

KAL	IK	QM	ICF	QT	HN	PI	EP	ES	FP	FEC	PG	INVERSION	FEC1	CESP	KESP	DUR
(-)	(-)	(M/S)	(-)	(M/S)	(M)	(MW)	(GWH)	(GWH)	(-)	(\$/MWH)	(MW)	(10 \$)	(-)	(\$/MWH)	(\$/KW)	(AÑOS)

PROYECTO HUAN10

1	1	19.1	1.00	19.1	382.5	61.1	514.2	5.7	0.972	86.377	61.1	380.7	2.164	85.90	6232.	7
2	1	19.1	1.00	19.1	343.1	54.8	405.7	40.7	0.930	78.307	54.8	284.4	1.861	74.74	5191.	6
3	1	19.1	1.00	19.1	303.7	48.5	289.0	98.1	0.911	80.268	41.5	231.3	1.736	70.10	4769.	6

PROYECTO HUAN20

1	1	23.4	1.00	23.4	129.4	25.2	107.6	72.0	0.814	116.857	15.1	143.1	2.242	93.44	5677.	5
2	1	23.4	1.00	23.4	174.3	34.0	145.0	97.0	0.814	146.361	21.1	241.5	2.808	117.04	7110.	7

PROYECTO HUAN35

1	1	29.3	1.00	29.3	45.0	11.0	34.5	41.2	0.786	123.509	5.6	57.9	2.135	89.90	5275.	5
---	---	------	------	------	------	------	------	------	-------	---------	-----	------	-------	-------	-------	---

PROYECTO HUAN40

1	1	32.4	1.00	32.4	172.1	46.5	110.6	209.5	0.785	114.480	15.4	210.1	1.829	77.01	4515.	7
---	---	------	------	------	-------	------	-------	-------	-------	---------	------	-------	-------	-------	-------	---

PROYECTO CHAMA10

1	1	61.7	1.00	61.7	169.9	67.4	497.9	154.9	0.827	62.536	66.1	301.4	1.347	55.87	3449.	6
2	1	29.2	1.00	29.2	169.9	41.4	286.0	35.0	0.884	92.676	37.9	239.7	2.153	87.63	5786.	6

PROYECTO CHAMA20

1	1	72.9	1.00	72.9	134.9	82.0	80.3	451.3	0.740	93.206	12.9	245.2	1.251	53.64	2965.	7
2	1	40.5	1.00	40.5	134.9	45.5	44.6	250.6	0.740	122.454	1.2	177.3	1.643	70.46	3845.	6

PROYECTO CHAMA30

1	1	84.1	1.00	84.1	129.4	90.7	196.9	389.4	0.741	46.946	27.9	157.5	0.733	31.41	1737.	5
2	1	51.6	1.00	51.6	129.4	55.7	150.9	210.9	0.742	58.706	21.2	128.3	0.971	41.60	2305.	5

PROYECTO CHAMA40

1	1	114.7	1.00	114.7	97.1	92.9	90.9	511.2	0.740	67.360	14.7	199.0	0.904	38.77	2145.	6
2	1	115.8	1.00	115.8	89.9	86.9	85.0	478.1	0.740	100.687	13.7	278.2	1.351	57.95	5205.	7
3	1	82.2	1.00	82.2	89.9	61.7	60.4	339.5	0.740	85.466	9.7	167.7	1.147	49.19	2719.	6
4	1	83.4	1.00	83.4	89.9	62.5	61.2	344.2	0.740	122.976	9.9	244.6	1.651	70.77	3912.	7
5	1	84.1	1.00	84.1	89.9	63.1	61.8	347.2	0.740	84.464	10.0	169.5	1.134	48.61	2687.	6
6	1	85.2	1.00	85.2	89.9	63.9	62.6	351.7	0.740	120.185	10.1	244.3	1.613	69.17	3823.	7
7	1	51.6	1.00	51.6	89.9	38.7	37.9	213.2	0.740	103.409	6.1	127.4	1.388	59.51	3290.	5
8	1	52.8	1.00	52.8	89.9	39.6	38.7	217.8	0.740	148.745	6.2	187.2	1.997	65.50	4732.	6

PROYECTO CHAMA40A

1	1	84.1	1.00	84.1	89.9	63.1	61.8	347.2	0.740	84.842	10.0	170.2	1.139	48.83	2699.	6
2	1	85.2	1.00	85.2	89.9	63.9	62.6	351.7	0.740	115.498	10.1	234.8	1.550	66.47	3674.	7
3	1	51.6	1.00	51.6	89.9	38.7	37.9	213.2	0.740	103.409	6.1	127.4	1.388	59.51	3290.	5
4	1	52.8	1.00	52.8	89.9	39.6	38.7	217.8	0.740	147.782	6.2	186.0	1.984	65.05	4701.	6

PROYECTO CHAMA50

1	1	119.4	1.00	119.4	55.0	54.8	216.3	145.1	0.733	41.534	24.3	102.3	0.778	33.20	1667.	4
2	1	87.0	1.00	87.0	54.6	39.6	175.6	86.8	0.737	45.293	19.7	84.6	0.888	37.80	2137.	3
3	1	119.4	1.00	119.4	43.7	43.5	171.8	115.2	0.733	33.156	17.2	64.9	0.621	26.50	1491.	3
4	1	87.0	1.00	87.0	43.6	31.6	140.3	69.4	0.737	39.620	14.0	59.1	0.777	33.06	1669.	3

PROYECTO CHOTA10

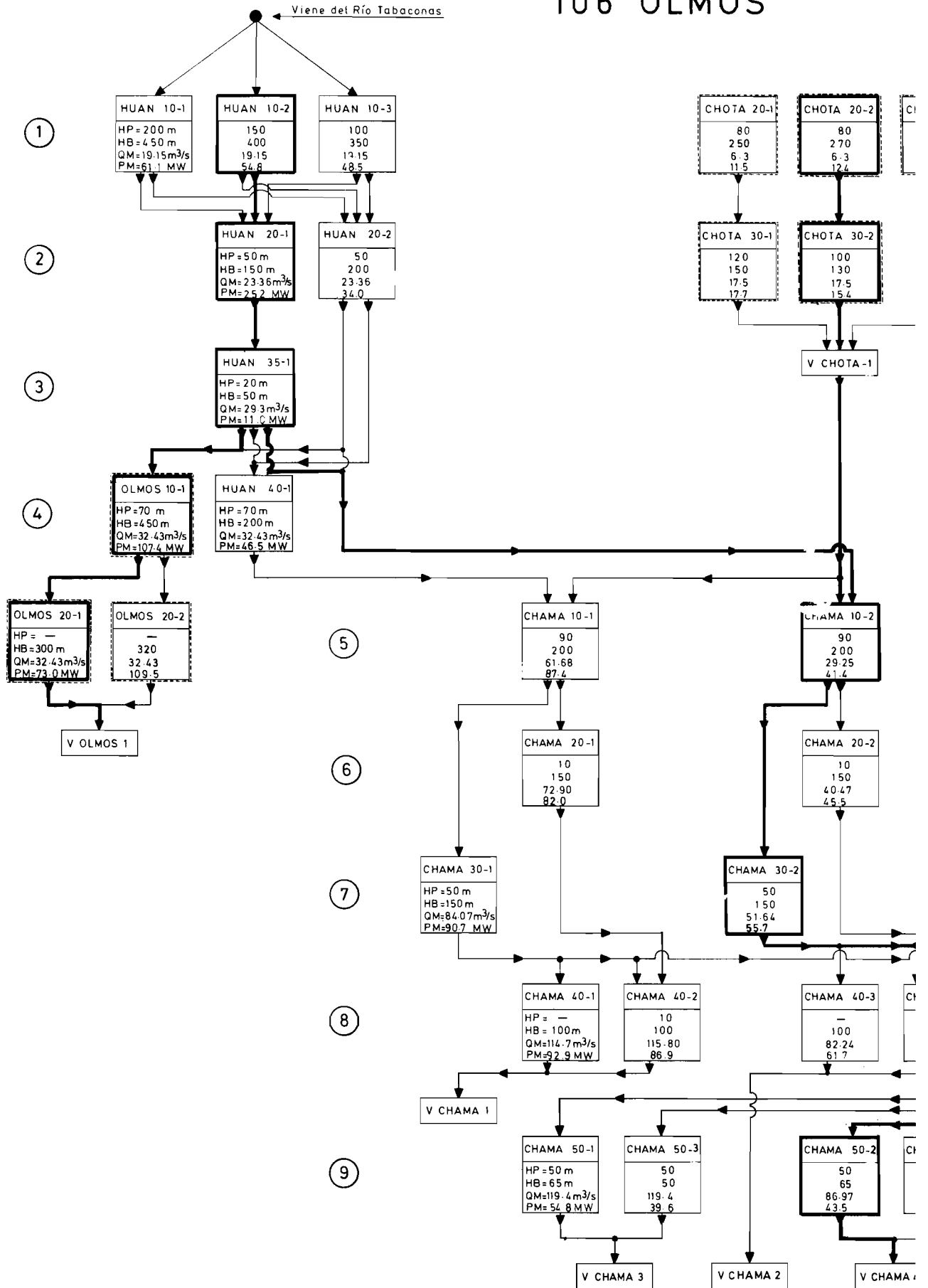
1	1	17.2	1.00	17.2	108.0	15.5	76.6	31.7	0.797	72.457	7.6	57.1	1.475	61.86	3682.	4
2	1	17.2	1.00	17.2	68.5	9.8	29.1	37.1	0.769	76.377	2.9	31.9	1.331	56.42	3240.	3

