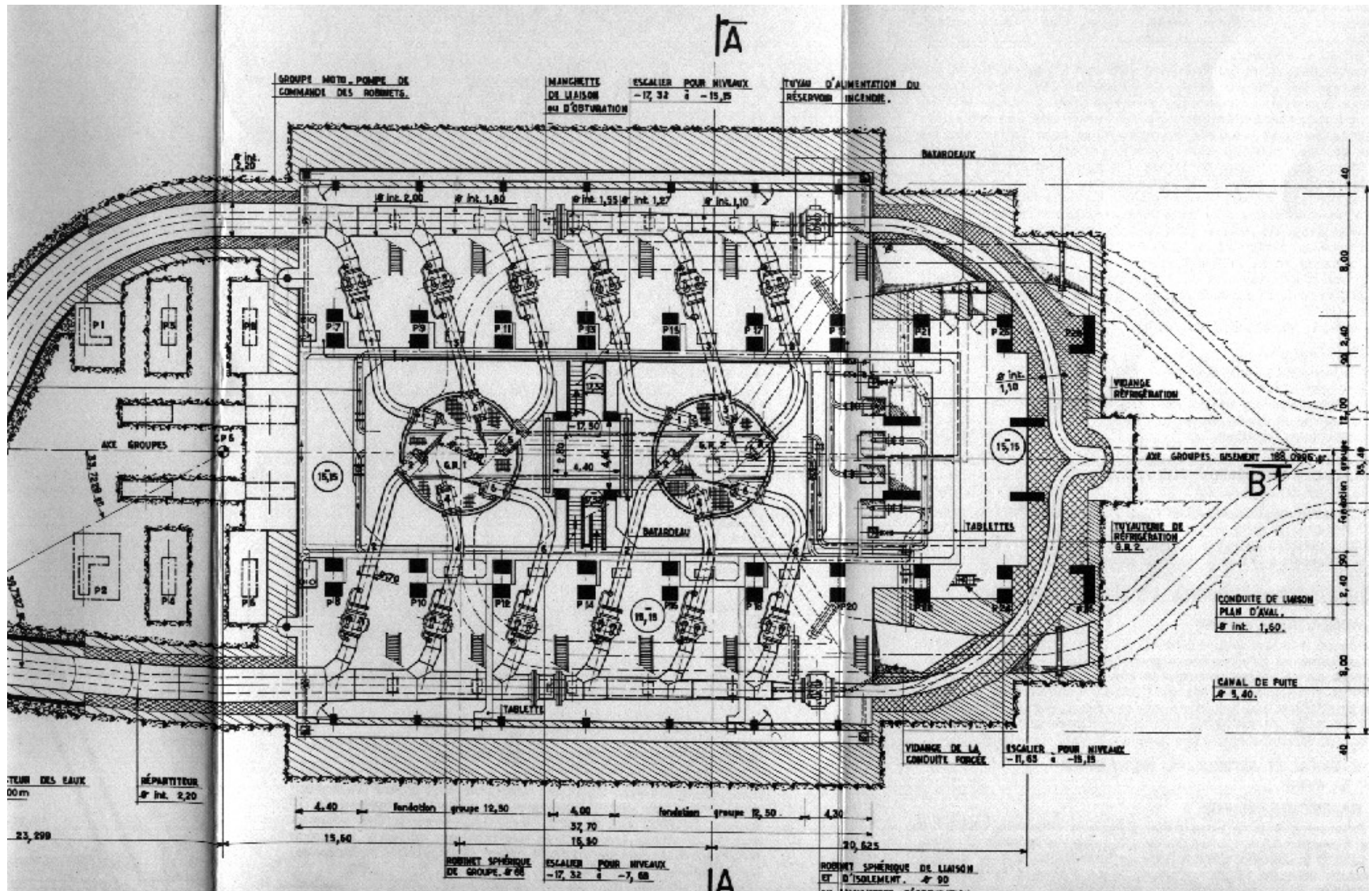


FIG. 22.4. *Turbina Pelton* de eje vertical de 4 chorros de 10.000 CV para un salto de 394 m construida por la casa Escher Wyss.





Headwater

$$\text{Net Head} = \left(\frac{P_1}{\delta} + \frac{V_1^2}{2g} + Z_1 \right) - \left(\frac{P_2}{\delta} + \frac{V_2^2}{2g} + Z_2 \right)$$

WHERE:

P_1 = Pressure at Section 1, kn/m^2 (lb/ft^2)

P_2 = Pressure at Section 2, kn/m^2 (lb/ft^2)

δ = Specific Weight of Water, kn/m^3 (lb/ft^3)

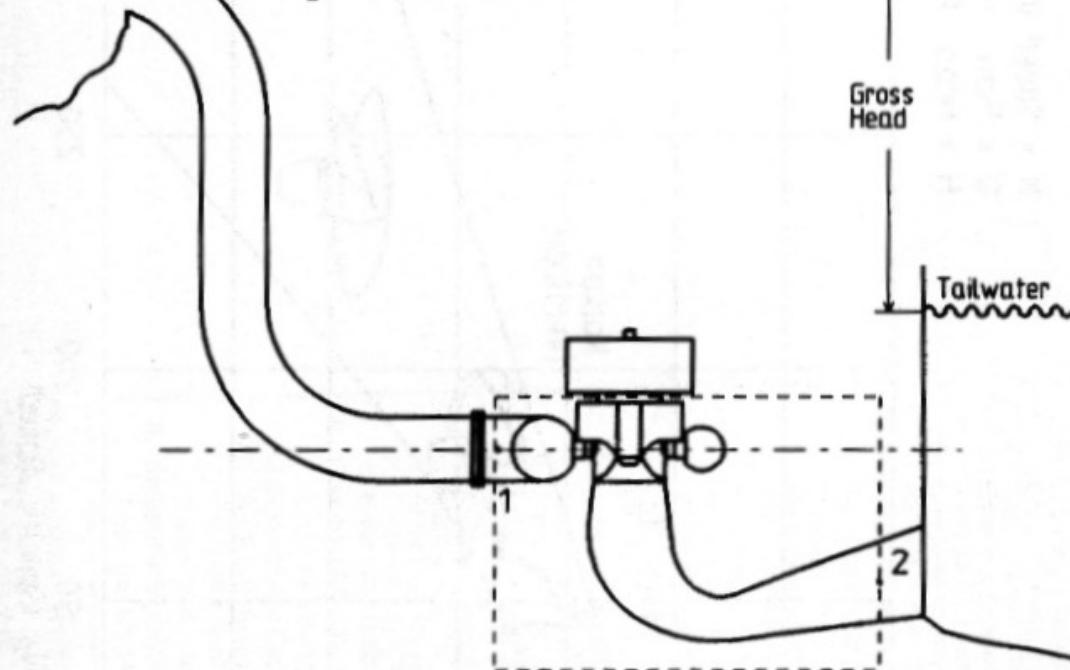
g = Local Gravitational Constant, m/sec^2 (ft/sec^2)

