

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 PER70

1	1	314.0	1.00	314.0	66.7	174.6	676.7	482.3	0.758	19.473	68.2	152.4	0.362	15.42	873.	5
2	1	314.0	1.00	314.0	122.6	321.1	2147.3	240.4	0.849	17.788	216.2	343.9	0.410	16.89	1071.	7
3	1	314.0	1.00	314.0	136.5	357.5	2513.9	215.3	0.872	18.228	250.8	407.4	0.428	17.51	1140.	7
4	1	314.0	1.00	314.0	150.7	394.8	2903.6	178.0	0.891	18.750	291.0	478.4	0.448	18.21	1212.	7
5	1	314.0	1.00	314.0	66.7	174.6	676.7	482.3	0.758	18.841	68.2	147.4	0.351	14.92	844.	5
6	1	314.0	1.00	314.0	122.9	321.7	2151.7	240.9	0.849	17.373	216.9	336.5	0.401	16.50	1046.	7
7	1	314.0	1.00	314.0	136.8	358.2	2518.8	215.7	0.872	17.758	251.6	397.7	0.417	17.06	1110.	7
8	1	314.0	1.00	314.0	151.0	395.6	2909.4	178.3	0.891	18.076	291.9	462.1	0.432	17.55	1168.	7
9	1	314.0	1.00	314.0	66.7	174.6	676.7	482.3	0.758	22.265	68.2	174.2	0.414	17.63	998.	5
10	1	314.0	1.00	314.0	123.7	323.9	2165.8	242.5	0.849	25.584	219.2	498.8	0.590	24.30	1540.	7
11	1	314.0	1.00	314.0	137.7	360.5	2535.2	217.1	0.872	26.881	254.2	605.9	0.632	25.82	1680.	7
12	1	314.0	1.00	314.0	152.0	398.1	2927.8	179.5	0.891	28.344	294.9	729.2	0.678	27.53	1832.	7

PROYECTO TULU10

1	1	41.1	1.00	41.1	453.6	155.5	303.1	528.9	0.611	35.351	44.3	171.1	0.528	24.11	1100.	4
2	1	41.1	1.00	41.1	498.3	170.8	477.0	464.5	0.629	43.199	67.9	261.2	0.720	32.54	1529.	6
3	1	41.1	1.00	41.1	453.6	155.5	303.1	528.9	0.611	52.564	44.3	254.4	0.785	35.86	1636.	6
4	1	41.1	1.00	41.1	498.3	170.8	477.0	464.5	0.629	70.819	67.9	428.2	1.180	53.35	2507.	7
5	1	41.1	1.00	41.1	788.4	270.2	526.8	919.3	0.611	30.297	80.4	254.8	0.452	20.67	943.	5
6	1	41.1	1.00	41.1	833.1	285.6	797.4	776.5	0.629	33.592	119.6	339.6	0.560	25.31	1189.	6
7	1	41.1	1.00	41.1	788.4	270.2	526.8	919.3	0.611	39.759	80.4	334.4	0.593	27.12	1237.	6
8	1	41.1	1.00	41.1	833.1	285.6	797.4	776.5	0.629	50.390	119.6	509.4	0.839	37.96	1784.	7
9	1	41.1	1.00	41.1	819.0	280.7	547.2	954.9	0.611	35.525	83.7	310.3	0.530	24.23	1105.	6
10	1	41.1	1.00	41.1	863.6	296.0	826.7	805.0	0.629	36.810	124.3	385.7	0.613	27.73	1303.	6
11	1	41.1	1.00	41.1	819.0	280.7	547.2	954.9	0.611	43.553	83.7	380.5	0.650	29.71	1355.	6
12	1	41.1	1.00	41.1	863.6	296.0	826.7	805.0	0.629	53.172	124.3	557.2	0.886	40.06	1842.	7

PROYECTO TULU20

1	1	51.0	1.00	51.0	343.6	146.2	248.0	705.2	0.745	17.228	40.0	88.2	0.254	10.85	603.	4
2	1	51.0	1.00	51.0	389.1	165.5	280.7	798.5	0.745	19.168	45.2	111.1	0.282	12.08	671.	4

PROYECTO TULU30

1	1	76.3	1.00	76.3	295.5	188.1	331.0	834.6	0.708	29.867	45.8	190.5	0.441	19.17	1013.	5
2	1	76.3	1.00	76.3	344.5	219.2	608.3	771.1	0.718	34.624	81.0	293.4	0.576	24.95	1338.	6
3	1	76.3	1.00	76.3	295.5	188.1	331.0	834.6	0.708	43.674	45.8	278.6	0.645	28.04	1482.	6
4	1	76.3	1.00	76.3	344.5	219.2	608.3	771.1	0.718	57.975	81.0	491.2	0.965	41.77	2240.	7
5	1	76.3	1.00	76.3	339.7	215.5	379.4	956.7	0.708	29.244	53.6	213.9	0.432	18.77	992.	5
6	1	76.3	1.00	76.3	387.7	246.7	684.6	867.8	0.718	33.295	93.3	317.5	0.554	23.99	1287.	6
7	1	76.3	1.00	76.3	338.7	215.5	379.4	956.7	0.708	41.407	53.6	302.8	0.611	26.58	1405.	6
8	1	76.3	1.00	76.3	387.7	246.7	684.6	867.8	0.718	54.134	93.3	516.2	0.901	39.00	2092.	7
9	1	76.3	1.00	76.3	422.2	268.6	472.9	1192.3	0.708	32.076	68.6	292.3	0.474	20.59	1088.	6
10	1	76.3	1.00	76.3	468.0	297.8	826.3	1047.5	0.718	33.573	116.1	386.4	0.559	24.19	1297.	6
11	1	76.3	1.00	76.3	422.2	268.6	472.9	1192.3	0.708	40.967	68.6	373.4	0.605	26.30	1390.	6
12	1	76.3	1.00	76.3	468.0	297.8	826.3	1047.5	0.718	51.051	116.1	587.6	0.850	36.78	1973.	7

PROYECTO TULU50

1	1	82.5	1.00	82.5	247.3	170.2	60.1	982.8	0.700	32.427	9.7	152.5	0.393	17.15	896.	5
2	1	82.5	1.00	82.5	283.3	194.9	68.8	1125.8	0.700	38.977	11.1	209.9	0.472	20.61	1077.	6
3	1	82.5	1.00	82.5	317.8	218.7	489.5	869.8	0.710	25.941	70.7	204.4	0.406	17.64	935.	5
4	1	82.5	1.00	82.5	362.1	249.2	815.5	788.3	0.735	26.785	113.3	276.2	0.470	20.20	1109.	5
5	1	82.5	1.00	82.5	317.8	218.7	489.5	869.8	0.710	31.545	70.7	248.6	0.494	21.45	1137.	5
6	1	82.5	1.00	82.5	362.1	249.2	815.5	788.3	0.735	40.455	113.3	417.2	0.710	30.51	1674.	7
7	1	82.5	1.00	82.5	353.2	243.0	544.1	966.6	0.710	30.335	79.5	265.7	0.475	20.43	1093.	6
8	1	82.5	1.00	82.5	392.5	270.1	883.9	854.5	0.735	30.223	124.3	337.8	0.530	22.80	1251.	6
9	1	82.5	1.00	82.5	353.2	243.0	544.1	966.6	0.710	35.565	79.5	311.5	0.557	24.19	1282.	6
10	1	82.5	1.00	82.5	392.5	270.1	883.9	854.5	0.735	42.083	124.3	470.4	0.739	31.74	1742.	7

KAL	IX	QM	ICF	WT	HN	PI	EP	ES	FP	FEC	PG	INVERSION	FECI	CESP	KESP	DUR
(-)	(-)	(M/S)	(-)	(M/S)	(M)	(MM)	(GWH)	(GWH)	(-)	(\$/MWH)	(MW)	(10 ⁶)	(-)	(\$/MWH)	(\$/KW)	(AÑOS)

PROYECTO TULU70

1	1	116.0	1.00	116.0	205.3	198.6	497.2	742.6	0.713	44.711	62.6	331.0	0.722	31.32	1666.	6
2	1	116.0	1.00	116.0	237.0	229.3	775.6	708.3	0.739	46.411	94.4	447.0	0.824	35.34	1950.	7
3	1	116.0	1.00	116.0	241.3	233.4	584.3	872.7	0.713	55.228	76.6	480.5	0.892	38.69	2050.	7
4	1	116.0	1.00	116.0	272.9	264.1	893.4	815.8	0.739	52.308	113.4	580.3	0.928	39.82	2198.	7

PROYECTO PALCA10

1	1	15.5	1.00	15.5	680.7	88.0	425.8	122.4	0.711	47.888	65.5	198.8	0.980	42.54	2259.	5
2	1	15.5	1.00	15.5	734.1	94.9	556.6	85.5	0.773	67.749	83.2	346.2	1.494	63.24	3648.	7
3	1	15.5	1.00	15.5	680.7	88.0	425.8	122.4	0.711	48.407	65.5	201.0	0.990	45.00	2284.	5
4	1	15.5	1.00	15.5	734.1	94.9	556.6	85.5	0.773	67.130	83.2	343.0	1.481	62.66	3615.	7
5	1	15.5	1.00	15.5	1143.3	147.8	715.2	205.5	0.711	39.143	111.9	273.0	0.801	34.77	1847.	6
6	1	15.5	1.00	15.5	1196.7	154.7	907.3	139.4	0.773	49.995	139.7	416.4	1.103	46.66	2692.	7
7	1	15.5	1.00	15.5	1143.3	147.8	715.2	205.5	0.711	39.464	111.9	275.2	0.807	35.06	1862.	6
8	1	15.5	1.00	15.5	1196.7	154.7	907.3	139.4	0.773	49.615	139.7	415.3	1.094	46.31	2671.	7

PROYECTO PALCA15

1	1	22.4	1.00	22.4	468.6	87.5	148.5	422.4	0.745	23.253	23.9	71.3	0.342	14.65	815.	3
2	1	22.4	1.00	22.4	655.5	122.5	207.7	590.9	0.745	24.610	35.5	105.6	0.362	15.51	862.	4
3	1	22.4	1.00	22.4	993.5	185.6	314.9	895.5	0.745	28.787	50.7	187.2	0.424	18.14	1006.	5

PROYECTO PALCA20

1	1	22.9	1.00	22.9	466.5	89.1	31.4	514.6	0.700	34.830	5.1	85.7	0.422	18.42	962.	4
---	---	------	------	------	-------	------	------	-------	-------	--------	-----	------	-------	-------	------	---