PROYECTO CHOTA20

1	1	6.3	1.00	6.3	219.6	11.5	51.3	21.6	0.721	130.239	7.3	68.9	2.566	110.91	5974.	3
2	1	6.3	1.00	6.3	236.3	12.4	55.2	23.3	0.721	138.564	7.9	78.9	2.730	117.99	6356.	4
3	1	6.3	1.00	6.3	350.9	18.4	81.9	34.6	0.721	158.369	12.2	133.9	3.120	134.86	7265.	5

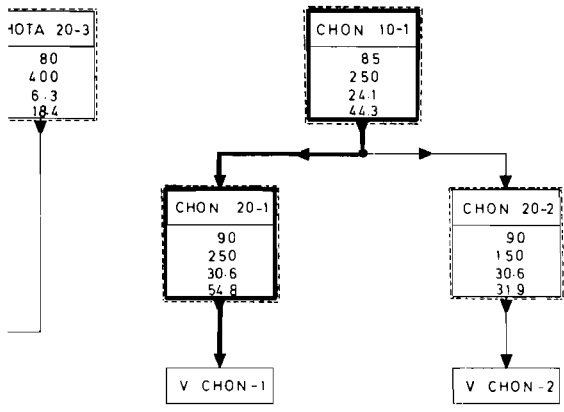
KAL	IK	ICF	JT	HP	PI	EP	ES	FP	FEC	PG	INVERSIÓN	FEC1	CESP	KESP	DUR
(-)	(+)	(-)	(+)	(M)	(M)	(GWH)	(GWH)	(-)	(\$/MWH)	(M)	(10 \$)	(-)	(\$/MWH)	(\$/KW)	(AÑOS)
PROYECTO CHOTANO															
1	1	17.5	1.00	17.5	121.6	17.7	116.6	14.2	0.842	104.877	12.6	110.6	2.403	99.18	6254. 5
2	1	17.5	1.00	17.5	105.8	15.4	95.5	18.4	0.843	96.996	10.6	86.6	2.161	89.16	5610. 4
PROYECTO CHOFUO															
1	1	24.1	1.00	24.1	220.7	44.3	252.3	63.2	0.761	32.190	32.6	72.4	0.676	28.75	1633. 3
PROYECTO CHUNZO															
1	1	30.6	1.00	30.6	214.6	54.8	255.0	106.7	0.757	75.337	55.4	193.4	1.465	62.38	3526. 5
2	1	30.6	1.00	30.6	124.4	31.9	148.5	63.2	0.757	76.742	18.2	117.7	1.534	65.31	3694. 5

2105 HUANCABAMBA 106 OLMOS



2106 CHOTANO 2104 CHAMAYA

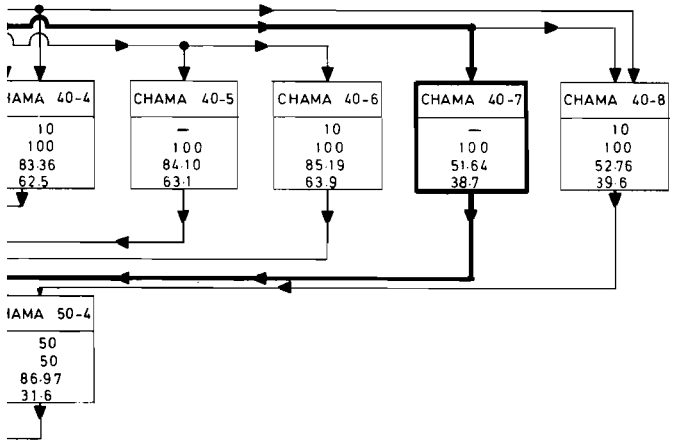
VINCULOS EXTERNOS



V CHOTA 1 → CHAMA 10-1, 2
 V CHON 1 → CHAMA 50-1, 2, 3, 4
 V CHON 2 → CHAMA 40-1, 2, 3, 4

LEYENDA - KEY:

- HP = ALTURA DE PRESA (m)
Dam Height
- HB = CAIDA BRUTA (m)
Gross Head
- QM = CAUDAL MEDIO (m³/s)
Mean Flow
- PM = POTENCIA MEDIA (MW)
Potential Based on Mean Flow
- CADENA OPTIMA
Optimal Chain



gtz		SOCIEDAD ALEMANA DE COOPERACION TECNICA (GTZ) GMBH		
		REPUBLICA DEL PERU MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS DIRECCION GENERAL DE ELECTRICIDAD		
LIS		KONSORTIUM LAHMEYER INTERNATIONAL GMBH SALZGITTER CONSULT GMBH		
EVALUACION DEL POTENCIAL HIDRO-ELECTRICO NACIONAL DIAGRAMA DE CADENAS-Chains Diagram.		2105 - HUANCABAMBA 2106 - CHOTANO 2104 - CHAMAYA 106 - OLMOS		
Diseñado	Nombre			Fecha
Dibujado	H HIDALGO			NOV. 1978
Aprobado	Dr. B. BOOR			
Reemplaza a:				
Reemplazado por				
Reg. No.	2105 2106	2104-4	Escala	
			Dibujo Nr.	

NUMERO TOTAL DE CADENAS ANALIZADAS = 66.

FECHA : 6/ 4/79

NODO FINAL 1/ 4 VCHAMA1

CADENA OPTIMA FORMADA POR:

N. PROYECTO	ALT	VINCULO EXTER	QM (M**3/S)	HN (M)	PI (MW)	EP (GWH)	ES (GWH)	ET (GWH)	FEC (\$/MWH)	PG (MA)	INVERSION (10**6 \$)	FEC1 (-)	CESP (\$/MWH)	KESP (\$/KW)
1 HUA110	2		19.1	343.1	54.8	405.7	40.7	446.4	78.507	54.8	284.4	1.861	74.70	5190.
2 HUA120	1		23.4	129.4	25.2	107.6	72.0	179.6	116.857	15.1	143.1	2.242	93.40	5679.
3 HUA135	1		29.3	45.0	11.0	34.5	41.2	75.7	123.509	5.6	57.9	2.135	89.90	5264.
4 HUA140	1		32.4	172.1	46.5	110.6	209.5	320.1	114.480	15.4	210.1	1.829	77.00	4518.
5 CHAMA10	1	2 VCHOTA1	61.7	169.9	87.4	497.9	134.9	632.8	62.536	66.1	301.4	1.347	55.90	3449.
7 CHAMA30	1		84.1	129.4	90.7	198.9	369.4	588.3	46.946	27.9	157.5	0.733	31.40	1736.
4 CHAMA40	1	3 VCHON2	114.7	89.9	92.9	90.9	511.2	602.1	67.360	14.7	194.0	0.904	38.80	2142.
TOTAL PARA LA CADENA					512.5	1977.4	1567.0	3544.4	72.622	268.9	1709.0	1.395	52.76	3335.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 18.