V_1 = Local Velocity of Water at Section 1, m/sec (ft/sec)

V_2 = Local Velocity of Water at Section 2, m/sec (ft/sec)

Z_1 = Elevation at Section 1, m(ft)

Z_2 = Elevation at Section 2, m(ft)



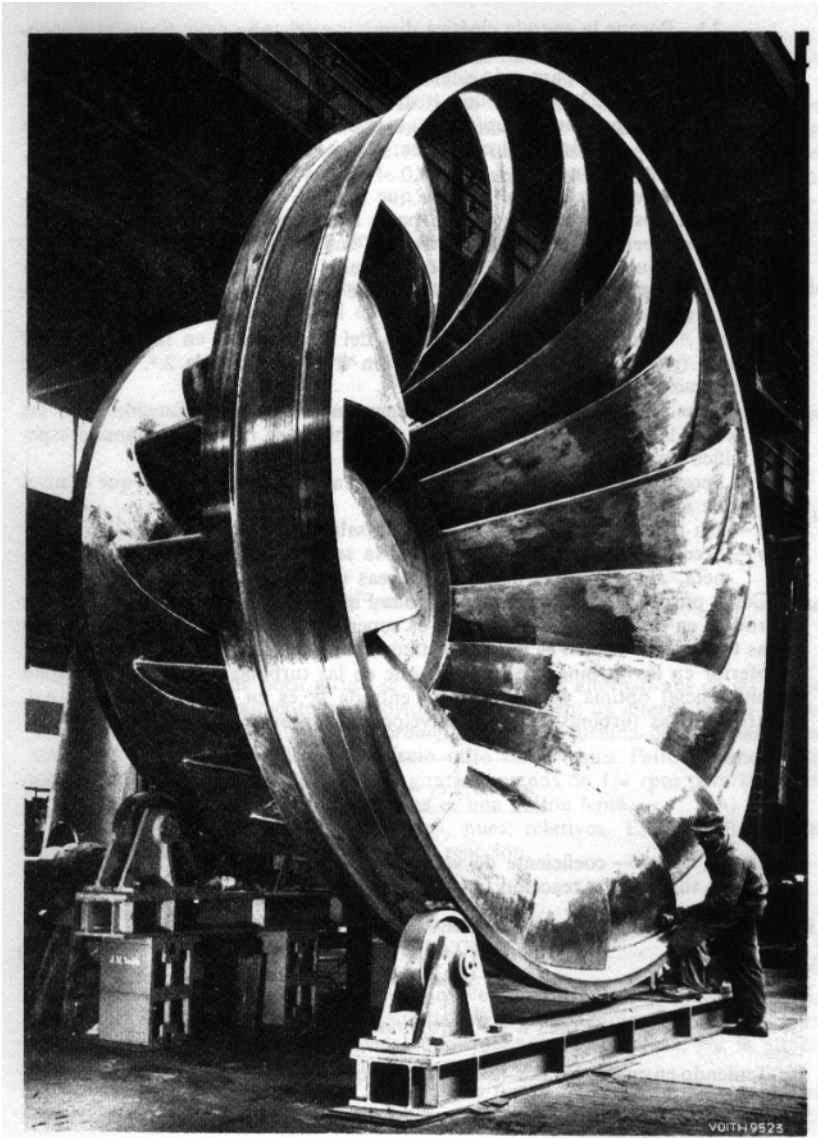


FIG. 22.9. *Rodete Francis* de 5,38 m de diámetro construido por la firma Voith para la central de Macagüa, Venezuela. La turbina tiene 90.000 CV de potencia y el salto es de 40 m. (Por cortesía de J. M. Voith GMBH.)

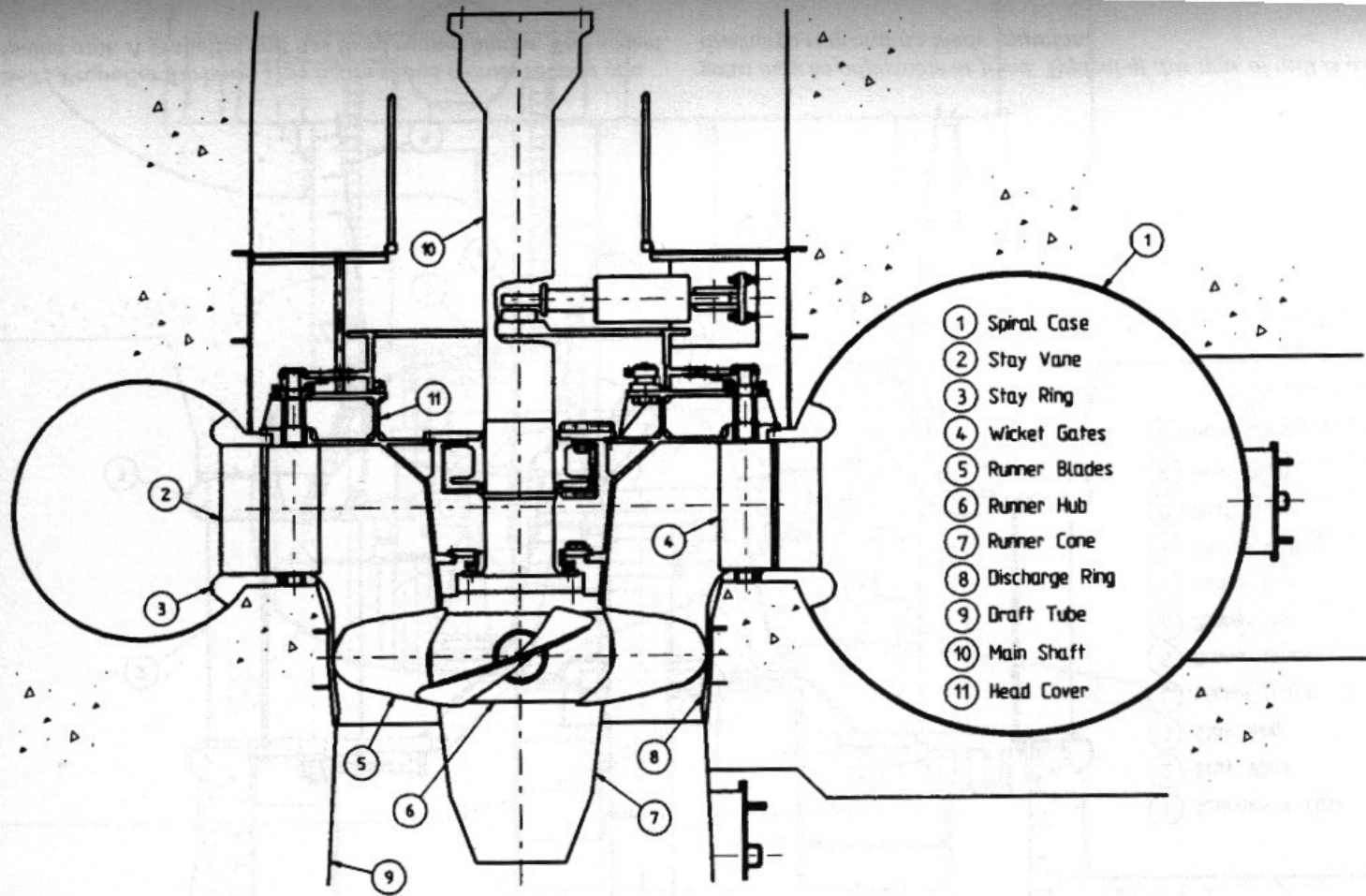


FIGURE 3-6: Kaplan Turbine. This figure shows a cross section of a typical Kaplan turbine. A Kaplan unit has adjustable runner blades, which