PROYECTO PALCA30

1	1	23.1	1.00	23.1	286.4	55.2	19.5	318.7	0.700	31.066	5.1	47.4	0.376	16.43	850.	3
---	---	------	------	------	-------	------	------	-------	-------	--------	-----	------	-------	-------	------	---

PROYECTO OXA20

1	1	11.5	1.00	11.5	776.0	74.4	238.8	263.0	0.770	39.206	36.5	123.8	0.683	28.93	1663.	4
2	1	11.5	1.00	11.5	820.3	78.7	365.3	217.0	0.845	45.965	54.7	185.7	0.907	37.40	2360.	5
3	1	11.5	1.00	11.5	776.0	74.4	238.8	263.0	0.770	58.763	36.5	185.5	1.024	43.36	2493.	5
4	1	11.5	1.00	11.5	820.3	78.7	365.3	217.0	0.845	80.473	54.7	325.1	1.588	63.48	4132.	7
5	1	11.5	1.00	11.5	1139.4	109.3	350.7	386.2	0.770	42.061	54.5	195.0	0.733	31.04	1784.	5
6	1	11.5	1.00	11.5	1183.8	113.5	527.2	313.2	0.845	43.378	80.8	252.4	0.856	35.30	2227.	5
7	1	11.5	1.00	11.5	1139.4	109.3	350.7	386.2	0.770	54.353	54.5	252.0	0.947	40.11	2306.	5
8	1	11.5	1.00	11.5	1183.8	113.5	527.2	313.2	0.845	68.144	80.8	397.2	1.345	55.45	3499.	7
9	1	11.5	1.00	11.5	1164.4	111.7	358.3	394.7	0.770	45.227	55.7	204.8	0.753	31.90	1834.	5
10	1	11.5	1.00	11.5	1208.8	115.9	538.3	319.8	0.845	44.189	62.6	263.0	0.872	35.95	2269.	5
11	1	11.5	1.00	11.5	1164.4	111.7	358.3	394.7	0.770	55.255	55.7	261.8	0.962	40.77	2344.	5
12	1	11.5	1.00	11.5	1208.8	115.9	538.3	319.8	0.845	68.569	82.6	408.2	1.353	55.79	3521.	7

PROYECTO OXA25

1	1	12.8	1.00	12.8	391.2	41.8	14.7	241.2	0.700	66.808	2.4	77.1	0.809	35.33	1846.	4
2	1	12.8	1.00	12.8	413.7	44.2	15.6	255.1	0.700	78.451	2.5	96.2	0.955	41.70	2179.	5

PROYECTO OXA27

1	1	13.5	1.00	13.5	238.3	26.8	9.5	155.0	0.700	97.330	1.5	72.2	1.179	51.47	2689.	4
---	---	------	------	------	-------	------	-----	-------	-------	--------	-----	------	-------	-------	-------	---

PROYECTO OXA30

1	1	16.1	1.00	16.1	242.0	32.5	158.1	70.3	0.803	86.059	20.9	141.8	1.740	72.81	4363.	5
2	1	16.1	1.00	16.1	274.9	36.9	217.0	44.1	0.807	106.824	28.4	217.7	2.342	97.81	5896.	5
3	1	16.1	1.00	16.1	242.0	32.5	158.1	70.3	0.803	85.844	20.9	141.4	1.736	72.63	4352.	5
4	1	16.1	1.00	16.1	274.9	36.9	217.0	44.1	0.807	105.886	28.4	215.8	2.321	96.95	5844.	5
5	1	16.1	1.00	16.1	264.5	35.5	172.8	76.8	0.803	79.013	23.3	142.2	1.598	66.85	4006.	5
6	1	16.1	1.00	16.1	297.4	39.9	234.7	47.7	0.807	99.137	31.2	218.5	2.173	90.77	5472.	5
7	1	16.1	1.00	16.1	264.5	35.5	172.8	76.8	0.803	78.817	23.3	141.9	1.594	66.68	3996.	5
8	1	16.1	1.00	16.1	297.4	39.9	234.7	47.7	0.807	98.269	31.2	216.6	2.154	89.97	5424.	5

```

=====
KAL IK QM ICF QT HN PI EP ES FP FEC PG INVERSION FEC1 CESP KESP UUR
 3      3
(-) (-) (M /S) (-) (M /S) (M) (MW) (GWH) (GWH) (-) ($/MWH) (MW) (10 $) (-) ($/MWH) ($/KW) (AÑOS)
=====
    
```

PROYECTO CHAN10

```

=====
1 1 13.0 1.00 13.0 413.7 44.9 218.0 61.7 0.712 78.149 35.1 165.8 1.602 69.53 3696. 5
2 1 13.0 1.00 13.0 458.6 49.7 281.9 48.1 0.758 104.033 45.4 271.3 2.266 96.46 5458.
3 1 13.0 1.00 13.0 413.7 44.9 218.0 61.7 0.712 143.119 35.1 303.6 2.933127.33 6769. 7
4 1 13.0 1.00 13.0 458.6 49.7 281.9 48.1 0.758 201.157 45.4 524.6 4.581186.5110549. 7
5 1 13.0 1.00 13.0 648.9 70.4 341.9 96.8 0.712 56.158 55.1 186.9 1.151 49.96 2656. 5
6 1 13.0 1.00 13.0 698.9 75.8 429.5 73.2 0.758 74.701 69.2 296.9 1.627 64.26 3917. 7
7 1 13.0 1.00 13.0 648.9 70.4 341.9 96.8 0.712 98.046 55.1 326.3 2.010 87.23 4637. 7
8 1 13.0 1.00 13.0 698.9 75.8 429.5 73.2 0.758 138.436 69.2 550.1 3.015128.35 7260. 7
=====
    
```

PROYECTO CHAN20

```

=====
1 1 14.0 1.00 14.0 234.3 27.4 31.6 114.6 0.610 39.837 5.1 30.2 0.530 24.22 1103. 2
2 1 14.0 1.00 14.0 335.3 39.2 117.0 101.1 0.636 97.467 16.5 149.2 1.662 74.88 3557. 5
3 1 14.0 1.00 14.0 380.0 44.4 197.6 73.6 0.698 132.054 27.0 263.9 2.613114.14 5947. 7
4 1 14.0 1.00 14.0 335.3 39.2 117.0 101.1 0.636 171.871 16.5 245.5 2.930132.04 6272. 7
5 1 14.0 1.00 14.0 380.0 44.4 197.6 73.6 0.698 234.581 27.0 468.7 4.641202.7610563. 7
6 1 14.0 1.00 14.0 764.4 89.3 103.0 373.9 0.610 47.564 16.6 117.6 0.633 28.92 1317. 5
7 1 14.0 1.00 14.0 853.8 99.7 298.0 257.5 0.636 60.041 45.7 218.4 1.024 46.13 2191. 5
8 1 14.0 1.00 14.0 893.5 104.3 464.6 173.0 0.698 73.954 70.0 347.5 1.463 63.92 3351. 7
9 1 14.0 1.00 14.0 853.8 99.7 298.0 257.5 0.636 90.873 45.7 330.6 1.544 69.81 3316. 7
10 1 14.0 1.00 14.0 893.5 104.3 464.6 173.0 0.698 117.557 70.0 552.3 2.326101.61 5294. 7
=====
    
```

PROYECTO CHAN25

```

=====
1 1 15.0 1.00 15.0 545.9 68.3 78.8 286.1 0.610 38.385 12.7 72.6 0.510 23.34 1063. 4
2 1 32.0 1.00 32.0 522.7 139.5 173.1 572.3 0.610 52.867 27.1 207.0 0.712 32.57 1484. 6
=====
    
```

PROYECTO CHAN29

```

=====
1 1 52.0 1.00 52.0 377.7 163.8 57.8 946.1 0.700 50.625 9.3 229.1 0.613 26.77 1399. 6
2 1 52.0 1.00 52.0 440.7 191.1 67.5 1103.8 0.700 57.166 10.9 301.9 0.693 30.23 1580. 7
=====
    
```