NODO FINAL 2/ 4 VCHAMA2

CADENA OPTIMA FORMADA POR:

N. PROYECTO	ALT	VINCULO EXTER	QM (M**3/S)	HN (M)	PI (MW)	EP (GWH)	ES (GWH)	ET (GWH)	FEC (\$/MWH)	PG (MA)	INVERSION (10**6 \$)	FEC1 (-)	CESP (\$/MWH)	KESP (\$/KW)
1 HUAN10	2		19.1	343.1	54.8	405.7	40.7	446.4	78.507	54.8	284.4	1.861	74.70	5190.
2 HUAN20	1		23.4	129.4	25.2	107.6	72.0	179.6	116.857	15.1	143.1	2.242	93.40	5679.
3 HUAN35	1		29.3	45.0	11.0	34.5	41.2	75.7	123.509	5.6	57.9	2.135	89.90	5264.
5 CHAMA10	2	1 VOLMOS1 2 VCHOTA1	29.2	169.9	41.4	286.0	35.0	321.0	92.676	37.9	239.7	2.153	87.60	5790.
7 CHAMA30	2		51.6	129.4	55.7	150.9	210.9	361.8	58.708	21.2	128.3	0.971	41.60	2303.
4 CHAMA40	5	3 VCHON2	82.2	89.9	61.7	60.4	339.5	399.9	85.468	9.7	167.7	1.147	49.20	2718.
TOTAL PARA LA CADENA					534.2	2189.5	1545.3	3734.8	60.657	306.2	1516.3	1.194	52.76	2838.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 18.

NODO FINAL 3/ 4 VCHAMA3

CADENA OPTIMA FORMADA POR:

N. PROYECTO	ALT	VINCULO EXTER	QM (M**3/S)	HN (M)	PI (MW)	EP (GWH)	ES (GWH)	ET (GWH)	FEC (\$/MWH)	PG (MA)	INVERSION (10**6 \$)	FEC1 (-)	CESP (\$/MWH)	KESP (\$/KW)
1 HUAN10	2		19.1	343.1	54.8	405.7	40.7	446.4	78.507	54.8	284.4	1.861	74.70	5190.
2 HUAN20	1		23.4	129.4	25.2	107.6	72.0	179.6	116.857	15.1	143.1	2.242	93.40	5679.
3 HUAN35	1		29.3	45.0	11.0	34.5	41.2	75.7	123.509	5.6	57.9	2.135	89.90	5264.
4 HUA140	1		32.4	172.1	46.5	110.6	209.5	320.1	114.480	15.4	210.1	1.829	77.00	4518.
7 CHAMA10	1	2 VCHOTA1	61.7	169.9	87.4	497.9	134.9	632.8	62.536	66.1	301.4	1.347	55.90	3449.
7 CHAMA30	1		84.1	129.4	90.7	198.9	369.4	588.3	46.946	27.9	157.5	0.733	31.40	1736.
4 CHAMA40	5		84.1	89.9	61.8	61.8	347.2	409.0	84.464	10.0	169.5	1.134	48.60	2686.
9 CHAMA50	1	4 VCHON1	119.4	55.0	54.6	216.3	145.1	361.4	41.534	24.3	102.3	0.778	35.20	1867.
TOTAL PARA LA CADENA					560.4	2271.5	1593.6	3864.9	71.026	305.7	1857.5	1.372	54.22	3315.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 12.

NODO FINAL 4/ 4 VCHAMA4

CADENA OPTIMA FORMADA POR:

N. PROYECTO	ALT	VINCULO EXTER	QM (M**3/S)	HN (M)	PI (MW)	EP (GWH)	ES (GWH)	ET (GWH)	FEC (\$/MWH)	PG (MA)	INVERSION (10**6 \$)	FEC1 (-)	CESP (\$/MWH)	KESP (\$/KW)
1 HUA110	2		19.1	343.1	54.8	405.7	40.7	446.4	78.507	54.8	284.4	1.861	74.70	5190.
2 HUA120	1		23.4	129.4	25.2	107.6	72.0	179.6	116.857	15.1	143.1	2.242	93.40	5679.
3 HUA135	1		29.3	45.0	11.0	34.5	41.2	75.7	123.509	5.6	57.9	2.135	89.90	5264.
5 CHAMA10	2	1 VOLMOS1 2 VCHOTA1	29.2	169.9	41.4	286.0	35.0	321.0	92.676	37.9	239.7	2.153	87.60	5790.
7 CHAMA30	2		51.6	129.4	55.7	150.9	210.9	361.8	58.708	21.2	128.3	0.971	41.60	2303.
8 CHAMA40	7		51.6	89.9	56.7	37.9	213.2	251.1	103.409	6.1	127.4	1.368	59.50	3292.
9 CHAMA50	2	4 VCHON1	87.0	54.6	39.6	175.6	66.8	242.4	45.293	19.7	84.6	0.888	37.80	2136.
TOTAL PARA LA CADENA					573.7	2449.5	1551.3	4000.6	59.524	341.5	1636.3	1.192	49.19	2852.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 18.

SECUENCIAS OPTIMAS PARA LA CADENA CHOTACAD

NUMERO TOTAL DE CADENAS ANALIZADAS = 3.

FECHA : 6/ 4/79

NODO FINAL 1/ 1 VCHOTA1

CADENA OPTIMA FORMADA POR:

N. PROYECTO	ALT	VINCULO EXTER	QM (M**3/S)	HN (M)	PI (MW)	EP (GWH)	ES (GWH)	ET (GWH)	FEC (\$/MWH)	PG (MW)	INVERSION (10**6 \$)	FEC1 (-)	CESP (\$/MWH)	KESP (\$/KW)	
1	CHOTA20	2	6.3	236.3	12.4	55.2	23.3	76.5	138.364	7.9	76.9	2.730	118.00	6363.	
2	CHOTA30	2	17.5	105.8	15.4	95.5	16.4	113.9	96.996	10.6	86.6	2.161	89.20	5623.	
TOTAL PARA LA CADENA						27.8	150.7	41.7	192.4	113.194	18.5	165.5	2.383	100.95	5953.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 3.

SECUENCIAS OPTIMAS PARA LA CADENA CHONCAD

NUMERO TOTAL DE CADENAS ANALIZADAS = 2.

FECHA : 6/ 4/79

NODO FINAL 1/ 2 VCHON1

CADENA OPTIMA FORMADA POR:

N. PROYECTO	ALT	VINCULO EXTER	QM (M**3/S)	HN (M)	PI (MW)	EP (GWH)	ES (GWH)	ET (GWH)	FEC (\$/MWH)	PG (MW)	INVERSION (10**6 \$)	FEC1 (-)	CESP (\$/MWH)	KESP (\$/KW)	
1	CHON10	1	24.1	220.6	44.3	232.3	63.2	295.5	32.190	32.6	72.4	0.676	28.70	1634.	
2	CHON20	1	30.6	214.8	54.8	255.0	108.7	363.7	73.337	35.4	193.4	1.465	62.40	3529.	
TOTAL PARA LA CADENA						99.1	487.3	171.9	659.2	54.395	68.0	265.8	1.102	47.29	2682.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 1.

NODO FINAL 2/ 2 VCHON2

CADENA OPTIMA FORMADA POR:

N. PROYECTO	ALT	VINCULO EXTER	QM (M**3/S)	HN (M)	PI (MW)	EP (GWH)	ES (GWH)	ET (GWH)	FEC (\$/MWH)	PG (MW)	INVERSION (10**6 \$)	FEC1 (-)	CESP (\$/MWH)	KESP (\$/KW)	
1	CHON10	1	24.1	220.6	44.3	232.3	63.2	295.5	32.190	32.6	72.4	0.676	28.70	1634.	
2	CHON20	2	30.6	124.9	31.9	148.5	63.2	211.5	76.782	18.2	117.7	1.534	65.30	3690.	
TOTAL PARA LA CADENA						76.2	380.6	126.4	507.0	50.266	50.8	190.1	1.024	43.97	2495.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 1.

```

*****
* PROYECTO HUANO10 ALTERNATIVA : 2 *
* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
*
* POTENCIA INSTALADA = 55. (MW) *
* POTENCIA GARANTIZADA = 55. (MW) *
* ENERGIA PRIMARIA = 406. (GWH/ANU) *
* ENERGIA SECUNDARIA = 41. (GWH/ANU) *
* ENERGIA TOTAL = 446. (GWH/ANU) *
* VOLUMEN UTIL = 278. (10**6 M3) *
* CAUDAL PROMEDIO = 19. (M3/S) *
* VOLUMEN UTIL = 168. (DIAS DE GR) *
* FACTOR DE PLANTA = 0.93 (-) *
* INVERSION = 264.4 (10**6 $) *
* FACTOR ECONOMICO = 76.31 ($/MWH) *
* COSTO ESP. DE ENERGIA = 74.74 ($/MWH) *
* DURACION DE CONSTRUCC. = 6 (ANOS) *
* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10**6 $) *
*****
    
```