are coordinated with adjustable wicket gates to obtain the most efficient operating point under the given head, flow, or load conditions.

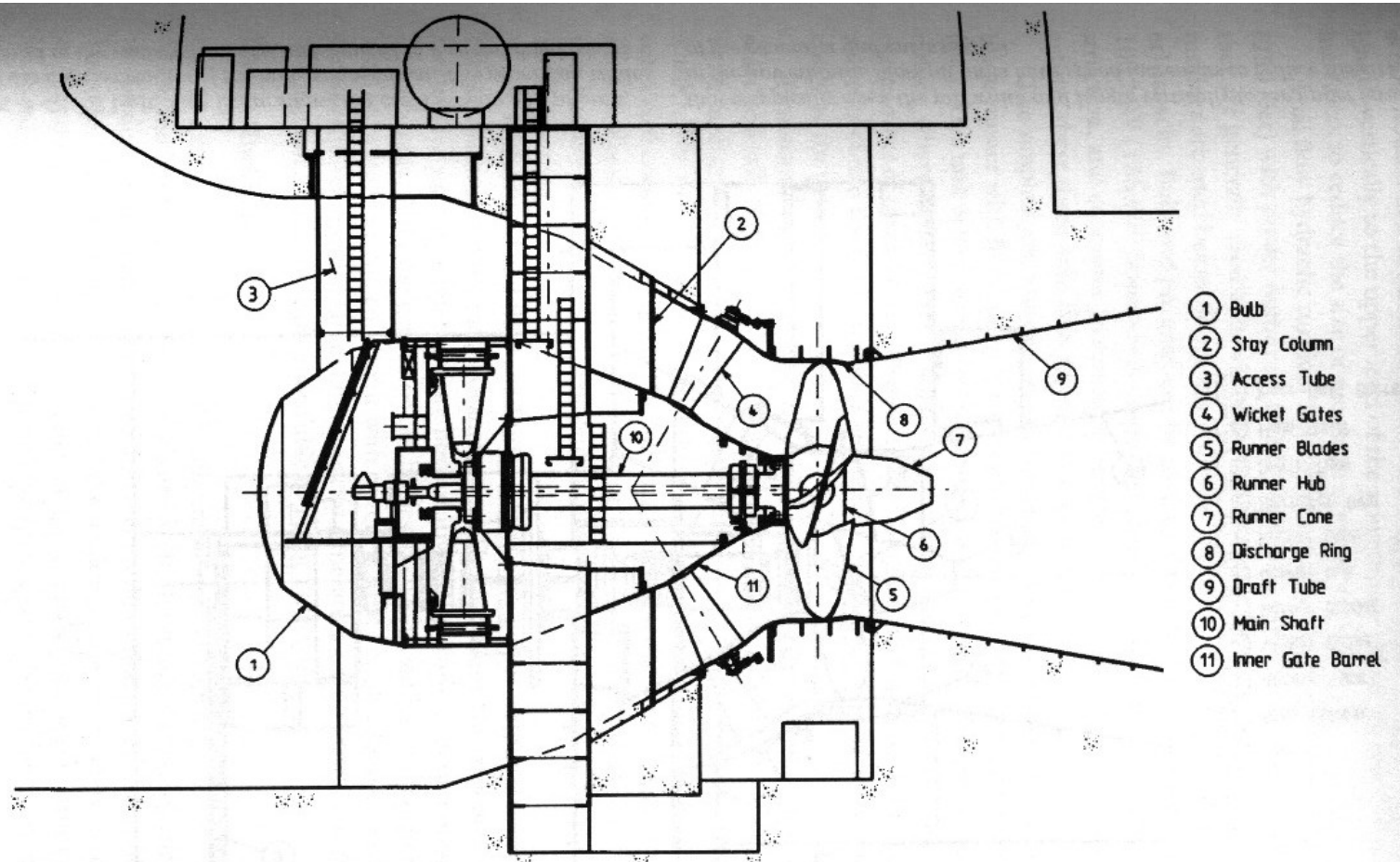


FIGURE 3-8: Bulb Unit. This figure is a cross-sectional drawing of a bulb unit. A bulb unit is a horizontal unit with a conical-shaped draft tube.

Used in low-head applications, it reduces excavation and other civil costs

CENTRALES DEL LAJA

	CENTRAL ABANICO	CENTRAL EL TORO	CENTRAL ANTUCO
AÑO PUESTA EN SERVICIO	1948	1973	1981
POTENCIA INSTALADA MW	135	400	300
ENERGIA MEDIA ANUAL millones de kWh	347	1660	1800
CAUDAL MAXIMO m ³ /s	112	97	190
CAUDAL MEDIO m ³ /s	34,6	39,6	120
CAIDA BRUTA m	147	609	207
TURBINAS	6 FRANCIS CANAL	4 PELTON TUNEL	2 FRANCIS TUNELES
ADUCCION	7.100 m	9.087 m	18.660 m CANALES 3.622 m
TUBERIAS m	6 372 c/u	2 1.446 c/u	2 500 c/u

CONCEPTOS DE POTENCIA Y ENERGIA

Para una turbina hidráulica la potencia P será:

$$P = 8,5 Q H_n \text{ (kw)}$$

Q es el caudal en m^3/s

H_n es la altura neta de caída en m

La energía E generada por una turbina será:

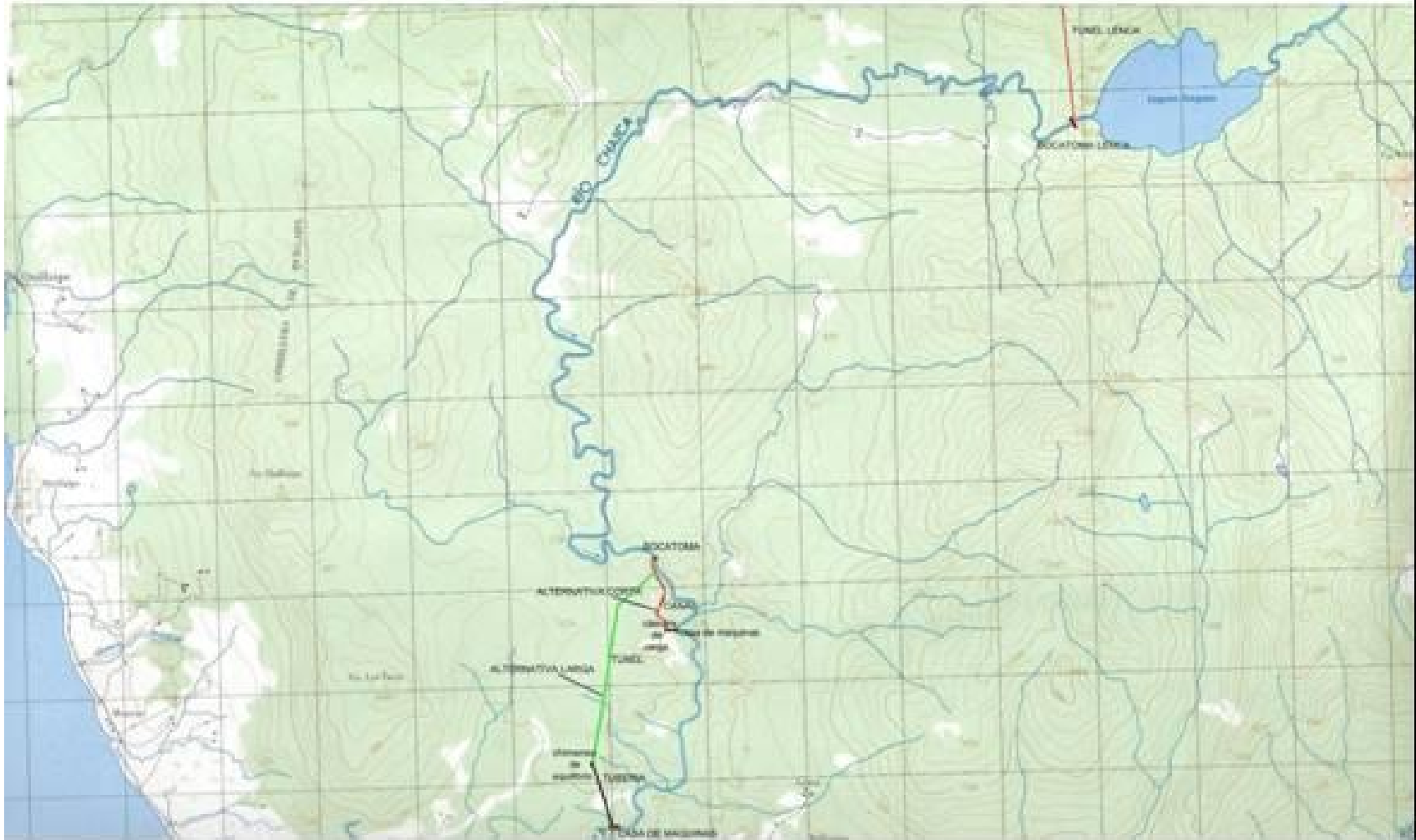
$$E = P t \text{ (kwh)}$$

En que: t es el tiempo en horas que está generando

En general, el caudal que puede llegar a una turbina no es siempre constante todo el tiempo y puede variar a lo largo del año.

Se define como factor de planta f al cociente entre la energía realmente generada por la turbina en un determinado tiempo y la energía que habría generado si hubiera funcionado en forma ininterrumpida ese mismo tiempo con el máximo caudal.

41° 40' 42' 44' 46' 48' 50' 52' 54' 56' 58' 60' 62' 64' 66' 68' 70' 72' 74' 76' 78' 80'





La Alternativa Corta incluye:

Una bocatoma

Un desarenador

Un canal alimentador

Una cámara de carga

Una tubería en presión

Una casa de máquinas con una unidad generadora

Un canal de restitución.

La Alternativa Larga incluye:

Una bocatoma

Un desarenador

Un túnel de aducción

Una chimenea de equilibrio

Una tubería en presión

Una casa de máquinas con dos unidades generadoras

Dos canales de restitución.

DESCRIPCION	ALTERNATIVA CORTA	ALTERNATIVA LARGA
BOCATOMA		
Barrera	Presas vertedoras hormigón	Presas vertedoras RCC
Bocatoma	Cota 250	Cota 250
Desarenador partículas	0,2 mm	3 cm
ADUCCION		
Tipo	Canal revestido hormigón	Túnel radier revestido
Longitud	750 m	2158 m
Geometría	Trapezoidal 1 m base	Arco medio punto d = 3m
Caudal diseño	4 m ³ /s	3 m ³ /s
Obras de arte	2 traviesos en canoa	No hay
ZONA DE CAIDA		
Control caída	Cámara de carga	Chimenea de equilibrio
Longitud tubería	128 metros	645 metros
Diámetro tubería	1,50 m	1,10 m
Altura caída neta	100 m	152 m
CASA DE MAQUINAS		
Tipo construcción	Exterior	Exterior
Unidades generadoras	1 turbina Francis	2 turbinas Francis
Potencia instalada	3400 kw	4150 kw (3876)
Generación media anual	23.1 Gwh	30,7 Gwh
Factor de planta	0,78	0,82
Restitución al río	Canal revestido	Canales revestidos
PRESUPUESTO US \$	5.423.746	6.412.300
Costo kw instalado US\$	1.595	1.545