PROYECTO CHAN30

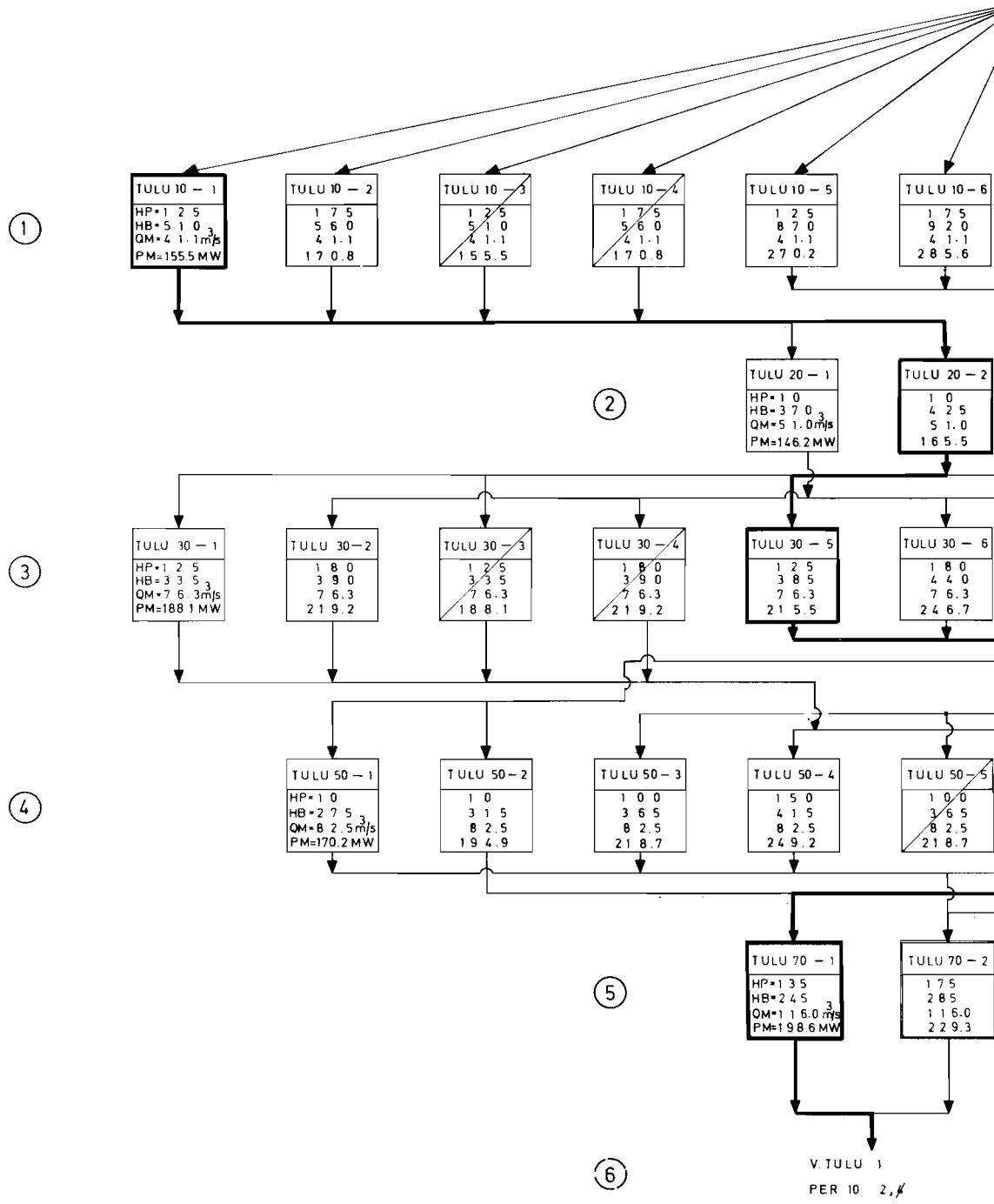
```

=====
1 1 77.1 1.00 77.1 88.6 56.9 135.4 219.3 0.711 39.955 14.9 83.5 0.636 27.60 1466. 5
2 1 77.1 1.00 77.1 150.6 96.8 441.2 228.0 0.789 40.682 46.5 192.6 0.803 33.75 1989. 6
3 1 77.1 1.00 77.1 88.6 56.9 135.4 219.3 0.711 40.298 14.9 84.2 0.641 27.84 1479. 5
4 1 77.1 1.00 77.1 150.6 96.8 441.2 228.0 0.789 40.459 46.5 191.5 0.798 33.57 1978. 6
5 1 77.1 1.00 77.1 125.6 80.7 192.0 310.9 0.711 43.047 24.0 127.5 0.685 29.74 1579. 4
6 1 77.1 1.00 77.1 186.1 119.6 545.3 281.8 0.789 40.574 63.3 237.4 0.801 34.66 1984. 6
7 1 77.1 1.00 77.1 125.6 80.7 192.0 310.9 0.711 43.298 24.0 128.3 0.689 29.91 1589. 4
8 1 77.1 1.00 77.1 186.1 119.6 545.3 281.8 0.789 40.393 63.3 236.3 0.797 33.51 1975. 6
=====
    
```

CUENCA DEL RIO : SPERENE

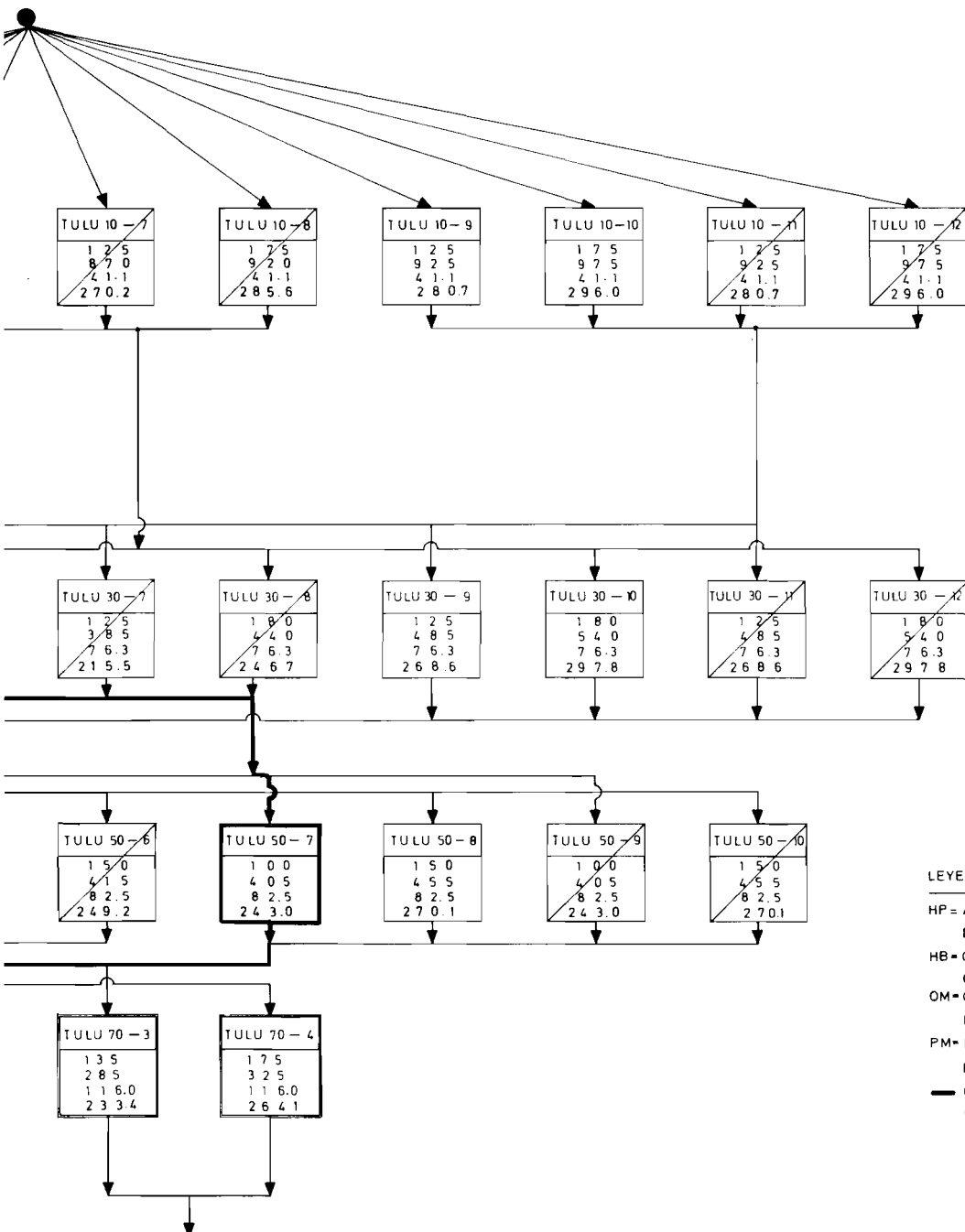
```

*****
* PROYECTO ALTERN. ALTERN. *
* TOTALES ELIMINADAS *
* ***** *
* PER10 4 2 *
* PER20 4 2 *
* PER30 4 2 *
* PER40 6 3 *
* PER50 8 4 *
* PER60 8 4 *
* PER70 12 8 *
* TULU10 12 6 *
* TULU20 2 0 *
* TULU30 12 6 *
* TULU50 10 4 *
* TULU70 4 0 *
* PALCA10 8 4 *
* PALCA15 3 0 *
* PALCA20 1 0 *
* PALCA30 1 0 *
* OXA20 12 6 *
* OXA25 2 0 *
* OXA27 1 0 *
* OXA30 8 4 *
* CHAN10 8 4 *
* CHAN20 10 4 *
* CHAN25 2 0 *
* CHAN29 2 0 *
* CHAN30 8 4 *
*****
    
```