PRESAS

```

TIPO DE PRESA : ENKRUC.
ALTIMA = 150.0 (M)
LONGITUD CORONA = 430.0 (M)
VOLUMEN PRESA (VP) = 7.6 (10**6 M**3)
VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 277.5 (10**6 M**3)
FACTOR GEOLOGICO = 2.0 (-)
FACTOR DE MATERIAL = 2.3 (-)
COSTO PRESA = 36.3 (10**6 $)
COSTO PANTALLA INYEC. = 19.7 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 56.0 (10**6 $)
VU/VP = 35.6 (-)

TIPO DE PRESA : A Z U O
ALTIMA = 10.0 (M)
LONGITUD CORONA = 50.0 (M)
VOLUMEN PRESA (VP) = 0.0 (10**6 M**3)
VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 0.0 (10**6 M**3)
FACTOR GEOLOGICO = 2.4 (-)
FACTOR DE MATERIAL = 2.5 (-)
COSTO PRESA = 1.5 (10**6 $)
COSTO PANTALLA INYEC. = 0.1 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 1.4 (10**6 $)
VU/VP = 0.0 (-)

TIPO DE PRESA : A Z U O
ALTIMA = 10.0 (M)
LONGITUD CORONA = 50.0 (M)
VOLUMEN PRESA (VP) = 0.0 (10**6 M**3)
VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 0.0 (10**6 M**3)
FACTOR GEOLOGICO = 2.6 (-)
FACTOR DE MATERIAL = 2.5 (-)
COSTO PRESA = 1.5 (10**6 $)
COSTO PANTALLA INYEC. = 0.1 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 1.4 (10**6 $)
VU/VP = 0.0 (-)
    
```

```

COSTO TOTAL = 1.4 (10**6 $)
VU/VP = 0.0 (-)
    
```

TIERRAS DE INUNDACION

```

SUPERFICIE AGR. MEDIA = 7.7 (KM**2)
COSTO = 0.1 (10**6 $)
    
```

TUNELES

```

TIPO DE TUNEL : ADUCCION
NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
LONGITUD = 25500.0 (M)
PENAL FALTA VENTANAS = 5.3 (X)
CAUDAL DE DISENO = 19.1 (M**3/S)
DIAMETRO = 5.1 (M)
TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
COSTO / M. LINEAL = 3685.1 ($/ML)
COSTO TOTAL = 91.3 (10**6 $)

TIPO DE TUNEL : DESVIO.
NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
LONGITUD = 590.0 (M)
PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (X)
CAUDAL DE DISENO = 310.6 (M**3/S)
DIAMETRO = 5.0 (M)
TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)
COSTO / M. LINEAL = 2427.6 ($/ML)
COSTO TOTAL = 1.4 (10**6 $)
    
```

TUBERIAS FORZADAS

```

LONGITUD = 1390.0 (M)
CAUDAL DE DISENO = 19.1 (M**3/S)
NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)
CAUDAL POR TUBERIA = 19.1 (M**3)
DIAMETRO = 2.5 (M)
TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
COSTO/M LIN. PROMEDIO = 6256.7 ($/ML)
COSTO TUBERIAS = 8.7 (10**6 $)
COSTO VALVULAS MARIP. = 0.177 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 8.9 (10**6 $)
    
```

CASA DE MAQUINAS

```

TIPO CENTRAL = AIRE LIB
TIPO TURBINAS = FRANCIS
POTENCIA INSTALADA = 54.8 (MW)
NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)
POTENCIA POR UNIDAD = 27.4 (MW)
CAIDA BRUTA = 400.0 (M)
CAIDA NETA = 343.1 (M)
CAUDAL TURBINABLE = 19.1 (M**3/S)
COSTO OBRA CIVIL = 1.0604 (10**6 $)
COSTO TURBINAS = 1.8374 (10**6 $)
COSTO VALVULAS = 0.0000 (10**6 $)
    
```

```

COSTO COMPUERTAS = 0.0468 (10**6 $)
COSTO PUENTE GRUA = 0.3457 (10**6 $)
COSTO DESAGUE = 0.0705 (10**6 $)
COSTO TALLEM = 0.0700 (10**6 $)
COSTO AIRE ACORD. = 0.5021 (10**6 $)
COSTO GENERADORES = 1.7650 (10**6 $)
COSTO TRANSFORMADORES = 0.9050 (10**6 $)
COSTO SUBESTACION = 0.8681 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 7.2800 (10**6 $)
    
```

```

M1 = 13.0 (M)
M2 = 10.6 (M)
M3 = 5.1 (M)
M4 = 11.7 (M)
DISTANCIA ENTRE EJES = 8.4 (M)
LONGITUD TOTAL = 25.3 (M)
    
```

VERTEDERO

```

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL
CAUDAL DE DISENO = 826.4 (M**3/S)
NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)
ALTIMA DE SALIDA = 7.1 (M)
ANCHO DE SALIDA = 10.6 (M)
ANCHO TOTAL DE SALIDA = 21.2 (M)
LONGITUD CANAL DESC. = 361.0 (M)
TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)
COSTO OBRA CIVIL = 1.1 (10**6 $)
COSTO COMPUERTAS RAD. = 0.5 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 1.6 (10**6 $)
    
```

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

```

LONGITUD TUNEL CURRESP. = 23500.0 (M)
NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
DIAMETRO TUNEL CURRE = 3.1 (M)
CAIDA BRUTA MAXIMA = 400.0 (M)
PERDIJAS LINEALES = 40.5 (M)
ALTIMA CHIMENEA = 85.2 (M)
CAUDAL DE DISENO = 19.1 (M**3/S)
CAUDAL POR CHIMENEA = 19.1 (M**3/S)
DIAMETRO CHIMENEA = 4.7 (M)
COSTO TOTAL = 0.130 (10**6 $)
    
```

BOCATOMA

```

CAUDAL DE DISENO TOT = 19.1 (M**3/S)
COSTO TOTAL = 0.31 (10**6 $)
    
```

```

*****
* PROYECTO : HUANO20 ALTERNATIVA : 1 *
* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
*
    
```

```

* POTENCIA INSTALADA = 25. (MW) *
* POTENCIA GARANTIZADA = 15. (MW) *
* ENERGIA PRIMARIA = 108. (GWH/ANU) *
* ENERGIA SECUNDARIA = 72. (GWH/ANU) *
* ENERGIA TOTAL = 180. (GWH/ANU) *
* VOLUMEN UTIL = 38. (10**6 M3) *
* CAUDAL PROMEDIO = 23. (M3/S) *
* VOLUMEN UTIL = 19. (DIAS DE GR) *
* FACTOR DE PLANTA = 0.61 (-) *
* INVERSION = 143.1 (10**6 $) *
* FACTOR ECONOMICO = 116.86 ($/MWH) *
* COSTO ESP. DE ENERGIA = 93.44 ($/MWH) *
* DURACION DE CONSTRUCC. = 5 (ANOS) *
* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10**6 $) *
*****
    
```

PRESAS

```

TIPO DE PRESA : ENKRUC.
ALTIMA = 50.0 (M)
LONGITUD CORONA = 450.0 (M)
VOLUMEN PRESA (VP) = 1.2 (10**6 M**3)
VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 56.3 (10**6 M**3)
FACTOR GEOLOGICO = 2.6 (-)
FACTOR DE MATERIAL = 2.4 (-)
COSTO PRESA = 7.0 (10**6 $)
COSTO PANTALLA INYEC. = 5.4 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 12.4 (10**6 $)
VU/VP = 51.4 (-)
    
```

TIERRAS DE INUNDACION

```

SUPERFICIE AGR. MEDIA = 4.6 (KM**2)
COSTO = 0.0 (10**6 $)
    
```

TUNELES

```

TIPO DE TUNEL : ADUCCION
NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
LONGITUD = 14000.0 (M)
PENAL FALTA VENTANAS = 6.6 (X)
CAUDAL DE DISENO = 23.4 (M**3/S)
DIAMETRO = 3.7 (M)
TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
COSTO / M. LINEAL = 4730.5 ($/ML)
COSTO TOTAL = 66.2 (10**6 $)
    
```

```

TIPO DE TUNEL : DESVIO.
NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
LONGITUD = 302.0 (M)
PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (X)
CAUDAL DE DISENO = 416.2 (M**3/S)
DIAMETRO = 5.7 (M)
TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)
COSTO / M. LINEAL = 2866.1 ($/ML)
COSTO TOTAL = 0.9 (10**6 $)
    
```

TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 370.0 (M)
 CAUDAL DE DISEÑO = 23.4 (M**3/S)
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)
 CAUDAL POR TUBERIA = 23.4 (M**3)
 DIAMETRO = 2.8 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)
 COSTO/M LIN.PROMEDIO = 4480.4 (\$/ML)
 COSTO TUBERIAS = 1.7 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.167 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 1.8 (10**6 \$)

CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = AIRE LIB
 TIPO TURBINAS = FRANCIS
 POTENCIA INSTALADA = 25.2 (MW)
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)
 POTENCIA POR UNIDAD = 12.6 (MW)
 CAIDA BRUTA = 150.0 (M)
 CAIDA NETA = 129.4 (M)
 CAUDAL TURBINABLE = 23.4 (M**3/S)
 COSTO OBRA CIVIL = 0.9005 (10**6 \$)
 COSTO TURBINAS = 1.4055 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS = 0.3564 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTAS = 0.0509 (10**6 \$)
 COSTO PUENTE GRUA = 0.2423 (10**6 \$)
 COSTO DESAGUE = 0.0579 (10**6 \$)
 COSTO TALLER = 0.0400 (10**6 \$)
 COSTO AIRE ACOND. = 0.1687 (10**6 \$)
 COSTO GENERADORES = 1.3068 (10**6 \$)
 COSTO TRANSFORMADORES = 0.5383 (10**6 \$)
 COSTO SUBESTACION = 0.6558 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 5.7252 (10**6 \$)

M1 = 14.3 (M)
 M2 = 11.5 (M)
 H1 = 5.6 (M)
 H2 = 12.2 (M)
 DISTANCIA ENTRE EJES = 9.0 (M)
 LONGITUD TOTAL = 27.1 (M)

VERTEDERO

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL
 CAUDAL DE CRECIDA = 1106.7 (M**3/S)
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)
 ALTURA DE SALIDA = 8.0 (M)
 ANCHO DE SALIDA = 11.9 (M)
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 23.8 (M)
 LONGITUD CANAL DESC. = 120.8 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)
 COSTO OBRA CIVIL = 0.5 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTA RAD. = 0.7 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 1.2 (10**6 \$)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGITUD TUNEL CORRESP = 14000.0 (M)
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 3.7 (M)
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 150.0 (M)
 PERIODOS LINEALES = 15.1 (M)
 ALTURA CHIMENEA = 37.6 (M)
 CAUDAL DE DISEÑO = 23.4 (M**3/S)
 CAUDAL POR CHIMENEA = 23.4 (M**3/S)
 DIAMETRO CHIMENEA = 8.1 (M)
 COSTO TOTAL = 0.096 (10**6 \$)

BOCATOMA

CAUDAL DE DISEÑO TOT = 23.4 (M**3/S)
 COSTO TOTAL = 0.24 (10**6 \$)

 * PROYECTO HUANCAS ALTERNATIVA : 1 *
 * POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
 *
 * POTENCIA INSTALADA = 11. (MW) *
 * POTENCIA GARANTIZADA = 6. (MW) *
 * ENERGIA PRIMARIA = 34. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA SECUNDARIA = 41. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA TOTAL = 76. (GWH/ANO) *
 * VOLUMEN UTIL = 8. (10**6 M3) *
 * CAUDAL PROMEDIO = 29. (M3/S) *
 * VOLUMEN UTIL = 3. (DIAS DE GM) *
 * FACTOR DE PLANTA = 0.79 (-) *
 * INVERSION = 57.9 (10**6 \$) *
 * FACTOR ECONOMICO = 123.51 (\$/MWH) *
 * COSTO ESP. DE ENERGIA = 89.90 (\$/MWH) *
 * DURACION DE CONSTRUCC. = 3 (ANOS) *
 * BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10**6 \$) *

PRESAS

TIPO DE PRESA : AZUD
 ALTURA = 20.0 (M)
 LONGITUD CORONA = 200.0 (M)
 VOLUMEN PRESA (VP) = 0.1 (10**6 M**3)
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 7.7 (10**6 M**3)
 FACTOR GEOLOGICO = 2.6 (-)
 FACTOR DE MATERIAL = 1.3 (-)
 COSTO PRESA = 9.2 (10**6 \$)
 COSTO PANTALLA INYEC. = 0.0 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 9.2 (10**6 \$)
 VU/VP = 59.0 ()

TUNELES

TIPO DE TUNEL : ADUCCION
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 4400.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 2.6 (X)
 CAUDAL DE DISEÑO = 29.3 (M**3/S)
 DIAMETRO = 4.0 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
 COSTO / M. LINEAL = 4956.1 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 21.8 (10**6 \$)

TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 335.0 (M)
 CAUDAL DE DISEÑO = 29.3 (M**3/S)
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)
 CAUDAL POR TUBERIA = 29.3 (M**3)
 DIAMETRO = 3.8 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)
 COSTO/M LIN.PROMEDIO = 5990.1 (\$/ML)
 COSTO TUBERIAS = 2.0 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.000 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 2.0 (10**6 \$)

CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = AIRE LIB
 TIPO TURBINAS = FRANCIS
 POTENCIA INSTALADA = 11.0 (MW)
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)
 POTENCIA POR UNIDAD = 5.5 (MW)
 CAIDA BRUTA = 50.0 (M)
 CAIDA NETA = 45.0 (M)
 CAUDAL TURBINABLE = 29.3 (M**3/S)
 COSTO OBRA CIVIL = 0.7627 (10**6 \$)
 COSTO TURBINAS = 1.2887 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS = 0.2688 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTAS = 0.0542 (10**6 \$)
 COSTO PUENTE GRUA = 0.1723 (10**6 \$)
 COSTO DESAGUE = 0.0489 (10**6 \$)
 COSTO TALLER = 0.0400 (10**6 \$)
 COSTO AIRE ACOND. = 0.0905 (10**6 \$)
 COSTO GENERADORES = 0.9950 (10**6 \$)
 COSTO TRANSFORMADORES = 0.3101 (10**6 \$)
 COSTO SUBESTACION = 0.4780 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 4.5293 (10**6 \$)

M1 = 16.0 (M)
 M2 = 12.6 (M)
 H1 = 6.3 (M)
 H2 = 12.9 (M)
 DISTANCIA ENTRE EJES = 9.8 (M)
 LONGITUD TOTAL = 29.3 (M)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGITUD TUNEL CORRESP = 4400.0 (M)
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 4.0 (M)
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 50.0 (M)
 PERIODOS LINEALES = 5.0 (M)
 ALTURA CHIMENEA = 51.6 (M)
 CAUDAL DE DISEÑO = 29.3 (M**3/S)
 CAUDAL POR CHIMENEA = 29.3 (M**3/S)
 DIAMETRO CHIMENEA = 15.9 (M)
 COSTO TOTAL = 0.465 (10**6 \$)

DESARENADOR

CAUDAL DE DISEÑO = 29.3 (M**3/S)
 COSTO TOTAL = 0.71 (10**6 \$)

 * PROYECTO CHAMAYO ALTERNATIVA : 2 *
 * POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
 *
 * POTENCIA INSTALADA = 41. (MW) *
 * POTENCIA GARANTIZADA = 38. (MW) *
 * ENERGIA PRIMARIA = 286. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA SECUNDARIA = 35. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA TOTAL = 321. (GWH/ANO) *
 * VOLUMEN UTIL = 600. (10**6 M3) *
 * CAUDAL PROMEDIO = 29. (M3/S) *
 * VOLUMEN UTIL = 237. (DIAS DE GM) *
 * FACTOR DE PLANTA = 0.88 (-) *
 * INVERSION = 239.7 (10**6 \$) *
 * FACTOR ECONOMICO = 92.68 (\$/MWH) *
 * COSTO ESP. DE ENERGIA = 87.63 (\$/MWH) *
 * DURACION DE CONSTRUCC. = 6 (ANOS) *
 * BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10**6 \$) *

PRESAS

TIPO DE PRESA : ENRRUC.
 ALTURA = 90.0 (M)
 LONGITUD CORONA = 460.0 (M)
 VOLUMEN PRESA (VP) = 8.5 (10**6 M**3)
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 600.0 (10**6 M**3)
 FACTOR GEOLOGICO = 2.8 (-)
 FACTOR DE MATERIAL = 2.3 (-)
 COSTO PRESA = 39.2 (10**6 \$)
 COSTO PANTALLA INYEC. = 18.5 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 57.6 (10**6 \$)
 VU/VP = 70.8 ()