ANO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Qa
60/61	9,453	5,781	7,004	6,990	4,691	3,525	5,562	3,256	2,802	8,607	2,823	2,490	5,249
61/62	4,635	4,861	19,831	9,568	5,709	9,299	5,656	2,259	1,525	1,542	0,191	0,805	5,490
62/63	2,728	3,015	5,980	3,952	12,763	4,000	1,417	2,413	1,803	3,314	0,418	2,570	3,698
63/64	10,692	5,213	14,160	11,574	5,206	4,823	2,564	4,372	3,250	2,823	5,175	3,280	6,094
64/65	4,087	9,894	7,596	4,946	9,071	4,989	2,881	1,434	3,729	2,636	7,536	0,914	4,976
65/66	4,670	3,935	17,661	9,420	9,221	2,955	7,826	4,972	3,761	1,548	4,069	4,329	6,197
66/67	3,726	16,960	19,288	10,709	4,344	3,253	3,368	1,966	8,275	5,040	3,108	3,118	6,930
67/68	2,917	13,892	5,285	8,635	8,872	6,427	8,435	5,623	3,504	1,742	4,936	3,405	6,139
68/69	3,128	7,860	4,286	9,517	5,909	3,683	5,383	7,004	4,696	1,415	5,396	1,013	4,941
69/70	5,647	8,664	11,048	16,579	11,410	8,174	8,218	6,404	2,626	1,971	1,918	1,710	7,031
70/71	7,917	8,277	12,312	15,128	8,826	7,335	2,654	2,014	7,594	3,930	7,358	4,951	7,358
71/72	4,337	5,149	4,900	18,185	14,038	7,394	3,121	5,107	8,669	2,793	3,969	2,017	6,640
72/73	2,695	12,115	13,787	10,981	10,435	4,582	9,314	3,173	2,035	5,868	1,941	1,709	6,553
73/74	3,439	7,554	20,209	5,694	7,796	3,013	5,394	1,702	2,045	7,262	2,777	2,848	5,811
74/75	2,655	8,716	5,588	6,030	5,420	3,434	1,322	4,142	2,046	0,974	4,694	0,869	3,824
75/76	11,360	6,784	13,106	9,487	5,598	5,587	8,017	6,663	6,469	5,351	1,894	2,313	6,886
76/77	2,940	4,942	15,331	6,237	3,040	3,466	4,464	1,921	4,459	2,646	1,146	1,574	4,347
77/78	5,604	4,960	20,473	14,034	6,102	5,379	9,893	17,294	2,912	3,357	1,058	1,805	7,739
78/79	2,002	11,639	7,740	17,519	5,317	7,430	11,643	3,820	1,346	0,743	0,568	1,114	5,907
79/80	2,150	17,023	6,717	6,615	21,272	5,431	8,277	7,183	3,204	0,922	6,190	3,582	7,380
80/81	5,845	13,086	9,494	5,552	10,437	4,923	0,791	4,028	3,053	4,170	1,039	2,216	5,386
81/82	3,700	21,268	14,030	7,466	5,626	5,788	2,015	2,568	2,557	2,140	2,588	1,592	5,945
82/83	2,402	13,711	9,195	10,790	11,483	6,947	8,049	3,298	2,458	2,202	1,381	1,958	6,156
83/84	4,449	5,498	2,889	6,377	4,708	3,891	5,589	1,537	1,123	2,187	4,174	1,109	3,627
84/85	2,644	6,874	4,642	4,997	2,196	3,755	5,588	3,103	4,040	1,616	3,669	4,661	3,982
85/86	9,845	15,008	13,428	10,688	5,538	4,100	2,087	3,103	0,795	2,412	3,204	5,487	6,308
86/87	6,684	8,159	9,634	7,527	4,140	3,389	2,553	3,765	1,881	0,189	0,940	0,795	4,138
87/88	5,287	4,035	10,372	11,004	3,965	5,387	4,396	2,262	3,399	2,803	0,154	1,085	4,512
88/89	3,770	3,129	6,473	1,871	7,000	3,123	5,237	4,446	4,401	3,594	1,030	3,023	3,925
89/90	5,337	2,327	9,318	5,487	11,531	3,058	2,558	2,027	4,731	1,671	1,145	2,197	4,282
90/91	10,056	7,105	17,643	3,043	7,105	4,506	4,521	2,227	2,903	2,437	1,320	2,548	5,451
91/92	4,476	7,421	3,689	5,946	5,588	7,000	4,686	2,257	21,331	0,614	5,337	2,778	5,927
92/93	4,981	6,826	5,231	3,331	3,553	4,182	15,807	3,640	3,976	1,995	0,902	5,097	4,960
93/94	8,088	9,065	12,764	25,019	3,394	1,586	1,231	2,391	4,731	0,991	2,923	1,117	6,108
94/95	4,060	19,434	31,236	23,017	17,853	4,441	5,820	5,347	3,306	3,940	0,436	1,875	10,064
95/96	4,235	14,871	19,013	12,058	5,122	4,315	2,738	1,982	0,267	1,000	4,436	4,596	6,219
96/97	4,841	3,990	3,271	3,100	4,760	4,141	4,085	5,998	2,091	3,855	4,536	0,594	3,772
97/98	8,886	2,332	9,381	15,493	5,237	5,583	5,769	5,548	5,187	1,290	0,417	1,730	5,571
98/99	1,274	2,142	2,637	5,195	9,318	1,919	1,456	1,286	1,397	1,240	1,047	2,421	2,611
99/00	1,524	6,125	6,336	7,074	11,531	8,760	1,355	1,215	2,277	0,929	4,581	3,379	4,591
00/01	2,843	2,716	13,554	9,423	4,881	4,691	4,967	4,646	3,506	4,851	3,129	4,250	5,288
01/02	5,497	9,318	9,634	9,318	4,315	2,487	1,351	2,502	1,235	1,364	1,786	4,487	4,441
02/03	5,442	22,294	20,018	7,537	10,414	6,083	21,647	17,537	2,753	3,590	3,213	1,312	10,153
03/04	2,373	2,937	6,692	4,274	5,456	4,493	4,081	4,806	5,497	0,856	0,366	2,034	3,655
04/05	13,282	1,371	18,197	9,879	4,808	3,675	6,840	2,358	2,266	1,296	0,260	6,191	5,869
05/06	10,240	14,331	7,610	5,723	42,187	14,155	6,394	24,083	1,384	6,295	0,323	4,240	11,414
promedio	5,192	8,535	11,068	9,195	8,200	5,012	5,370	4,580	3,680	2,696	2,641	2,591	5,729

DETERMINACION DE POTENCIAS DE LAS ALTERNATIVAS

Con los caudales elegidos a partir de la estadística calculada se procede a determinar las potencias respectivas.

Aceptando la alturas de caída netas, indicadas en los proyectos de prefactibilidad, de 100 m para la alternativa corta y de 152 m para la alternativa larga, en el cuadro N° 3 se indican las potencias de diseño aproximadas para los distintos caudales considerados.