V.TULU 1
PER 10 2,4

TULUMAYO



LEYENDA-KEY

HP = ALTURA DE PRESA (m)
Dam Height

HB = CAIDA BRUTA (m)
Gross Head

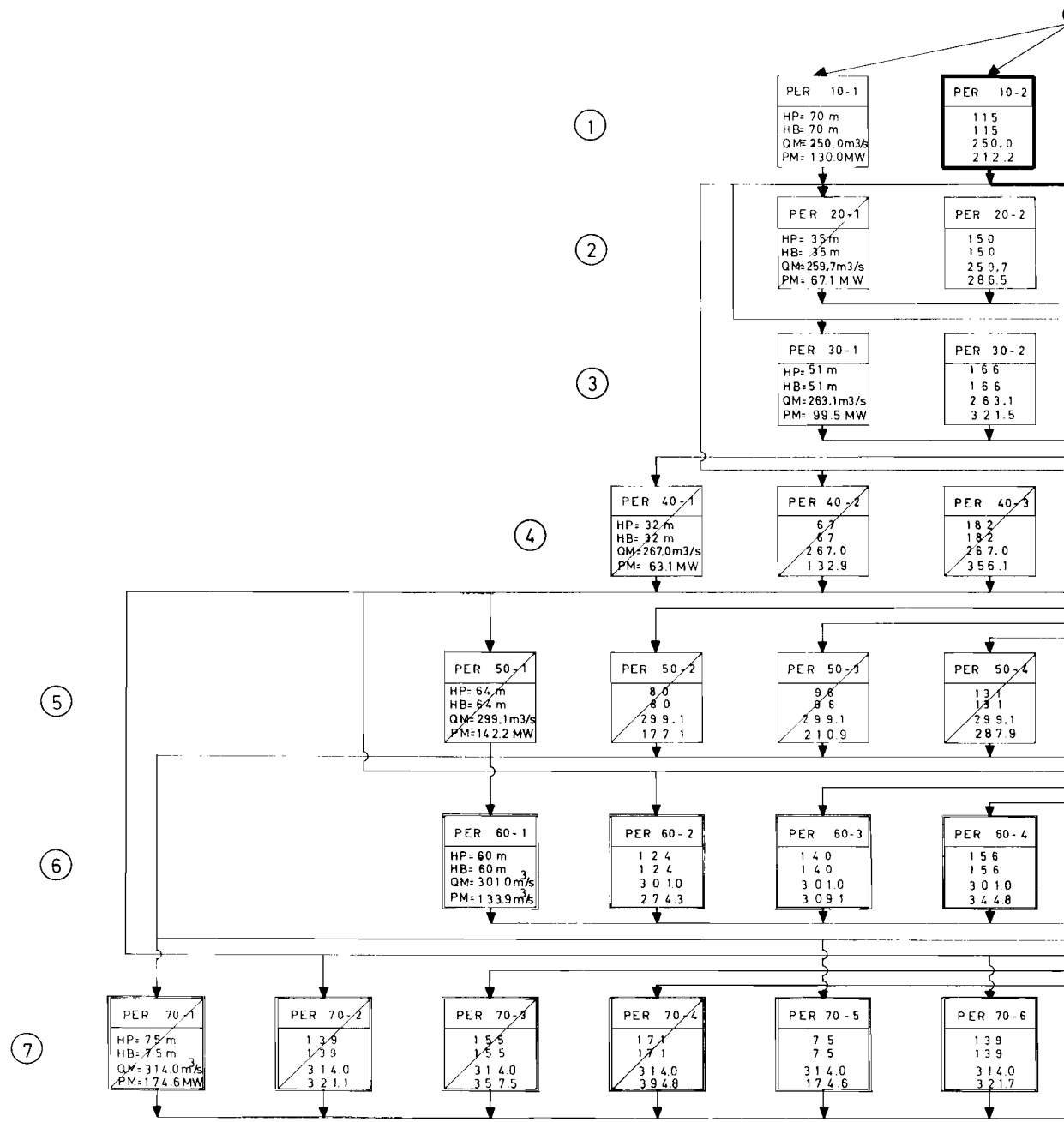
OM = CAUDAL MEDIO m³/s
Mean Flow

PM = POTENCIA MEDIA (MW)
Potential Based on Mean Flow

— CADENA OPTIMA
Optimal Chain

V.TULU 2
 PER 10 1, X
 PER 20 2, K
 PER 30 2, K
 PER 40 X, 6

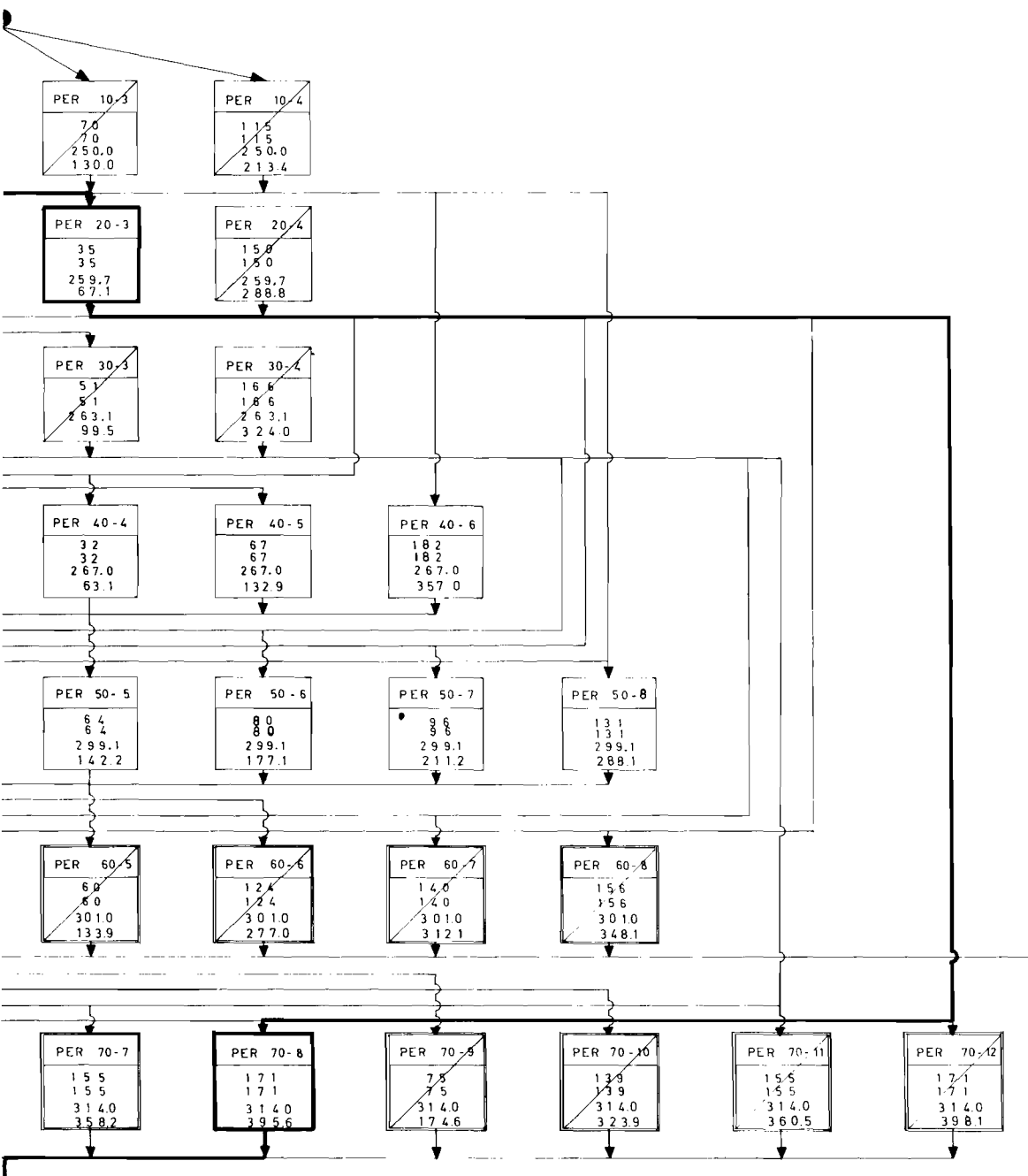
		SOCIEDAD ALEMANA DE COOPERACION TECNICA (GTZ) GMBH	
		REPUBLICA DEL PERU MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS DIRECCION GENERAL DE ELECTRICIDAD	
LIS		KONSORTIUM LAHMEYER INTERNATIONAL GMBH SALZGITTER CONSULT GMBH	
Nombre	Fecha	EVALUACION DEL POTENCIAL HIDRO-ELECTRICO NACIONAL CUENCA DEL RIO-Basin of River: DIAGRAMA DE CADENAS - Chains Diagram 2209-TULUMAYO	
Diseñado	L. Leon JUL-78		
Dibujado	E. Huamán SET-78		
Aprobado	M. Lom. DIC-78		
Reemplaza a:			
Reemplazado por:			
Reg. No.	2209-7	Escala	Dibujo Nr.



- ⑧
- VINCULOS EXTERNOS**
- V TULU 1 → PER 10-2,4
 - V TULU 2 → PER 10-1,3
 - PER 20-2,4
 - PER 30-2,4
 - PER 40-2,6
 - V PALCA1 → PER 10-1,3
 - PER 10-2,4
 - PER 30-2,4
 - PER 40-2,6
 - V OXA 1 → PER 10-2,4
 - V OXA 2 → PER 10-1,3
 - PER 20-2,4
 - PER 30-2,4
 - PER 40-2,6
 - V CHAN 1 → PER 10-2,4
 - V CHAN 2 → PER 10-1,3
 - PER 20-2,4
 - PER 30-2,4
 - PER 40-2,6