TIERRAS DE INUNDACION

SUPERFICIE AGR.MEDIA.= 25.7 (KM**2)
COSTO = 0.1 (10**6 \$)

T U N E L E S

TIPO DE TUNEL : ADUCCION
NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
LONGITUD = 13600.0 (M)
PENAL FALTA VENTANAS = 15.4 (%)
CAUDAL DE DISENO = 29.2 (M**3/S)
DIAMETRO = 3.8 (M)
TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
COSTO / M.LINEAL = 5269.7 (\$/ML)
COSTO TOTAL = 71.7 (10**6 \$)

TIPO DE TUNEL : DESVIO.
NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
LONGITUD = 536.0 (M)
PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)
CAUDAL DE DISENO = 219.0 (M**3/S)
DIAMETRO = 4.3 (M)
TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
COSTO / M.LINEAL = 2065.3 (\$/ML)
COSTO TOTAL = 1.1 (10**6 \$)

T U B E R I A S F O R Z A D A S

LONGITUD = 590.0 (M)
CAUDAL DE DISENO = 29.3 (M**3/S)
NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)
CAUDAL POR TUBERIA = 29.3 (M**3)
DIAMETRO = 3.1 (M)
TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)
COSTO/M LIN.PROMEDIO = 5854.1 (\$/ML)
COSTO TUBERIAS = 3.5 (10**6 \$)
COSTO VALVULAS MANIP.= 0.201 (10**6 \$)
COSTO TOTAL = 3.7 (10**6 \$)

C A S A D E M A Q U I N A S

TIPO CENTRAL = AIRE LIB
TIPO TURBINAS = FRANCIS
POTENCIA INSTALADA = 41.4 (MW)
NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)
POTENCIA POR UNIDAD = 20.7 (MW)
CAIDA BRUTA = 200.0 (M)
CAIDA NETA = 169.9 (M)
CAUDAL TURBINABLE = 29.2 (M**3/S)
COSTO OBRA CIVIL = 1.2402 (10**6 \$)
COSTO TURBINAS = 1.8467 (10**6 \$)
COSTO VALVULAS = 0.4727 (10**6 \$)
COSTO COMPUERTAS = 0.0674 (10**6 \$)
COSTO PUENTE GRUA = 0.3405 (10**6 \$)
COSTO DESAGUE = 0.0681 (10**6 \$)
COSTO TALLER = 0.0700 (10**6 \$)
COSTO AIRE ACOND. = 0.2450 (10**6 \$)

COSTO GENERADORES = 1.7686 (10**6 \$)
COSTO TRANSFORMADORES = 0.7366 (10**6 \$)
COSTO SUBESTACION = 0.7786 (10**6 \$)
COSTO TOTAL = 7.6544 (10**6 \$)

M1 = 16.0 (M)
M2 = 12.6 (M)
H1 = 6.3 (M)
H2 = 12.9 (M)
DISTANCIA ENTRE EJES = 9.8 (M)
LONGITUD TOTAL = 29.3 (M)

V E R T E D E R O

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL
CAUDAL DE CRECIDA = 582.0 (M**3/S)
NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)
ALTURA DE SALIDA = 6.1 (M)
ANCHO DE SALIDA = 9.2 (M)
ANCHO TOTAL DE SALIDA = 18.4 (M)
LONGITUD CANAL DESC. = 237.4 (M)
TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
COSTO OBRA CIVIL = 0.5 (10**6 \$)
COSTO COMPUERTA RAD. = 0.4 (10**6 \$)
COSTO TOTAL = 0.9 (10**6 \$)

C H I M E N E A D E E Q U I L I B R I O

LONGIT TUNEL CORRESP = 13600.0 (M)
NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
DIAMETRO TUNEL CORRE = 3.8 (M)
CAIDA BRUTA MAXIMA = 200.0 (M)
PERDIDAS LINEALES = 20.1 (M)
ALTURA CHIMENEA = 50.4 (M)
CAUDAL DE DISENO = 29.2 (M**3/S)
CAUDAL POR CHIMENEA = 29.2 (M**3/S)
DIAMETRO CHIMENEA = 7.3 (M)
COSTO TOTAL = 0.131 (10**6 \$)

B O C A T O M A

CAUDAL DE DISENO TOT = 29.3 (M**3/S)
COSTO TOTAL = 0.34 (10**6 \$)

* PROYECTO :CHAMAYO ALTERNATIVA : 2 *
* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
* *
* POTENCIA INSTALADA = 56. (MW) *
* POTENCIA GARANTIZADA = 21. (MW) *
* ENERGIA PRIMARIA = 151. (GWH/ANU) *
* ENERGIA SECUNDARIA = 211. (GWH/ANU) *
* ENERGIA TOTAL = 362. (GWH/ANU) *
* VOLUMEN UTIL = 29. (10**6 M3) *
* CAUDAL PROMEDIO = 52. (M3/S) *
* VOLUMEN UTIL = 7. (DIAS DE UM) *
* FACTOR DE PLANTA = 0.74 (-) *
* INVERSION = 128.3 (10**6 \$) *
* FACTOR ECONOMICO = 58.71 (\$/MWH) *
* COSTO ESP.DE ENERGIA = 41.60 (\$/MWH) *
* DURACION DE CONSTRUCC. = 5 (ANOS) *
* BENEF.SECUND.ANUALES = 0.0 (10**6 \$) *

P R E S A S

TIPO DE PRESA : ENRRUC.
ALTURA = 50.0 (M)
LONGITUD CORONA = 400.0 (M)
VOLUMEN PRESA (VP) = 1.1 (10**6 M**3)
VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 29.2 (10**6 M**3)
FACTOR GEOLOGICO = 2.3 (-)
FACTOR DE MATERIAL = 2.3 (-)
COSTO PRESA = 6.3 (10**6 \$)
COSTO PANTALLA INYEC. = 4.2 (10**6 \$)
COSTO TOTAL = 10.4 (10**6 \$)
VU/VP = 27.3 (-)

T I E R R A S D E I N U N D A C I O N

SUPERFICIE AGR.MEDIA.= 3.5 (KM**2)
COSTO = 0.0 (10**6 \$)

T U N E L E S

TIPO DE TUNEL : ADUCCION
NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
LONGITUD = 8300.0 (M)
PENAL FALTA VENTANAS = 6.0 (%)
CAUDAL DE DISENO = 51.6 (M**3/S)
DIAMETRO = 4.5 (M)
TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
COSTO / M.LINEAL = 6025.2 (\$/ML)
COSTO TOTAL = 50.0 (10**6 \$)

TIPO DE TUNEL : DESVIO.
NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
LONGITUD = 302.0 (M)
PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)
CAUDAL DE DISENO = 268.0 (M**3/S)
DIAMETRO = 4.7 (M)

TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)
COSTO / M.LINEAL = 2296.4 (\$/ML)
COSTO TOTAL = 0.7 (10**6 \$)

T U B E R I A S F O R Z A D A S

LONGITUD = 370.0 (M)
CAUDAL DE DISENO = 51.6 (M**3/S)
NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)
CAUDAL POR TUBERIA = 51.6 (M**3)
DIAMETRO = 3.9 (M)
TIPO GEOLOGICO = 2.1 (-)
COSTO/M LIN.PROMEDIO = 7579.6 (\$/ML)
COSTO TUBERIAS = 2.8 (10**6 \$)
COSTO VALVULAS MANIP. = 0.249 (10**6 \$)
COSTO TOTAL = 3.1 (10**6 \$)

C A S A D E M A Q U I N A S

TIPO CENTRAL = AIRE LIB
TIPO TURBINAS = FRANCIS
POTENCIA INSTALADA = 55.7 (MW)
NUMERO DE TURBINAS = 3 (-)
POTENCIA POR UNIDAD = 18.6 (MW)
CAIDA BRUTA = 150.0 (M)
CAIDA NETA = 129.4 (M)
CAUDAL TURBINABLE = 51.6 (M**3/S)
COSTO OBRA CIVIL = 2.3872 (10**6 \$)
COSTO TURBINAS = 2.7015 (10**6 \$)
COSTO VALVULAS = 0.6341 (10**6 \$)
COSTO COMPUERTAS = 0.0784 (10**6 \$)
COSTO PUENTE GRUA = 0.3205 (10**6 \$)
COSTO DESAGUE = 0.0981 (10**6 \$)
COSTO TALLER = 0.0700 (10**6 \$)
COSTO AIRE ACOND. = 0.3059 (10**6 \$)
COSTO GENERADORES = 2.5305 (10**6 \$)
COSTO TRANSFORMADORES = 1.0224 (10**6 \$)
COSTO SUBESTACION = 0.8517 (10**6 \$)
COSTO TOTAL = 10.9861 (10**6 \$)