CAUDAL M ³ /seg	ALTERNATIVA CORTA POTENCIA Kw	ALTERNATIVA LARGA Potencia Kw
3,00	2.550	3.876
4,25	3.612	5.491
5,50	4.675	7.106

CUADRO N° 3

1. MATRICES DE ENERGIA

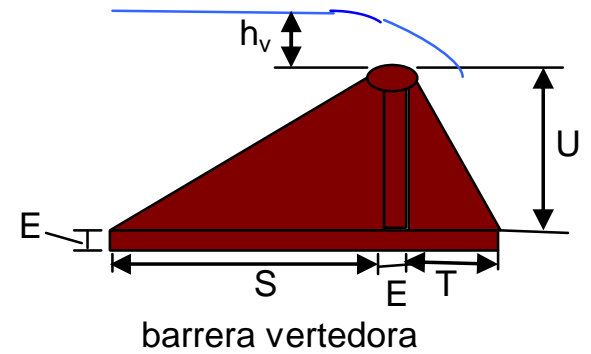
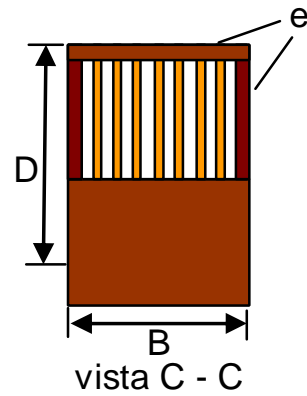
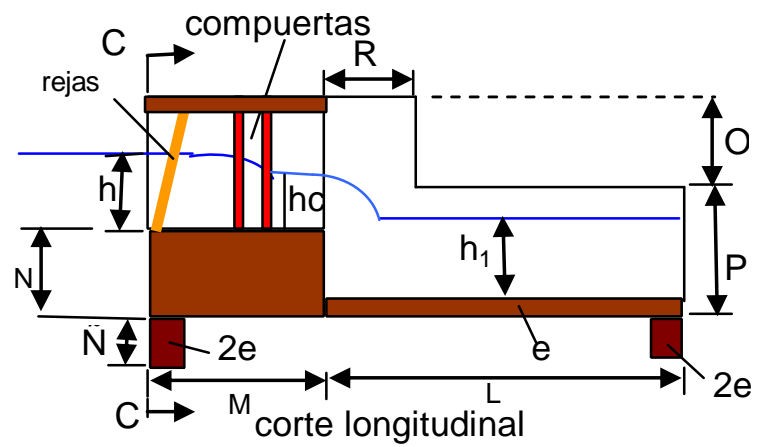
Las matrices de energía calculadas para ambas alternativas y sus respectivas potencias considerando todo el período hidrológico se incluyen en los cuadros incluidos en el anexo 3.

El resumen de las matrices de energía se incluye en el cuadro N° 4.

Q m3/s	POTENCIA DE DISEÑO KW		ENERGIA MEDIA ANUAL kwh	
	ALT. CORTA	ALT. LARGA	ALT. CORTA	ALT. LARGA
3,00	2.550	3.875	19.174.892	29.145.836
4,25	3.612	5.491	24.174.813	36.745.725
5,50	4.675	7.106	27.342.534	41.560.652