V P
TAM
TAM
TAM
TAM

PERENE

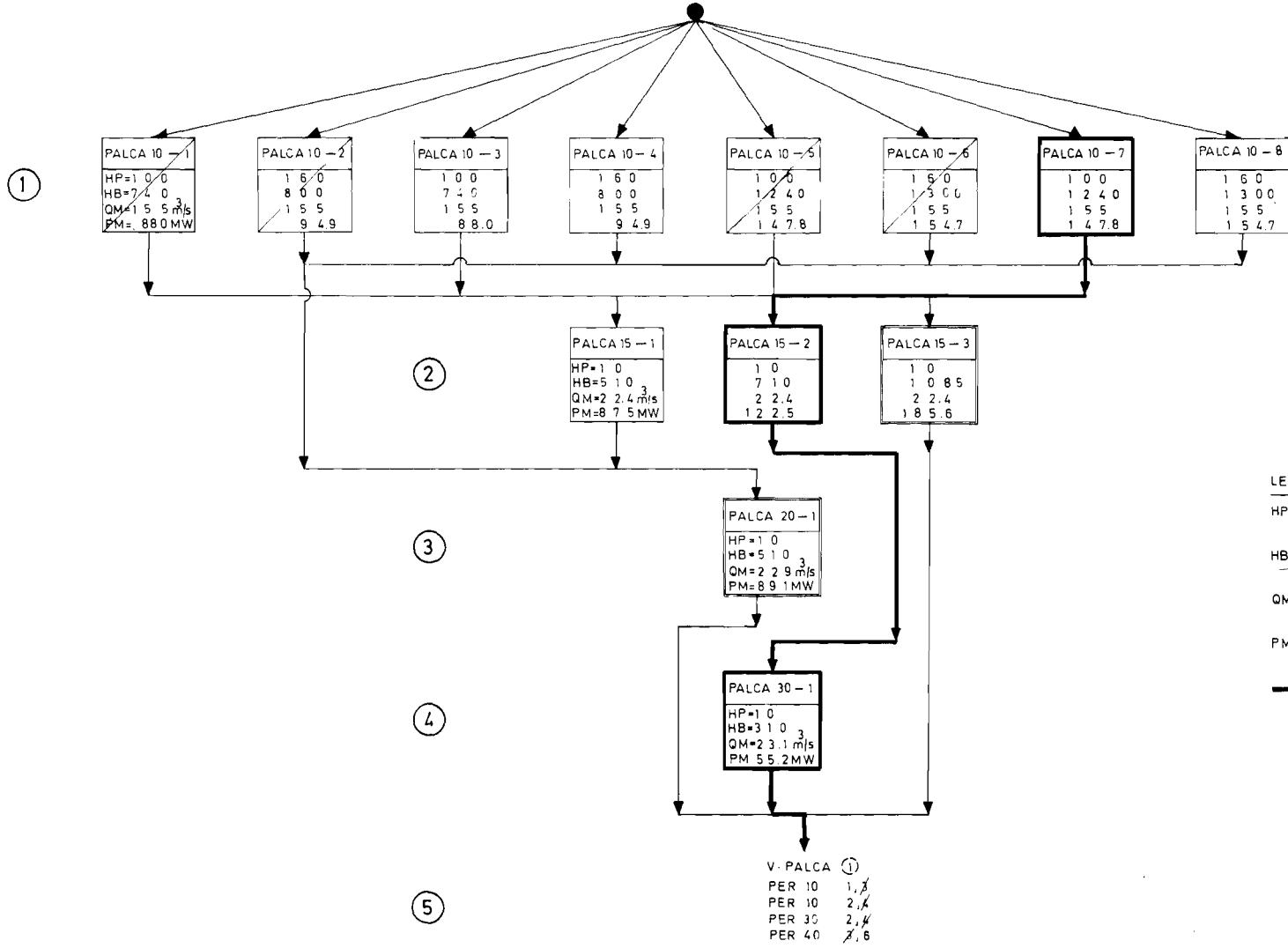


ER ②
10-13
20-25
30-25
40-6

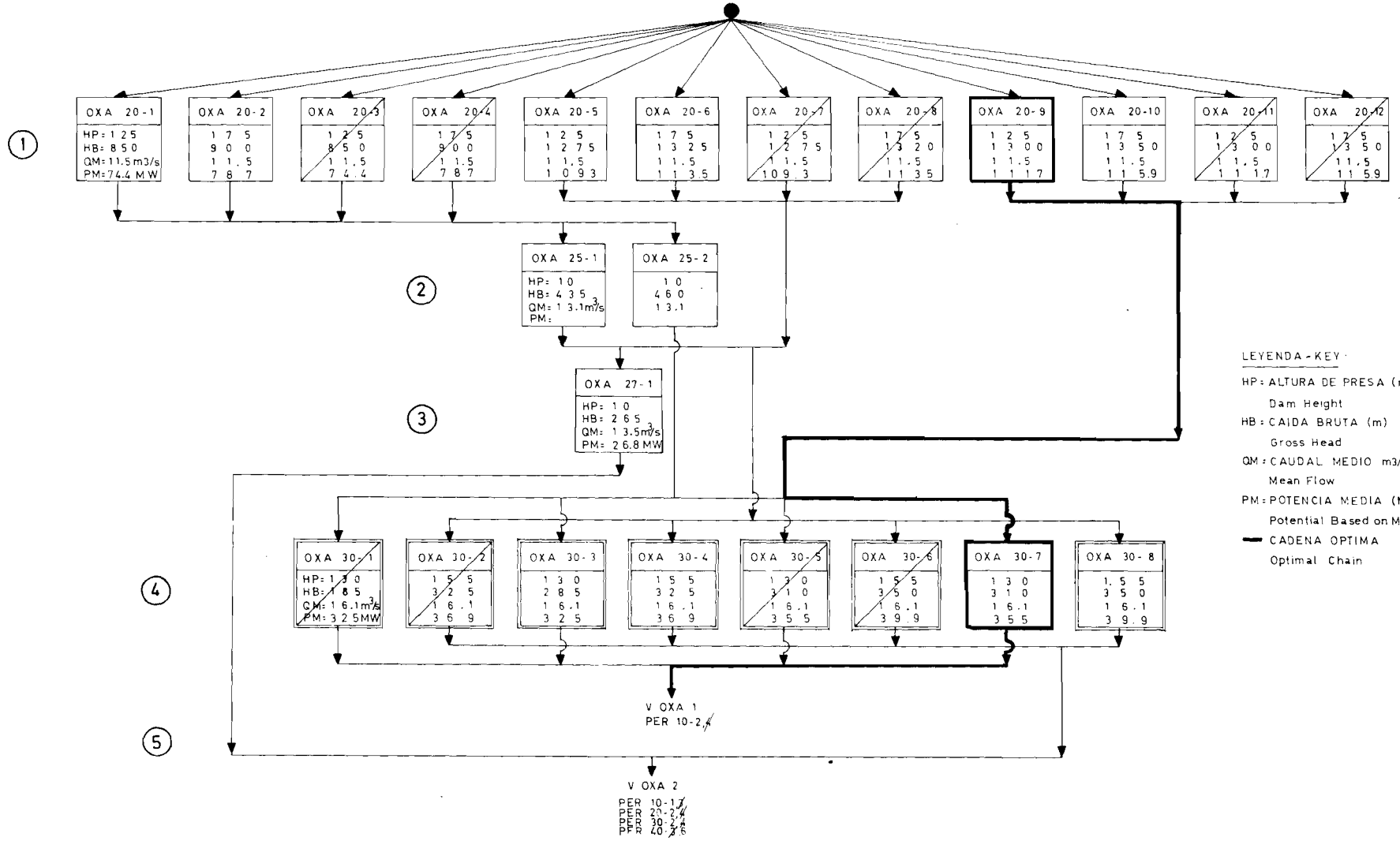
V PER ①
TAM 10-24
TAM 20-36
TAM 30-36

		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	
Diseñado		Nombre	Fecha
Dibujado		M. Villón	JUL-78
Aprobado		M. Lom	SET-78
Reemplaza a:		DIC-78	
Reemplazado por:		EVALUACION DEL POTENCIAL HIDRO-ELECTRICO NACIONAL	
Reg. No.		CUENCA DEL RIO-Basin of River.	
2209-8		DIAGRAMA DE CADENAS - Chains Diagram	
Escala		2209-PERENE	
Dibujo Nr.			

2209 PALCA



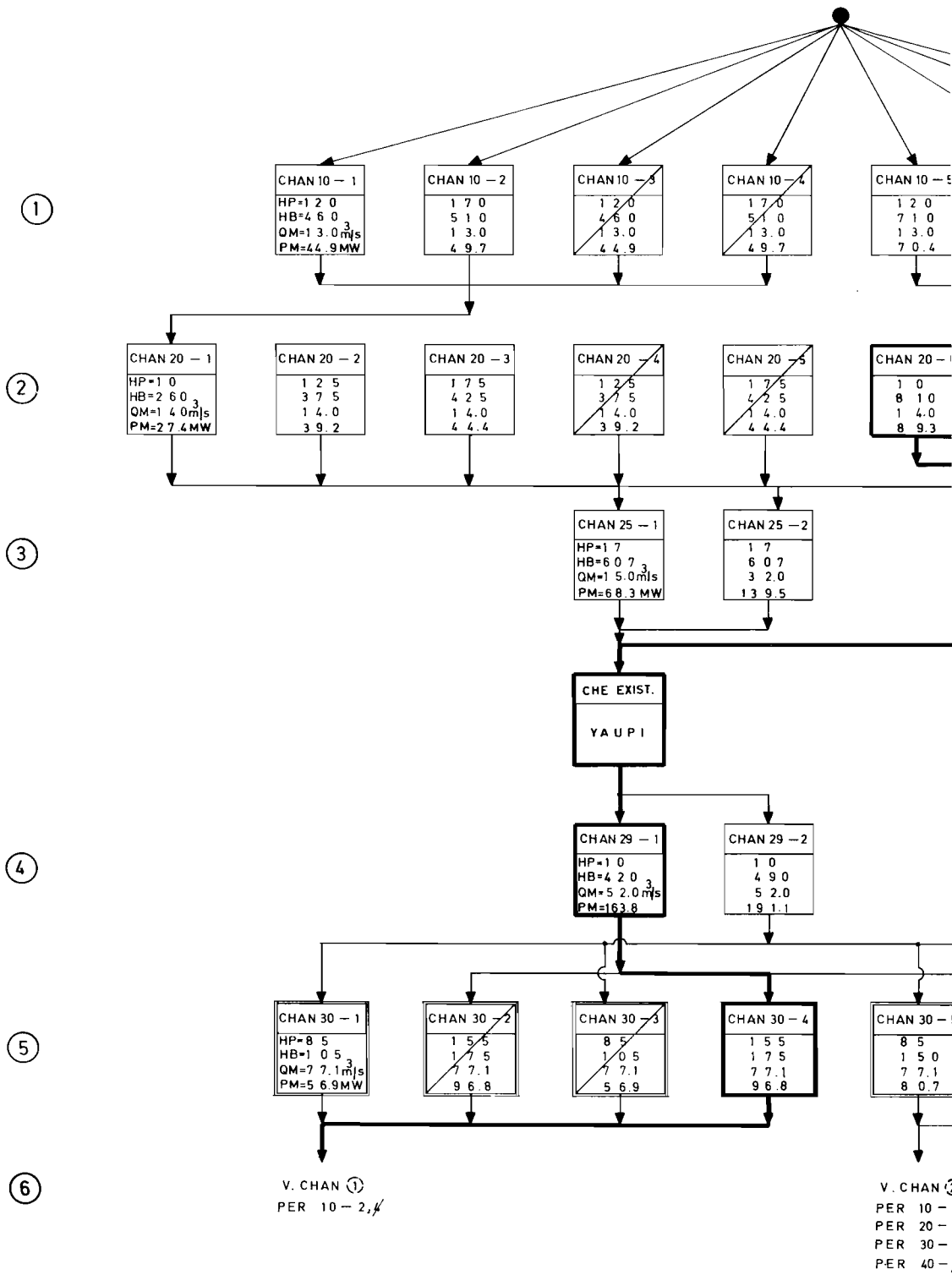
2209 OXABAMBA



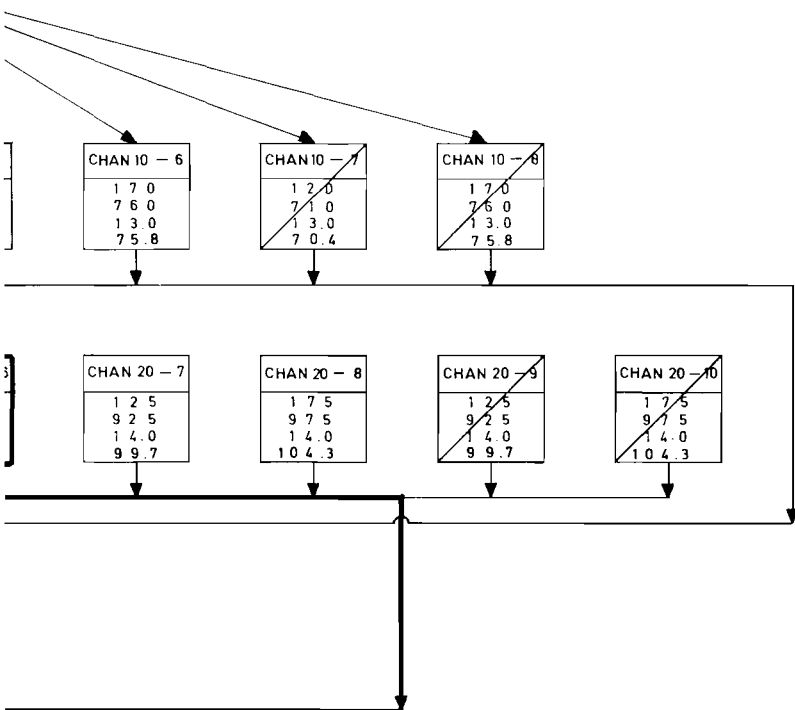
LEYENDA - KEY

- 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

2209 CHANCHAMA

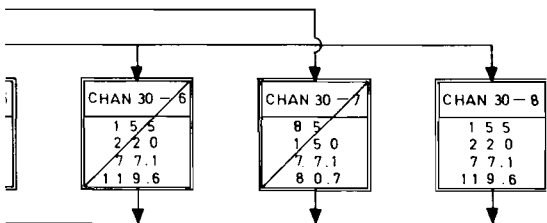


YO



LEYENDA - KEY

- HP= ALTURA DE PRESA (m)
Dam Height
- HB= CAIDA BRUTA (m)
Gross Head
- QM= CAUDAL MEDIO $\frac{m^3}{s}$
Mean Flow
- PM= POTENCIA MEDIA (MW)
Potential Based on Mean Flow
- CADENA OPTIMA
Optimal Chain



