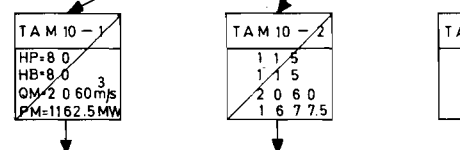
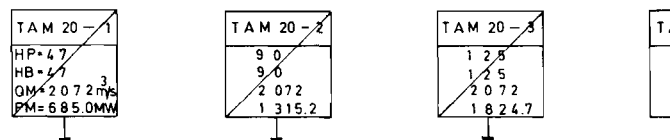


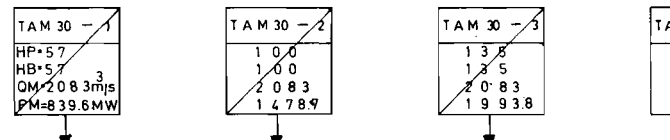
①



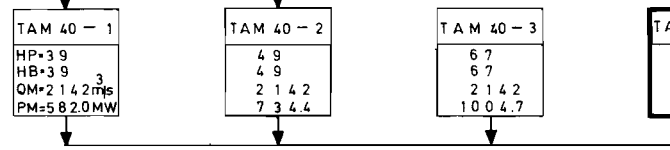
②



③



④



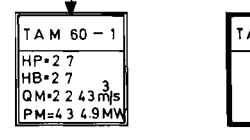
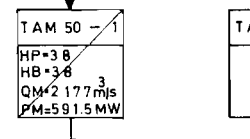
⑤

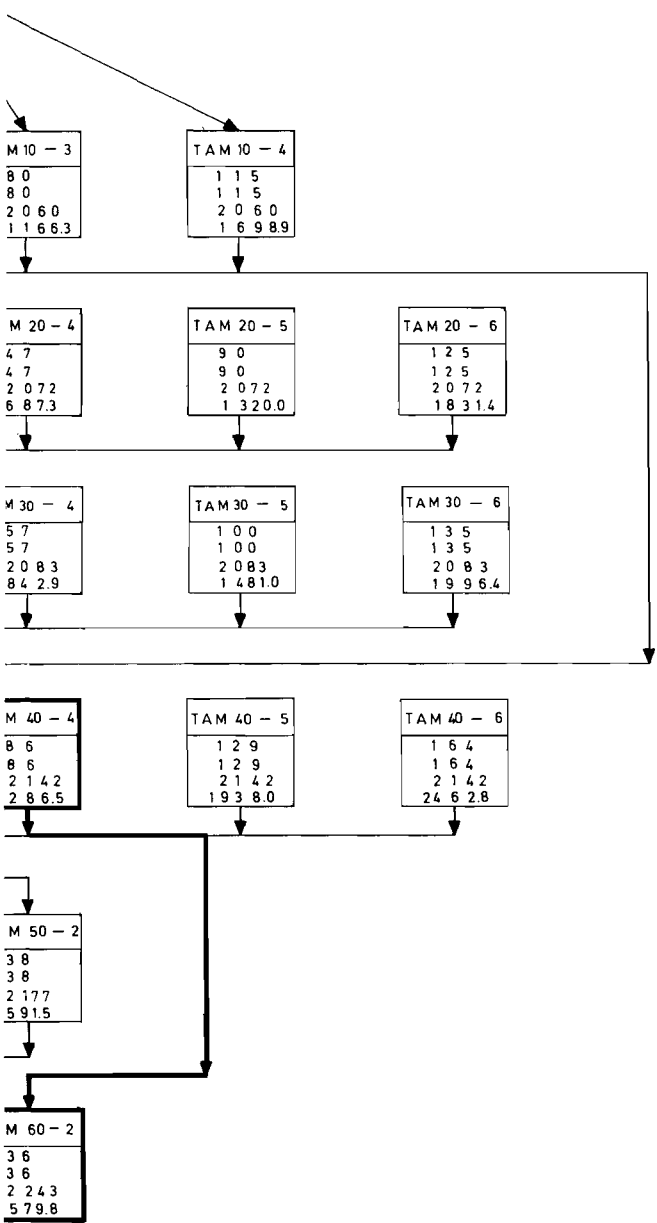
VINCULOS EXTERNOS

- V. PER-1 → TAM 10 - 2, 4
- ← TAM 20 - 3, 6
- ← TAM 30 - 3, 6

- V. PER-2 → TAM 10 - 1, 3
- ← TAM 20 - 1, 5, 4
- ← TAM 30 - 2, 5, 4
- ← TAM 40 - 3, 4, 5, 6

⑥





VINCULOS EXTERNOS

- V ENE 1 → TAM 10 - 2,4  
TAM 20 - 2,6  
TAM 30 - 2,6  
TAM 40 - 6
- V ENE 2 → TAM 10 - 1,3  
TAM 20 - 2,5  
TAM 30 - 2,5  
TAM 40 - 5
- V ENE 3 → TAM 20 - 1,4  
TAM 30 - 1,4  
TAM 40 - 4
- E NE 4 → TAM 40 - 3