CUADRO N° 4

SECCIONES BOCATOMA Y BARRERA

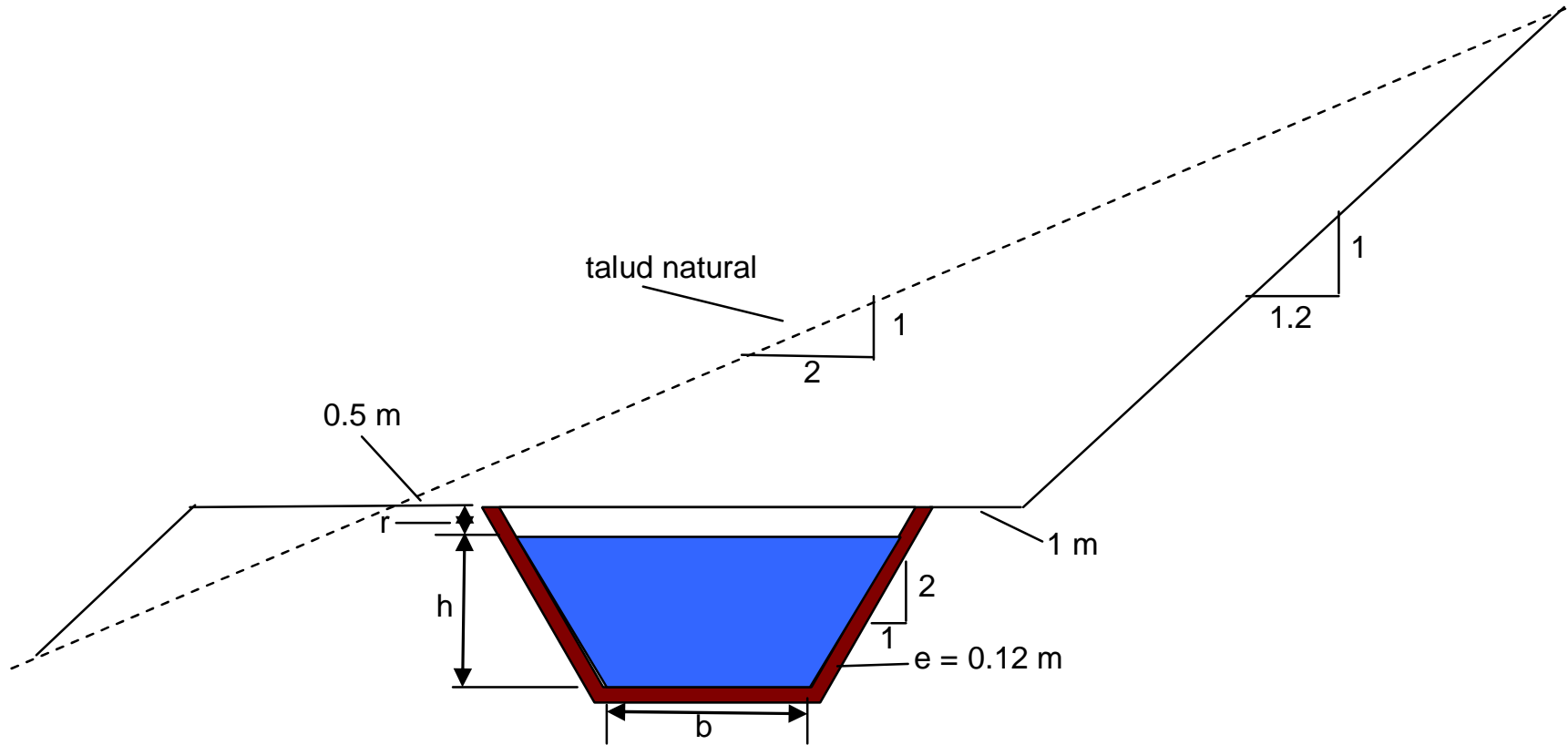


ANTECEDENTES PARA LA EXCAVACION DEL TUNEL

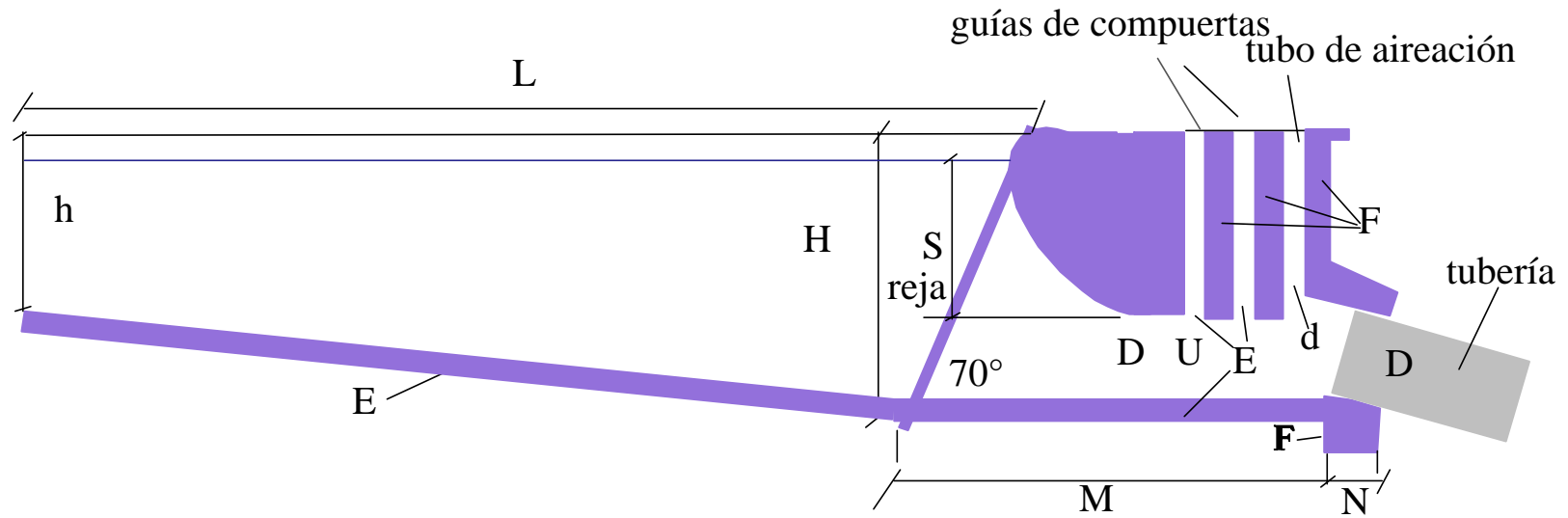
ACTIVIDAD	UNIDAD	TUNEL ADUCCION				
		ROCAS TIPO				
		1	2	3	4	5
sección	m2	9	9	9	9	9
perforación Jumbo electrohidráulico 2 brazos	ml/hora/brazo	50	50	50	50	50
rendimiento cargador frontal a camión tolva	m3/min	2	2	2	2	2
longitud perforación	m	3,2	3,2	2,7	2,2	1,2
avance por disparo	m	3	3	2,5	2	1
volumen marina por disparo	m3	27	27	23	18	9
sobreexcavación	%	8	8	8	8	8
esponjamiento excavación	%	60	60	60	60	60
volumen marina esponjada	m3	47	47	39	31	16
Nº de perforaciones por disparo	c/u	45	45	45	45	45
total metros perforación por ciclo	m	144	144	121,5	99	54
Nº de horas efectivas de trabajo por día	horas	20	20	20	20	20
Nº de días de trabajo por mes	días	22	22	22	22	22
CALCULO DEL CICLO						
marcar la frente (laser)	minutos	30	30	30	30	30
instalar equipos	minutos	15	15	15	15	15
sondajes exploratorios	minutos	20	20	30	50	90
perforación para disparo	minutos	86	86	73	59	32
carguío y conexión disparo	minutos	29	29	24	20	11
ventilación	minutos	60	60	60	60	60
acuñamiento	minutos	20	20	25	30	40
pernos, shotcrete	minutos	10	30	40	60	80
marcos	minutos	0	0	0	60	120
extracción marina	minutos	49	49	44	39	30
varios (aire, luz, filtraciones,etc.)	minutos	110	120	130	140	150
TOTAL CICLO	minutos	429	459	472	564	658
NUMERO DE CICLOS POR DIA	ciclos	2,79	2,61	2,55	2,13	1,82
AVANCE DIARIO	metros	8,38	7,84	6,36	4,26	1,82
AVANCE MENSUAL	metros	184	172	140	94	40

Distribución porcentual por tipo de roca	%	10	20	40	20	10	100
Longitud según tipo de roca	m	215,80	431,60	863,20	431,60	215,80	2.158,00
Tiempor de construcción	meses	1,17	2,50	6,17	4,61	5,38	19,83

SECCION TIPO DEL CANAL



CAMARA DE CARGA ALTERNATIVA CORTA



TUBERIA

Dada la importancia del costo de la tubería en una central hidroeléctrica se requiere determinar su diámetro de modo que sea el más económico y que al mismo tiempo sea capaz de soportar la presión hidrostática de diseño más la sobre presión que se produce en un rechazo de carga.

En relación a la sobrepresión máxima se acostumbra a definirla como un porcentaje de la presión hidrostática, aceptándose un 30% para un cierre lento, o sea, cuando el tiempo de cierre es mayor que el tiempo de ida y vuelta de la onda de presión.

En la ecuación siguiente se expresa la relación entre la sobrepresión p y el tiempo de cierre t_c .

cierre lento

$$\Delta p = \frac{\rho l V}{t_c}$$

En que l es la longitud de la tubería y V la velocidad del agua en ella.

El espesor de la tubería se verifica de dos modos:

Resistencia a la presión interna.

En este caso el espesor e de la tubería de diámetro D queda definido por la expresión:

$$e = pD/2$$

en que p es la tensión de diseño para el acero

Criterio de rigidez o condición de transporte.

Este criterio obedece a una fórmula empírica en que el diámetro queda definido por la expresión:

$$e = (D + 400)/800 \text{ en mm}$$

Para el cálculo del diámetro de la tubería se elige el mayor de esos dos valores.

El diámetro económico se determina haciendo mínimo el costo de la tubería + la energía perdida.

Las variables involucradas se indican a continuación.

L = Longitud de tubería

D = diámetro de la tubería

e = Espesor constante de la tubería

f = Factor de fricción Darcy-Weisbach

Va = Valor del kg de acero

Q (Caudal)