		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	
Nombre		Fecha	
Diseñado		JUL - 78	
Dibujado		E. Huaman SET - 78	
Aprobado		M. Lom DIC - 78	
Reemplaza a:			
Reemplazado por:			
Reg. No.		Escala	
2209-11		Dibujo Nr.	
EVALUACION DEL POTENCIAL HIDRO-ELECTRICO NACIONAL CUENCA DEL RIO-Basin of River: DIAGRAMA DE CADENAS-Chains Diagram 2209-CHANCHAMAYO			

SECUENCIAS OPTIMAS PARA LA CADENA PERCAD

NUMERO TOTAL DE CADENAS ANALIZADAS = 56

FECHA : 5/ 4/79

NODO FINAL 1/ 2 VPER1

CADENA OPTIMA FORMADA POR:

N. PROYECTO	ALT	VINCULO EXTER	GM (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 PER10	2	1 VTULU1	250.0	101.8	212.2	1002.2	478.6	1480.8	25.307	101.2	267.9	0.506	21.20	1262.
2 PER20	3	2 VUXA1	259.7	31.0	67.1	89.8	326.3	416.1	27.157	8.9	58.6	0.380	16.50	873.
6 PER50	4	3 VCHA1	301.0	137.3	344.8	2449.4	195.9	2645.3	18.506	245.3	401.9	0.437	17.80	1168.
		4 VPALCA1												
TOTAL PARA LA CADENA					2424.8	7621.4	8128.7	15750.1	31.459	940.5	3134.3	0.550	23.97	1293.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 28.

NODO FINAL 2/ 2 VPER2

CADENA OPTIMA FORMADA POR:

N. PROYECTO	ALT	VINCULO EXTER	GM (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 PER10	2	1 VTULU1	250.0	101.8	212.2	1002.2	478.6	1480.8	25.307	101.2	267.9	0.506	21.20	1262.
2 PER20	3	2 VUXA1	259.7	31.0	67.1	89.8	326.3	416.1	27.157	8.9	58.6	0.380	16.50	873.
7 PER70	4	3 VCHA1	314.0	151.0	395.6	2909.4	178.3	3087.7	18.076	291.9	462.1	0.432	17.60	1168.
		4 VPALCA1												
TOTAL PARA LA CADENA					2475.6	8081.4	8111.1	16192.5	30.871	987.1	3194.5	0.545	22.76	1290.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 28.

SECUENCIAS OPTIMAS PARA LA CADENA TULUCAD

NUMERO TOTAL DE CADENAS ANALIZADAS = 96.

FECHA : 5/ 4/79

NODO FINAL 1/ 2 VTULU1

CADENA OPTIMA FORMADA POR:

N. PROYECTO	ALT	VINCULO EXTER	GM (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 TULU10	1	/	41.1	453.6	155.5	303.1	528.9	832.0	35.351	44.3	171.1	0.528	24.10	1100.
2 TULU20	2		51.0	389.1	165.5	280.7	798.5	1079.2	19.168	45.2	111.1	0.282	12.10	671.
3 TULU30	5		76.3	338.7	215.5	379.4	956.7	1336.1	29.244	53.6	213.9	0.432	18.80	993.
4 TULU50	7		82.5	353.2	243.0	544.1	966.6	1510.7	30.335	79.5	265.7	0.475	20.60	1093.
5 TULU70	1		116.0	205.3	198.6	497.2	742.6	1239.8	44.711	62.6	331.0	0.722	31.30	1667.
TOTAL PARA LA CADENA					978.1	2004.5	3993.3	5997.8	32.035	285.2	1092.8	0.494	21.37	1117.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 48.

NODO FINAL 2/ 2 VTULU2

CADENA OPTIMA FORMADA POR:

N. PROYECTO	ALT	VINCULO EXTER	GM (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 TULU10	1		41.1	453.6	155.5	303.1	528.9	832.0	35.351	44.3	171.1	0.528	24.10	1100.
2 TULU20	2		51.0	369.1	165.5	280.7	798.5	1079.2	19.168	45.2	111.1	0.282	12.10	671.
3 TULU30	5		76.3	338.7	215.5	379.4	956.7	1336.1	29.244	53.6	213.9	0.432	18.80	993.
4 TULU50	3		82.5	317.8	218.7	489.5	869.8	1359.3	25.941	70.7	204.4	0.406	17.60	935.
5 TULU70	4		116.0	272.9	264.1	893.4	815.8	1709.2	52.308	113.4	580.3	0.928	39.80	2197.
TOTAL PARA LA CADENA					1019.3	2346.1	3969.7	6315.8	34.687	327.2	1280.8	0.565	23.78	1257.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 48.

SECUENCIAS OPTIMAS PARA LA CADENA PALCACAD
=====

NUMERO TOTAL DE CADENAS ANALIZADAS = 8.

FECHA : 5/ 4/79

NODO FINAL 1/ 1 VPALCA1

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	PALCA10	7		15.5	1143.3	147.8	715.2	205.5	920.7	39.464	111.9	275.2	0.607	35.10	1862.
2	PALCA15	2		22.4	655.5	122.5	207.7	590.9	798.6	24.610	33.5	105.6	0.362	15.50	862.
4	PALCA30	1		23.1	286.4	55.2	19.5	318.7	338.2	31.060	3.1	47.4	0.376	16.40	859.
TOTAL PARA LA CADENA						325.5	942.4	1115.1	2057.5	33.480	148.5	428.2	0.607	25.51	1316.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 8.

SECUENCIAS OPTIMAS PARA LA CADENA OXACAD
=====

NUMERO TOTAL DE CADENAS ANALIZADAS = 20.

FECHA : 5/ 4/79

NODO FINAL 1/ 2 VOXA1

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	OXAZO	9		11.5	1164.4	111.7	358.3	594.7	753.0	43.227	55.7	204.8	0.753	31.90	1833.
4	OXAZO	7		16.1	264.5	35.5	172.8	76.8	249.6	78.817	23.3	141.9	1.594	66.70	5997.
TOTAL PARA LA CADENA						147.2	531.1	471.5	1002.6	53.029	79.0	346.7	0.985	44.16	2355.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 8.

NODO FINAL 2/ 2 VOXA2

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	OXAZO	5		11.5	1139.4	109.3	350.7	386.2	736.9	42.061	54.5	195.0	0.755	31.00	1784.
3	OXAZO	1		13.5	238.3	26.8	9.5	155.0	164.5	97.330	1.5	72.2	1.179	51.50	2694.
TOTAL PARA LA CADENA						136.1	360.2	541.2	901.4	49.664	56.0	267.2	0.794	36.69	1963.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 12.

SECUENCIAS OPTIMAS PARA LA CADENA CHANCAD
=====

NUMERO TOTAL DE CADENAS ANALIZADAS = 60.

FECHA : 5/ 4/79

NODO FINAL 1/ 2 VCHAN1

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)
2 CHAN20	6		14.0	764.4	89.3	103.0	373.9	476.9	47.564	16.6	117.6	0.632	28.90	1317.
4 CHAN29	1		52.0	377.7	163.8	57.8	946.1	1003.9	50.625	9.3	229.1	0.613	26.80	1399.
5 CHAN30	4		77.1	150.6	96.8	441.2	228.0	669.2	40.459	46.5	191.5	0.798	33.60	1976.
TOTAL PARA LA CADENA					349.9	602.0	1548.0	2150.0	45.878	72.4	538.2	0.692	31.96	1538.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 30.

NODO FINAL 2/ 2 VCHAN2

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)
2 CHAN20	6		14.0	764.4	89.3	103.0	373.9	476.9	47.564	16.6	117.6	0.632	28.90	1317.
4 CHAN29	1		52.0	377.7	163.8	57.8	946.1	1003.9	50.625	9.3	229.1	0.613	26.80	1399.
5 CHAN30	8		77.1	186.1	119.6	545.3	281.8	827.1	40.393	63.3	236.3	0.797	33.50	1976.
TOTAL PARA LA CADENA					372.7	706.1	1601.8	2307.9	45.377	89.2	583.0	0.701	32.03	1564.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 30.

 * PROYECTO :PER10 ALTERNATIVA : 2 *
 * POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
 *
 * POTENCIA INSTALADA = 212. (MW) *
 * POTENCIA GARANTIZADA = 101. (MW) *
 * ENERGIA PRIMARIA = 1002. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA SECUNDARIA = 479. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA TOTAL = 1481. (GWH/ANO) *
 * VOLUMEN UTIL = 1061.4 (10**6 M3) *
 * CAUDAL PROMEDIO = 250. (M3/S) *
 * VOLUMEN UTIL = 49. (DIAS DE QM) *
 * FACTOR DE PLANTA = 0.80 (-) *
 * INVERSION = 267.9 (10**6 \$) *
 * FACTOR ECONOMICO = 25.31 (\$/MWH) *
 * COSTO ESP. DE ENERGIA = 21.22 (\$/MWH) *
 * DURACION DE CONSTRUC. = 6 (ANOS) *
 * BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10**6 \$) *

P R E S A S

TIPO DE PRESA : ENRROC.
 ALTURA = 115.0 (M)
 LONGITUD CORONA = 647.0 (M)
 VOLUMEN PRESA (VP) = 7.7 (10**6 M**3)
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 1061.4 (10**6 M**3)
 FACTOR GEOLOGICO = 2.7 (-)
 FACTOR DE MATERIAL = 1.8 (-)
 COSTO PRESA = 34.2 (10**6 \$)
 COSTO PANTALLA INYEC. = 40.2 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 74.4 (10**6 \$)
 VU/VP = 137.7 (-)

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

SUPERFICIE AGR. BUENA = 34.3 (KM**2)
 COSTO = 0.3 (10**6 \$)
 SUPERFICIE POBLADA = 2.0 (KM**2)
 COSTO = 25.00 (10**6 \$)

T U N E L E S

TIPO DE TUNEL : ADUCCION
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 295.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)
 CAUDAL DE DISENO = 250.0 (M**3/S)
 DIAMETRO = 7.7 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
 COSTO / M. LINEAL = 10364.1 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 3.1 (10**6 \$)

TIPO DE TUNEL : DESVIO.

NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 655.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)
 CAUDAL DE DISENO = 1853.8 (M**3/S)
 DIAMETRO = 10.8 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
 COSTO / M. LINEAL = 5822.1 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 3.8 (10**6 \$)

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

LONGITUD = 230.0 (M)
 CAUDAL DE DISENO = 250.0 (M**3/S)
 NUMERO DE TUBERIAS = 2 (-)
 CAUDAL POR TUBERIA = 125.0 (M**3)
 DIAMETRO = 5.7 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)
 COSTO/M. LIN. PROMEDIO = 11774.5 (\$/ML)
 COSTO TUBERIAS = 5.4 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.000 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 5.4 (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 = 212.2 (MW)
 NUMERO DE TURBINAS = 4 (-)
 POTENCIA POR UNIDAD = 53.0 (MW)
 CAIDA BRUTA = 115.0 (M)
 CAIDA NETA = 101.8 (M)
 CAUDAL TURBINABLE = 250.0 (M**3/S)
 COSTO OBRA CIVIL = 11.7837 (10**6 \$)
 COSTO TURBINAS = 9.1471 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS = 2.1976 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTAS = 0.3416 (10**6 \$)
 COSTO PUENTE GRUA = 0.7656 (10**6 \$)
 COSTO DESAGUE = 0.2177 (10**6 \$)
 COSTO TALLER = 0.1000 (10**6 \$)
 COSTO AIRE ACOND. = 0.8339 (10**6 \$)
 COSTO GENERADORES = 8.0742 (10**6 \$)
 COSTO TRANSFORMADORES = 2.7362 (10**6 \$)
 COSTO SUBESTACION = 1.3429 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 37.5404 (10**6 \$)

M1 = 32.3 (M)
 M2 = 22.8 (M)
 H1 = 12.8 (M)
 H2 = 18.2 (M)
 DISTANCIA ENTRE EJES = 16.1 (M)
 LONGITUD TOTAL = 80.5 (M)

V E R T E D E R O

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL
 CAUDAL DE CRECIDA = 4232.8 (M**3/S)
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)
 ALTURA DE SALIDA = 13.6 (M)
 ANCHO DE SALIDA = 20.4 (M)
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 40.7 (M)
 LONGITUD CANAL DESC. = 285.0 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.8 (-)
 COSTO OBRA CIVIL = 4.5 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTA RAD. = 2.6 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 7.1 (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 = 295.0 (M)
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 7.7 (M)
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 115.0 (M)
 PERDIDAS LINEALES = 0.7 (M)
 ALTURA CHIMENEA = 38.4 (M)
 CAUDAL DE DISENO = 250.0 (M**3/S)
 CAUDAL POR CHIMENEA = 250.0 (M**3/S)
 DIAMETRO CHIMENEA = 30.3 (M)
 COSTO TOTAL = 1.566 (10**6 \$)

B O C A T O M A

CAUDAL DE DISENO TOT = 250.0 (M**3/S)
 COSTO TOTAL = 1.66 (10**6 \$)

 * PROYECTO :PER20 ALTERNATIVA : 3 *
 * POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
 *
 * POTENCIA INSTALADA = 67. (MW) *
 * POTENCIA GARANTIZADA = 9. (MW) *
 * ENERGIA PRIMARIA = 90. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA SECUNDARIA = 326. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA TOTAL = 416. (GWH/ANO) *
 * VOLUMEN UTIL = 81. (10**6 M3) *
 * CAUDAL PROMEDIO = 260. (M3/S) *
 * VOLUMEN UTIL = 4. (DIAS DE QM) *
 * FACTOR DE PLANTA = 0.71 (-) *
 * INVERSION = 58.6 (10**6 \$) *
 * FACTOR ECONOMICO = 27.16 (\$/MWH) *
 * COSTO ESP. DE ENERGIA = 16.51 (\$/MWH) *
 * DURACION DE CONSTRUC. = 3 (ANOS) *
 * BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10**6 \$) *

P R E S A S

TIPO DE PRESA : GRAVEDAD
 ALTURA = 35.0 (M)
 LONGITUD CORONA = 286.0 (M)
 VOLUMEN PRESA (VP) = 0.1 (10**6 M**3)
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 80.7 (10**6 M**3)
 FACTOR GEOLOGICO = 2.7 (-)
 FACTOR DE MATERIAL = 2.1 (-)
 COSTO PRESA = 10.8 (10**6 \$)
 COSTO PANTALLA INYEC. = 3.1 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 13.9 (10**6 \$)
 VU/VP = 576.2 (-)

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

SUPERFICIE AGR. BUENA = 8.0 (KM**2)
 COSTO = 0.0 (10**6 \$)

T U N E L E S

TIPO DE TUNEL : DESVIO.
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 150.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)
 CAUDAL DE DISENO = 1879.4 (M**3/S)
 DIAMETRO = 10.9 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
 COSTO / M. LINEAL = 5860.9 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 0.9 (10**6 \$)

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

TIPO CENTRAL = EN PRESA
 TIPO TURBINAS = FRANCIS
 POTENCIA INSTALADA = 67.1 (MW)
 NUMERO DE TURBINAS = 3 (-)
 POTENCIA POR UNIDAD = 22.4 (MW)
 CAIDA BRUTA = 35.0 (M)
 CAIDA NETA = 31.0 (M)
 CAUDAL TURBINABLE = 259.7 (M**3/S)
 COSTO OBRA CIVIL = 6.1809 (10**6 \$)
 COSTO TURBINAS = 6.1247 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTAS = 0.4038 (10**6 \$)
 COSTO PUENTE GRUA = 0.5384 (10**6 \$)
 COSTO DESAGUE = 0.1053 (10**6 \$)
 COSTO TALLER = 0.0700 (10**6 \$)
 COSTO AIRE ACOND. = 0.3518 (10**6 \$)
 COSTO GENERADORES = 4.5728 (10**6 \$)
 COSTO TRANSFORMADORES = 1.1557 (10**6 \$)
 COSTO SUBESTACION = 0.8947 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 20.3981 (10**6 \$)

M1 = 37.9 (M)
 M2 = 26.0 (M)
 H1 = 15.0 (M)
 H2 = 19.7 (M)
 DISTANCIA ENTRE EJES = 18.0 (M)
 LONGITUD TOTAL = 72.0 (M)

VERTEDERO

TIPO DEL VERTEDERO = PRESA
 CAUDAL DE CRECIDA = 4291.4 (M**3/S)
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)
 ALTURA DE SALIDA = 13.7 (M)
 ANCHO DE SALIDA = 20.5 (M)
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 40.9 (M)
 LONGITUD CANAL DESC. = 0.0 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 0.0 (-)
 COSTO OBRA CIVIL = 0.0 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTA RAD. = 2.6 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 2.6 (10**6 \$)

BOCATOMA

CAUDAL DE DISEÑO TOT = 259.7 (M**3/S)
 COSTO TOTAL = 1.24 (10**6 \$)

 * PROYECTO :PERTO ALTERNATIVA : 8 *
 * POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
 *
 * POTENCIA INSTALADA = 396. (MW) *
 * POTENCIA GARANTIZADA = 292. (MW) *
 * ENERGIA PRIMARIA = 2909. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA SECUNDARIA = 178. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA TOTAL = 3088. (GWH/ANO) *
 * VOLUMEN UTIL = 4781. (10**6 M3) *
 * CAUDAL PROMEDIO = 314. (M3/S) *
 * VOLUMEN UTIL = 176. (DIAS DE QM) *
 * FACTOR DE PLANTA = 0.89 (-) *
 * INVERSION = 462.1 (10**6 \$) *
 * FACTOR ECONOMICO = 18.08 (\$/MWH) *
 * COSTO ESP. DE ENERGIA = 17.55 (\$/MWH) *
 * DURACION DE CONSTRUCC. = 7 (ANOS) *
 * BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10**6 \$) *

PRESAS

TIPO DE PRESA : ENRRQC.

ALTURA = 171.0 (M)
 LONGITUD CORONA = 966.0 (M)
 VOLUMEN PRESA (VP) = 25.4 (10**6 M**3)
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 4781.5 (10**6 M**3)
 FACTOR GEOLOGICO = 2.6 (-)
 FACTOR DE MATERIAL = 2.0 (-)
 COSTO PRESA = 100.3 (10**6 \$)
 COSTO PANTALLA INYEC. = 65.2 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 165.5 (10**6 \$)
 VU/VP = 188.4 (-)

TIERRAS DE INUNDACION

SUPERFICIE AGR. BUENA = 100.6 (KM**2)
 COSTO = 1.0 (10**6 \$)

TUNELES

TIPO DE TUNEL : ADUCCION
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 425.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)
 CAUDAL DE DISEÑO = 314.0 (M**3/S)
 DIAMETRO = 10.1 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
 COSTO / M. LINEAL = 5377.7 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 2.3 (10**6 \$)

TIPO DE TUNEL : DESVIO.
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 915.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)
 CAUDAL DE DISEÑO = 2024.6 (M**3/S)
 DIAMETRO = 9.5 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
 COSTO / M. LINEAL = 13132.1 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 12.0 (10**6 \$)

TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 370.0 (M)
 CAUDAL DE DISEÑO = 314.0 (M**3/S)
 NUMERO DE TUBERIAS = 2 (-)
 CAUDAL POR TUBERIA = 157.0 (M**3)
 DIAMETRO = 6.2 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)
 COSTO/M LIN. PROMEDIO = 16045.7 (\$/ML)
 COSTO TUBERIAS = 11.9 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.000 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 11.9 (10**6 \$)

CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = AIRE LIB
 TIPO TURBINAS = FRANCIS
 POTENCIA INSTALADA = 395.6 (MW)
 NUMERO DE TURBINAS = 5 (-)
 POTENCIA POR UNIDAD = 79.1 (MW)
 CAIDA BRUTA = 171.0 (M)
 CAIDA NETA = 151.0 (M)
 CAUDAL TURBINABLE = 314.0 (M**3/S)
 COSTO OBRA CIVIL = 18.9914 (10**6 \$)
 COSTO TURBINAS = 14.1157 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS = 3.3173 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTAS = 0.3864 (10**6 \$)
 COSTO PUENTE GRUA = 0.9557 (10**6 \$)
 COSTO DESAGUE = 0.3542 (10**6 \$)
 COSTO TALLER = 0.1000 (10**6 \$)
 COSTO AIRE ACUND. = 1.3304 (10**6 \$)
 COSTO GENERADORES = 12.2460 (10**6 \$)
 COSTO TRANSFORMADORES = 4.4187 (10**6 \$)
 COSTO SUBESTACION = 1.6958 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 57.9116 (10**6 \$)