M1 = 17.3 (M)
M2 = 15.5 (M)
H1 = 6.8 (M)
H2 = 13.4 (M)
DISTANCIA ENTRE EJES = 10.3 (M)
LONGITUD TOTAL = 41.3 (M)

VERTEDERO

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL
 CAUDAL DE CRECIDA = 712.7 (M**3/S)
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)
 ALTURA DE SALIDA = 6.7 (M)
 ANCHO DE SALIDA = 10.0 (M)
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 20.0 (M)
 LONGITUD CANAL DESC. = 1221.8 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)
 COSTO OBRA CIVIL = 3.3 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTA RAD. = 0.4 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 3.7 (10**6 \$)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGIT TUNEL CORRESP = 9700.0 (M)
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 5.0 (M)
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 100.0 (M)
 PERDIDAS LINEALES = 10.1 (M)
 ALTURA CHIMENEA = 54.5 (M)
 CAUDAL DE DISENO = 51.6 (M**3/S)
 CAUDAL POR CHIMENEA = 51.6 (M**3/S)
 DIAMETRO CHIMENEA = 16.5 (M)
 COSTO TOTAL = 0.531 (10**6 \$)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGIT TUNEL CORRESP = 8300.0 (M)
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 4.5 (M)
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 150.0 (M)
 PERDIDAS LINEALES = 15.1 (M)
 ALTURA CHIMENEA = 29.1 (M)
 CAUDAL DE DISENO = 51.6 (M**3/S)
 CAUDAL POR CHIMENEA = 51.6 (M**3/S)
 DIAMETRO CHIMENEA = 11.3 (M)
 COSTO TOTAL = 0.132 (10**6 \$)

BUCATONA

CAUDAL DE DISENO TOT = 51.6 (M**3/S)
 COSTO TOTAL = 0.42 (10**6 \$)

 * PROYECTO :CHAMA40 ALTERNATIVA : 7 *
 * POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
 *
 * POTENCIA INSTALADA = 39. (MW) *
 * POTENCIA GARANTIZADA = 6. (MW) *
 * ENERGIA PRIMARIA = 38. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA SECUNDARIA = 213. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA TOTAL = 251. (GWH/ANO) *
 * VOLUMEN UTIL = 0. (10**6 M3) *
 * CAUDAL PROMEDIO = 52. (M3/S) *
 * VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE OM) *
 * FACTOR DE PLANTA = 0.74 (-) *
 * INVERSION = 127.4 (10**6 \$) *
 * FACTOR ECONOMICO = 103.41 (\$/MWH) *
 * COSTO ESP. DE ENERGIA = 59.51 (\$/MWH) *
 * DURACION DE CONSTRUCC. = 5 (ANOS) *
 * BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10**6 \$) *

 * PROYECTO :CHAMA50 ALTERNATIVA : 2 *
 * POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
 *
 * POTENCIA INSTALADA = 40. (MW) *
 * POTENCIA GARANTIZADA = 20. (MW) *
 * ENERGIA PRIMARIA = 176. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA SECUNDARIA = 87. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA TOTAL = 262. (GWH/ANO) *
 * VOLUMEN UTIL = 194. (10**6 M3) *
 * CAUDAL PROMEDIO = 87. (M3/S) *
 * VOLUMEN UTIL = 26. (DIAS DE OM) *
 * FACTOR DE PLANTA = 0.76 (-) *
 * INVERSION = 84.6 (10**6 \$) *
 * FACTOR ECONOMICO = 45.29 (\$/MWH) *
 * COSTO ESP. DE ENERGIA = 37.80 (\$/MWH) *
 * DURACION DE CONSTRUCC. = 3 (ANOS) *
 * BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10**6 \$) *

PRESAS

TIPO DE PRESA : O.TIERRA
 ALTURA = 50.0 (M)
 LONGITUD CURVA = 646.0 (M)
 VOLUMEN PRESA (VP) = 3.2 (10**6 M**3)
 VOL. UTIL EMBALSE (VU) = 194.1 (10**6 M**3)
 FACTOR GEOLOGICO = 2.9 (-)
 FACTOR DE MATERIAL = 2.0 (-)
 COSTO PRESA = 11.0 (10**6 \$)
 COSTO PANTALLA INYEC. = 10.8 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 21.8 (10**6 \$)
 VU/VP = 61.4 (-)

TIERRAS DE INUNDACION

SUPERFICIE AGH. REGUL. = 9.7 (KM**2)

COSTO = 0.0 (10**6 \$)

TUNELES

TIPO DE TUNEL : ADUCCION
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 9700.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 10.0 (%)
 CAUDAL DE DISENO = 51.6 (M**3/S)
 DIAMETRO = 5.0 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
 COSTO / M. LINEAL = 6924.7 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 67.2 (10**6 \$)

TUNELES

TIPO DE TUNEL : ADUCCION
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 1500.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)
 CAUDAL DE DISENO = 87.0 (M**3/S)
 DIAMETRO = 4.9 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)
 COSTO / M. LINEAL = 6155.2 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 9.2 (10**6 \$)

TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 350.0 (M)
 CAUDAL DE DISENO = 51.6 (M**3/S)
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)
 CAUDAL POR TUBERIA = 51.6 (M**3/S)
 DIAMETRO = 4.2 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)
 COSTO/M LIN. PROMEDIO = 7291.2 (\$/ML)
 COSTO TUBERIAS = 2.6 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.000 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 2.6 (10**6 \$)

TUBERIAS FORZADAS

TIPO DE TUNEL : DESVIO.
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 385.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)
 CAUDAL DE DISENO = 691.1 (M**3/S)
 DIAMETRO = 7.1 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)
 COSTO / M. LINEAL = 3577.1 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 1.4 (10**6 \$)

CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = AIRE LIB
 TIPO TURBINAS = FRANCIS
 POTENCIA INSTALADA = 38.7 (MW)
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)
 POTENCIA POR UNIDAD = 19.4 (MW)
 CAIDA BRUTA = 100.0 (M)
 CAIDA NETA = 89.9 (M)
 CAUDAL TURBINABLE = 51.6 (M**3/S)
 COSTO OBRA CIVIL = 1.7130 (10**6 \$)
 COSTO TURBINAS = 2.2447 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS = 0.4571 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTAS = 0.1102 (10**6 \$)
 COSTO PUENTE GRUA = 0.3641 (10**6 \$)
 COSTO DESAGUE = 0.0664 (10**6 \$)
 COSTO TALLER = 0.0700 (10**6 \$)
 COSTO AIRE ACOND. = 0.2329 (10**6 \$)
 COSTO GENERADORES = 1.9482 (10**6 \$)
 COSTO TRANSFORMADORES = 0.6984 (10**6 \$)
 COSTO SUBESTACION = 0.7566 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 8.6615 (10**6 \$)

TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 770.0 (M)
 CAUDAL DE DISENO = 87.0 (M**3/S)
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)
 CAUDAL POR TUBERIA = 87.0 (M**3/S)
 DIAMETRO = 6.5 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)
 COSTO/M LIN. PROMEDIO = 11683.2 (\$/ML)
 COSTO TUBERIAS = 9.0 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.000 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 9.0 (10**6 \$)

M1 = 21.1 (M)
 M2 = 15.9 (M)
 H1 = 8.3 (M)
 H2 = 14.8 (M)
 DISTANCIA ENTRE EJES = 11.9 (M)
 LONGITUD TOTAL = 35.6 (M)

CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = AIRE LIB
 TIPO TURBINAS = FRANCIS
 POTENCIA INSTALADA = 39.6 (MW)
 NUMERO DE TURBINAS = 3 (-)
 POTENCIA POR UNIDAD = 13.2 (MW)
 CAIDA BRUTA = 65.0 (M)
 CAIDA NETA = 54.6 (M)
 CAUDAL TURBINABLE = 87.0 (M**3/S)
 COSTO OBRA CIVIL = 2.8965 (10**6 \$)
 COSTO TURBINAS = 3.2987 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS = 0.8445 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTAS = 0.1211 (10**6 \$)
 COSTO PUENTE GRUA = 0.3199 (10**6 \$)
 COSTO DESAGUE = 0.0879 (10**6 \$)
 COSTO TALLER = 0.0700 (10**6 \$)
 COSTO AIRE ACOND. = 0.2367 (10**6 \$)
 COSTO GENERADORES = 2.6620 (10**6 \$)
 COSTO TRANSFORMADORES = 0.8106 (10**6 \$)