N = Horas de generación anual

K = Valor del kwh

i = interés del capital

a = tensión admisible acero

He = altura de caída

p = presión en la tubería

pdis = presión hidrostática + 30% golpe de ariete

= Peso específico del acero

ALTERNATIVA CORTA

Q	D	ρ_{dis}	$e_{presión}$	$e_{trans.}$	$e_{máx}$	L		Va	i	C_{tub}	f	A	U	$U^{2/19,6}$	hf	Poten	N	Energla	k	Cen	CT
m3/s	m	k/cm ²	mm	mm	mm	m	k/m3	US\$		US\$		m2	m/s	m	m	kw		kwh	US\$	US\$	US\$
5,5	1,50	13	5,42	5,75	0,0058	128	7.850	5,00	0,1	14.967	0,01	1,77	3,11	0,495	0,42	19,74	7172	141.549	0,075	10.616	25.583
5,5	1,60	13	5,78	6,00	0,0060	128	7.850	5,00	0,1	16.659	0,01	2,01	2,74	0,382	0,31	14,29	7172	102.509	0,075	7.688	24.347
5,5	1,70	13	6,14	6,25	0,0063	128	7.850	5,00	0,1	18.437	0,01	2,27	2,42	0,3	0,23	10,56	7172	75.704	0,075	5.678	24.115
5,5	1,80	13	6,50	6,50	0,0065	128	7.850	5,00	0,1	20.303	0,01	2,54	2,16	0,239	0,17	7,93	7172	56.885	0,075	4.266	24.569
5,5	1,90	13	6,86	6,75	0,0069	128	7.850	5,00	0,1	22.621	0,01	2,83	1,94	0,192	0,13	6,05	7172	43.410	0,075	3.256	25.877
4,25	1,30	13	4,69	5,25	0,0053	128	7.850	5,00	0,1	11.843	0,01	1,33	3,20	0,524	0,52	18,62	7172	133.575	0,075	10.018	21.861
4,25	1,40	13	5,06	5,50	0,0055	128	7.850	5,00	0,1	13.362	0,01	1,54	2,76	0,389	0,36	12,86	7172	92.215	0,075	6.916	20.278
4,25	1,50	13	5,42	5,75	0,0058	128	7.850	5,00	0,1	14.967	0,01	1,77	2,41	0,295	0,25	9,11	7172	65.311	0,075	4.898	19.865
4,25	1,60	13	5,78	6,00	0,0060	128	7.850	5,00	0,1	16.659	0,01	2,01	2,11	0,228	0,18	6,59	7172	47.298	0,075	3.547	20.206
4,25	1,70	13	6,14	6,25	0,0063	128	7.850	5,00	0,1	18.437	0,01	2,27	1,87	0,179	0,13	4,87	7172	34.930	0,075	2.620	21.057
3	1,10	13	3,97	4,75	0,0048	128	7.850	5,00	0,1	9.067	0,01	0,95	3,16	0,509	0,59	15,10	7172	108.311	0,075	8.123	17.190
3	1,20	13	4,33	5,00	0,0050	128	7.850	5,00	0,1	10.412	0,01	1,13	2,65	0,359	0,38	9,77	7172	70.102	0,075	5.258	15.669
3	1,30	13	4,69	5,25	0,0053	128	7.850	5,00	0,1	11.843	0,01	1,33	2,26	0,261	0,26	6,55	7172	46.981	0,075	3.524	15.367
3	1,40	13	5,06	5,50	0,0055	128	7.850	5,00	0,1	13.362	0,01	1,54	1,95	0,194	0,18	4,52	7172	32.434	0,075	2.433	15.794
3	1,50	13	5,42	5,75	0,0058	128	7.850	5,00	0,1	14.967	0,01	1,77	1,70	0,147	0,13	3,20	7172	22.971	0,075	1.723	16.690

ALTERNATIVA LARGA

Q	D	ρ_{dis}	$e_{presión}$	$e_{trans.}$	$e_{máx}$	L		Va	i	C_{tub}	f	A	U	$U^{2/19,6}$	hf	Poten	N	Energla	k	Cen	CT
m3/s	m	k/cm ²	mm	mm	mm	m	k/m3	US\$		US\$		m2	m/s	m	m	kw		kwh	US\$	US\$	US\$
5,5	1,30	20	7,22	5,25	0,0072	645	7.850	5,00	0,1	82.099	0,01	1,33	4,15	0,877	4,35	203,40	7172	1.458.797	0,075	109.410	191.508
5,5	1,40	20	7,78	5,50	0,0078	645	7.850	5,00	0,1	95.215	0,01	1,54	3,57	0,652	3,00	140,42	7172	1.007.097	0,075	75.532	170.747
5,5	1,50	20	8,33	5,75	0,0083	645	7.850	5,00	0,1	109.303	0,01	1,77	3,11	0,495	2,13	99,45	7172	713.272	0,075	53.495	162.798
5,5	1,60	20	8,89	6,00	0,0089	645	7.850	5,00	0,1	124.362	0,01	2,01	2,74	0,382	1,54	72,02	7172	516.549	0,075	38.741	163.104
5,5	1,70	20	9,44	6,25	0,0094	645	7.850	5,00	0,1	140.394	0,01	2,27	2,42	0,3	1,14	53,19	7172	381.476	0,075	28.611	169.004
4,25	1,20	20	6,67	5,00	0,0067	645	7.850	5,00	0,1	69.954	0,01	1,13	3,76	0,721	3,88	140,04	7172	1.004.348	0,075	75.326	145.280
4,25	1,30	20	7,22	5,25	0,0072	645	7.850	5,00	0,1	82.099	0,01	1,33	3,20	0,524	2,60	93,85	7172	673.091	0,075	50.482	132.580
4,25	1,40	20	7,78	5,50	0,0078	645	7.850	5,00	0,1	95.215	0,01	1,54	2,76	0,389	1,79	64,79	7172	464.676	0,075	34.851	130.066
4,25	1,50	20	8,33	5,75	0,0083	645	7.850	5,00	0,1	109.303	0,01	1,77	2,41	0,295	1,27	45,89	7172	329.105	0,075	24.683	133.986
4,25	1,60	20	8,89	6,00	0,0089	645	7.850	5,00	0,1	124.362	0,01	2,01	2,11	0,228	0,92	33,23	7172	238.336	0,075	17.875	142.238
3	1,00	20	5,56	4,50	0,0056	645	7.850	5,00	0,1	48.579	0,01	0,79	3,82	0,745	4,81	122,56	7172	878.997	0,075	65.925	114.504
3	1,10	20	6,11	4,75	0,0061	645	7.850	5,00	0,1	58.781	0,01	0,95	3,16	0,509	2,98	76,10	7172	545.788	0,075	40.934	99.715
3	1,20	20	6,67	5,00	0,0067	645	7.850	5,00	0,1	69.954	0,01	1,13	2,65	0,359	1,93	49,25	7172	353.249	0,075	26.494	96.448
3	1,30	20	7,22	5,25	0,0072	645	7.850	5,00	0,1	82.099	0,01	1,33	2,26	0,261	1,29	33,01	7172	236.739	0,075	17.755	99.854
3	1,40	20	7,78	5,50	0,0078	645	7.850	5,00	0,1	95.215	0,01	1,54	1,95	0,194	0,89	22,79	7172	163.436	0,075	12.258	107.473

De acuerdo a las tablas anteriores, se indican a continuación los diámetros económicos determinados.

CAUDAL DE DISEÑO m ³ /s	ALTERNATIVA CORTA DIAMETRO (m)	ALTERNATIVA LARGA DIAMETRO (m)
5,50	1,70	1,50
4,25	1,50	1,40
3,00	1,30	1,20

CAMINO DE ACCESO A LA CENTRAL