M1 = 32.4 (M)
 M2 = 22.8 (M)
 H1 = 12.8 (M)
 H2 = 18.2 (M)
 DISTANCIA ENTRE EJES = 16.1 (M)
 LONGITUD TOTAL = 96.7 (M)

VERTEDERO

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL
 CAUDAL DE CRECIDA = 4622.9 (M**3/S)
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)
 ALTURA DE SALIDA = 14.1 (M)
 ANCHO DE SALIDA = 21.1 (M)
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 42.2 (M)
 LONGITUD CANAL DESC. = 490.0 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)
 COSTO OBRA CIVIL = 8.5 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTA RAD. = 2.8 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 11.4 (10**6 \$)

LINEA DE TRANSMISION

LONGITUD = 380.0 (KM)
 TENSION = 230.0 (KV)
 TOPOGRAFIA = M. ACCID.
 COSTO TOTAL = 112.4 (10**6 \$)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGITUD TUNEL CORRESP = 425.0 (M)
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 8.5 (M)
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 171.0 (M)
 PERDIDAS LINEALES = 1.0 (M)

ALTURA CHIMENEA = 57.6 (M)
 CAUDAL DE DISEÑO = 314.0 (M**3/S)
 CAUDAL POR CHIMENEA = 314.0 (M**3/S)
 DIAMETRO CHIMENEA = 29.2 (M)
 COSTO TOTAL = 2.210 (10**6 \$)

BOCATOMA

CAUDAL DE DISEÑO TOT = 314.0 (M**3/S)
 COSTO TOTAL = 2.27 (10**6 \$)

 * PROYECTO :TULU10 ALTERNATIVA : 1 *
 * POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
 *
 * POTENCIA INSTALADA = 155. (MW) *
 * POTENCIA GARANTIZADA = 44. (MW) *
 * ENERGIA PRIMARIA = 303. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA SECUNDARIA = 529. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA TOTAL = 832. (GWH/ANO) *
 * VOLUMEN UTIL = 22. (10**6 M3) *
 * CAUDAL PROMEDIO = 41. (M3/S) *
 * VOLUMEN UTIL = 6. (DIAS DE QM) *
 * FACTOR DE PLANTA = 0.61 (-) *
 * INVERSION = 171.1 (10**6 \$) *
 * FACTOR ECONOMICO = 35.35 (\$/MWH) *
 * COSTO ESP. DE ENERGIA = 24.11 (\$/MWH) *
 * DURACION DE CONSTRUCC. = 4 (ANOS) *
 * BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10**6 \$) *

PRESAS

TIPO DE PRESA : ENRRQC.
 ALTURA = 125.0 (M)
 LONGITUD CORONA = 342.0 (M)
 VOLUMEN PRESA (VP) = 4.9 (10**6 M**3)
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 21.8 (10**6 M**3)
 FACTOR GEOLOGICO = 1.9 (-)
 FACTOR DE MATERIAL = 2.2 (-)
 COSTO PRESA = 23.9 (10**6 \$)
 COSTO PANTALLA INYEC. = 12.5 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 36.5 (10**6 \$)
 VU/VP = 4.4 (-)

TIERRAS DE INUNDACION

SUPERFICIE AGR. REGUL. = 0.8 (KM**2)
 COSTO = 0.0 (10**6 \$)

TUNELES

TIPO DE TUNEL : ADUCCION

NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 10400.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 3.7 (X)
 CAUDAL DE DISENO = 41.1 (M**3/S)
 DIAMETRO = 3.6 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)
 COSTO / M.LINEAL = 3881.0 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 40.4 (10**6 \$)

TIPO DE TUNEL : DESVIO.
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 715.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (X)
 CAUDAL DE DISENO = 475.0 (M**3/S)
 DIAMETRO = 6.0 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)
 COSTO / M.LINEAL = 2933.7 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 2.1 (10**6 \$)

TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 780.0 (M)
 CAUDAL DE DISENO = 41.1 (M**3/S)
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)
 CAUDAL POR TUBERIA = 41.1 (M**3)
 DIAMETRO = 3.1 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)
 COSTO/M LIN.PROMEDIO = 9294.3 (\$/ML)
 COSTO TUBERIAS = 7.2 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.177 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 7.4 (10**6 \$)

CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = ENTERR.
 TIPO TURBINAS = PELTON 6
 POTENCIA INSTALADA = 155.5 (MW)
 NUMERO DE TURBINAS = 3 (-)
 POTENCIA POR UNIDAD = 51.8 (MW)
 CAIDA BRUTA = 510.0 (M)
 CAIDA NETA = 453.6 (M)
 CAUDAL TURBINABLE = 41.1 (M**3/S)
 COSTO OBRA CIVIL = 3.8819 (10**6 \$)
 COSTO TURBINAS = 7.1811 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTAS = 0.0494 (10**6 \$)
 COSTO PUENTE GRUA = 0.6289 (10**6 \$)
 COSTO DESAGUE = 0.1610 (10**6 \$)
 COSTO TALLER = 0.1000 (10**6 \$)
 COSTO AIRE ACOND. = 0.6605 (10**6 \$)
 COSTO GENERADORES = 5.0061 (10**6 \$)
 COSTO TRANSFORMADORES = 2.1370 (10**6 \$)
 COSTO SUBESTACION = 1.2204 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 21.0262 (10**6 \$)

M1 = 19.0 (M)
 M2 = 15.2 (M)

H1 = 15.2 (M)
 H2 = 12.1 (M)
 DISTANCIA ENTRE EJES = 15.2 (M)
 LONGITUD TOTAL = 60.7 (M)

VERTEDERO

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL
 CAUDAL DE CRECIDA = 1084.5 (M**3/S)
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)
 ALTURA DE SALIDA = 7.9 (M)
 ANCHO DE SALIDA = 11.8 (M)
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 23.6 (M)
 LONGITUD CANAL DESC. = 320.0 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)
 COSTO OBRA CIVIL = 1.3 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTA RAD. = 0.7 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 2.0 (10**6 \$)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGITUD TUNEL CORRESP = 10400.0 (M)
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 3.6 (M)
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 510.0 (M)
 PERDIDAS LINEALES = 42.4 (M)
 ALTURA CHIMENEA = 57.6 (M)
 CAUDAL DE DISENO = 41.1 (M**3/S)
 CAUDAL POR CHIMENEA = 41.1 (M**3/S)
 DIAMETRO CHIMENEA = 5.3 (M)
 COSTO TOTAL = 0.154 (10**6 \$)

BOCATOMA

CAUDAL DE DISENO TOT = 41.1 (M**3/S)
 COSTO TOTAL = 0.48 (10**6 \$)

 * PROYECTO :TULU20 ALTERNATIVA : 2 *
 * POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
 *
 * POTENCIA INSTALADA = 165. (MW) *
 * POTENCIA GARANTIZADA = 45. (MW) *
 * ENERGIA PRIMARIA = 281. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA SECUNDARIA = 798. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA TOTAL = 1079. (GWH/ANO) *
 * VOLUMEN UTIL = 0. (10**6 M3) *
 * CAUDAL PROMEDIO = 51. (M3/S) *
 * VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE QM) *
 * FACTOR DE PLANTA = 0.74 (-) *
 * INVERSION = 111.1 (10**6 \$) *
 * FACTOR ECONOMICO = 19.17 (\$/MWH) *
 * COSTO ESP.DE ENERGIA = 12.08 (\$/MWH) *
 * DURACION DE CONSTRUCC. = 4 (ANOS) *
 * BENEF.SECUND.ANUALES = 0.0 (10**6 \$) *

PRESAS

TIPO DE PRESA : A Z U D
 ALTURA = 10.0 (M)
 LONGITUD CORONA = 75.0 (M)
 VOLUMEN PRESA (VP) = 0.0 (10**6 M**3)
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 0.0 (10**6 M**3)
 FACTOR GEOLOGICO = 2.1 (-)
 FACTOR DE MATERIAL = 2.4 (-)
 COSTO PRESA = 3.4 (10**6 \$)
 COSTO PANTALLA INYEC. = 0.1 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 3.5 (10**6 \$)
 VU/VP = 0.0 (-)

TUNELES

TIPO DE TUNEL : ADUCCION
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 9400.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 3.5 (X)
 CAUDAL DE DISENO = 51.0 (M**3/S)
 DIAMETRO = 3.9 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 1.9 (-)
 COSTO / M.LINEAL = 4149.3 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 39.0 (10**6 \$)

TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 805.0 (M)
 CAUDAL DE DISENO = 51.0 (M**3/S)
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)
 CAUDAL POR TUBERIA = 51.0 (M**3)
 DIAMETRO = 3.6 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.1 (-)
 COSTO/M LIN.PROMEDIO = 11329.1 (\$/ML)
 COSTO TUBERIAS = 9.1 (10**6 \$)

COSTO VALVULAS MARIP. = 0.217 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 9.3 (10**6 \$)

CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = ENTERR.
 TIPO TURBINAS = FRANCIS
 POTENCIA INSTALADA = 165.5 (MW)
 NUMERO DE TURBINAS = 3 (-)
 POTENCIA POR UNIDAD = 55.2 (MW)
 CAIDA BRUTA = 425.0 (M)
 CAIDA NETA = 389.1 (M)
 CAUDAL TURBINABLE = 51.0 (M**3/S)
 COSTO OBRA CIVIL = 4.5322 (10**6 \$)
 COSTO TURBINAS = 5.3346 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTAS = 0.0953 (10**6 \$)
 COSTO PUENTE GRUA = 0.5864 (10**6 \$)
 COSTO DESAGUE = 0.1673 (10**6 \$)
 COSTO TALLER = 0.1000 (10**6 \$)
 COSTO AIRE ACOND. = 0.6921 (10**6 \$)
 COSTO GENERADORES = 4.5023 (10**6 \$)
 COSTO TRANSFORMADORES = 2.1931 (10**6 \$)
 COSTO SUBESTACION = 1.2355 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 19.4386 (10**6 \$)

M1 = 17.2 (M)
 M2 = 13.4 (M)
 H1 = 6.8 (M)
 H2 = 13.4 (M)
 DISTANCIA ENTRE EJES = 10.3 (M)
 LONGITUD TOTAL = 41.1 (M)

LINEA DE TRANSMISION

LONGITUD = 230.0 (KM)
 TENSION = 230.0 (KV)
 TOPOGRAFIA = M.ACCID.
 COSTO TOTAL = 26.7 (10**6 \$)