COSTO SUBESTACION = 0.7373 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 12.0853 (10**6 \$)

M1 = 22.3 (M)
 M2 = 16.7 (M)
 H1 = 8.8 (M)
 H2 = 15.2 (M)
 DISTANCIA ENTRE EJES = 12.4 (M)
 LONGITUD TOTAL = 49.4 (M)

VERTEDERO

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL
 CAUDAL DE CHECIDA = 1837.7 (M**3/S)
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)
 ALTURA DE SALIDA = 9.8 (M)
 ANCHO DE SALIDA = 14.6 (M)
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 29.2 (M)
 LONGITUD CANAL DESC. = 155.6 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)
 COSTO OBRA CIVIL = 1.1 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTA MAD. = 1.1 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 2.2 (10**6 \$)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGITUD TUNEL CORRESP = 1500.0 (M)
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 4.9 (M)
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 65.0 (M)
 PERDIAS LINEALES = 4.9 (M)
 ALTURA CHIMENEA = 18.4 (M)
 CAUDAL DE DISEÑO = 87.0 (M**3/S)
 CAUDAL POR CHIMENEA = 87.0 (M**3/S)
 DIAMETRO CHIMENEA = 19.6 (M)
 COSTO TOTAL = 0.231 (10**6 \$)

BUCATUMA

CAUDAL DE DISEÑO TOT = 87.0 (M**3/S)
 COSTO TOTAL = 0.60 (10**6 \$)

 * PROYECTO :CHOTAYO ALTERNATIVA : 1 *
 * POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
 *
 * POTENCIA INSTALADA = 16. (MW) *
 * POTENCIA GARANTIZADA = 8. (MW) *
 * ENERGIA PRIMARIA = 77. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA SECUNDARIA = 32. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA TOTAL = 109. (GWH/ANO) *
 * VOLUMEN UTIL = 106. (10**6 M3) *
 * CAUDAL PROMEDIO = 17. (M3/S) *

* VOLUMEN UTIL = 71. (DIAS DE OM) *
 * FACTOR DE PLANTA = 0.80 (-) *
 * INVERSION = 57.1 (10**6 \$) *
 * FACTOR ECONOMICO = 72.46 (\$/MWH) *
 * COSTO ESP. DE ENERGIA = 61.86 (\$/MWH) *
 * DURACION DE CONSTRUCC. = 4 (ANOS) *
 * BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10**6 \$) *

PRESAS

TIPO DE PRESA : D.TIERRA
 ALTURA = 125.0 (M)
 LONGITUD CORONA = 315.0 (M)
 VOLUMEN PRESA (VP) = 3.9 (10**6 M**3)
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 105.8 (10**6 M**3)
 FACTOR GEOLOGICO = 2.1 (-)
 FACTOR DE MATERIAL = 2.0 (-)
 COSTO PRESA = 13.4 (10**6 \$)
 COSTO PANTALLA INYEC. = 13.6 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 27.0 (10**6 \$)
 VU/VP = 27.1 (-)

TIERRAS DE INUNDACION

SUPERFICIE AGR. MEDIA = 3.7 (KM**2)
 COSTO = 0.1 (10**6 \$)

TUNELES

TIPO DE TUNEL : ADUCCION
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 600.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)
 CAUDAL DE DISEÑO = 17.2 (M**3/S)
 DIAMETRO = 2.4 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.1 (-)
 COSTO / M. LINEAL = 2536.7 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 1.5 (10**6 \$)

TIPO DE TUNEL : DESVIO.
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 595.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)
 CAUDAL DE DISEÑO = 205.4 (M**3/S)
 DIAMETRO = 4.2 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.1 (-)
 COSTO / M. LINEAL = 1969.5 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 1.2 (10**6 \$)

TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 360.0 (M)
 CAUDAL DE DISEÑO = 17.2 (M**3/S)
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)
 CAUDAL POR TUBERIA = 17.2 (M**3)

DIAMETRO = 2.5 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.1 (-)
 COSTO/M. LINEAL PROMEDIO = 3572.4 (\$/ML)
 COSTO TUBERIAS = 1.3 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.000 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 1.3 (10**6 \$)

CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = AIRE LIB
 TIPO TURBINAS = FRANCIS
 POTENCIA INSTALADA = 15.5 (MW)
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)
 POTENCIA POR UNIDAD = 7.6 (MW)
 CAIDA BRUTA = 125.0 (M)
 CAIDA NETA = 108.0 (M)
 CAUDAL TURBINABLE = 17.2 (M**3/S)
 COSTO OBRA CIVIL = 0.6252 (10**6 \$)
 COSTO TURBINAS = 1.1449 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS = 0.3004 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTAS = 0.0372 (10**6 \$)
 COSTO PUENTE GRUA = 0.1851 (10**6 \$)
 COSTO DESAGUE = 0.0518 (10**6 \$)
 COSTO TALLER = 0.0400 (10**6 \$)
 COSTO AIRE ACOND. = 0.1172 (10**6 \$)
 COSTO GENERADORES = 1.0498 (10**6 \$)
 COSTO TRANSFORMADORES = 0.4028 (10**6 \$)
 COSTO SUBESTACION = 0.5565 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 4.5108 (10**6 \$)

M1 = 12.4 (M)
 M2 = 10.2 (M)
 H1 = 4.8 (M)
 H2 = 11.4 (M)
 DISTANCIA ENTRE EJES = 6.1 (M)
 LONGITUD TOTAL = 24.4 (M)

VERTEDERO

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL
 CAUDAL DE CHECIDA = 546.1 (M**3/S)
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)
 ALTURA DE SALIDA = 6.0 (M)
 ANCHO DE SALIDA = 9.0 (M)
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 17.9 (M)
 LONGITUD CANAL DESC. = 249.0 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)
 COSTO OBRA CIVIL = 0.5 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTA MAD. = 0.5 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 0.9 (10**6 \$)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGITUD TUNEL CORRESP = 600.0 (M)
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.4 (M)

CAIDA BRUTA MAXIMA = 125.0 (M)
 PERDIAS LINEALES = 3.2 (M)
 ALTURA CHIMENEA = 42.5 (M)
 CAUDAL DE DISEÑO = 17.2 (M**3/S)
 CAUDAL POR CHIMENEA = 17.2 (M**3/S)
 DIAMETRO CHIMENEA = 4.3 (M)
 COSTO TOTAL = 0.023 (10**6 \$)

BUCATUMA

CAUDAL DE DISEÑO TOT = 17.2 (M**3/S)
 COSTO TOTAL = 0.27 (10**6 \$)

 * PROYECTO :CHOTAYO ALTERNATIVA : 2 *
 * POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
 *
 * POTENCIA INSTALADA = 12. (MW) *
 * POTENCIA GARANTIZADA = 8. (MW) *
 * ENERGIA PRIMARIA = 55. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA SECUNDARIA = 23. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA TOTAL = 78. (GWH/ANO) *
 * VOLUMEN UTIL = 52. (10**6 M3) *
 * CAUDAL PROMEDIO = 6. (M3/S) *
 * VOLUMEN UTIL = 96. (DIAS DE OM) *
 * FACTOR DE PLANTA = 0.72 (-) *
 * INVERSION = 78.9 (10**6 \$) *
 * FACTOR ECONOMICO = 138.56 (\$/MWH) *
 * COSTO ESP. DE ENERGIA = 117.99 (\$/MWH) *
 * DURACION DE CONSTRUCC. = 4 (ANOS) *
 * BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10**6 \$) *

PRESAS

TIPO DE PRESA : ENRROC.
 ALTURA = 80.0 (M)
 LONGITUD CORONA = 250.0 (M)
 VOLUMEN PRESA (VP) = 1.9 (10**6 M**3)
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 52.0 (10**6 M**3)
 FACTOR GEOLOGICO = 2.3 (-)
 FACTOR DE MATERIAL = 2.3 (-)
 COSTO PRESA = 10.4 (10**6 \$)
 COSTO PANTALLA INYEC. = 6.2 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 16.5 (10**6 \$)
 VU/VP = 27.5 (-)

TIERRAS DE INUNDACION

SUPERFICIE AGR. MEDIA = 2.7 (KM**2)
 COSTO = 0.0 (10**6 \$)

TUNELES