LEYENDA-KEY

- HP = ALTURA DE PRESA (m.)  
Dam Height
- HB = CAIDA BRUTA (m.)  
Gross Head
- QM = CAUDAL MEDIO m<sup>3</sup>/s  
Mean Flow
- PM = POTENCIA MEDIA  
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	
		KONSORTIUM LAHMEYER INTERNATIONAL GMBH SALZGITTER CONSULT GMBH	
Diseñado	Nombre L. Leon	Fecha - 78	EVALUACION DEL POTENCIAL HIDRO-ENERGETICO NACIONAL
Dibujado	E. Huamán		CA DEL RIO-Basin of River:
Aprobado	M. Lom		DE CADENAS-Chains Diagram
Reemplaza a:			208 - TAMBO
Reemplazado por:			
Reg. No.	2208-5	Escala	Dibujo Nr.

-Con todos los transvases considerando todos los costos y beneficios secundarios.

SECUENCIAS OPTIMAS PARA LA CADENA ENECAD

=====

NUMERO TOTAL DE CADENAS ANALIZADAS = 6.

FECHA : 26/ 4/79

NODO FINAL 1/ 4 VENE1

-----

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 (M)	INVERSION (10**6 \$)	FEC1 (-)	CESP (\$/MWH)	KESP (\$/KW)
1 ENE10	2	1 VAPUR1 3 VMAN1	1279.5	112.6	1201.3	6305.9	2260.9	8566.8	11.129	628.1	705.5	0.232	9.70	587.
TOTAL PARA LA CADENA					19103.5	73741.8	50366.0	124107.8	31.635	9175.5	26045.5	0.591	21.51	1363.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 1.

NODO FINAL 2/ 4 VENE2

-----

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 (M)	INVERSION (10**6 \$)	FEC1 (-)	CESP (\$/MWH)	KESP (\$/KW)
1 ENE10	2	1 VAPUR1 3 VMAN1	1279.5	112.6	1201.3	6305.9	2260.9	8566.8	11.129	628.1	705.5	0.232	9.70	587.
2 ENE20	2		1409.5	31.0	364.4	701.5	1559.1	2260.6	26.829	69.3	356.0	0.404	17.60	930.
TOTAL PARA LA CADENA					19467.9	74443.3	51925.1	26366.4	31.565	9244.8	26384.5	0.568	22.49	1355.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 1.

NODO FINAL 3/ 4 VENE3

-----

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 (M)	INVERSION (10**6 \$)	FEC1 (-)	CESP (\$/MWH)	KESP (\$/KW)
3 ENE40	2	2 VAPUR1 4 VMAN1	1469.5	181.7	2227.1	18650.8	61.6	18712.4	7.520	1864.5	1197.7	0.188	7.50	538.
TOTAL PARA LA CADENA					20129.3	86086.7	48166.7	134253.4	28.930	10411.9	26537.7	0.547	21.68	1318.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 2.

NODO FINAL 4/ 4 VENE4

-----

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 (M)	INVERSION (10**6 \$)	FEC1 (-)	CESP (\$/MWH)	KESP (\$/KW)
1 ENE10	2	1 VAPUR1 3 VMAN1	1279.5	112.6	1201.3	6305.9	2260.9	8566.8	11.129	628.1	705.5	0.232	9.70	587.
4 ENES0	4		1524.5	85.4	1085.8	5770.1	1965.4	7735.5	9.918	581.5	571.7	0.208	8.70	526.
TOTAL PARA LA CADENA					20189.3	79511.9	52331.4	131843.3	30.248	9757.0	26616.5	0.566	21.51	1318.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 2.

- SIN TRANSVASES

SECUENCIAS OPTIMAS PARA LA CADENA TAMCAD

=====

NUMERO TOTAL DE CADENAS ANALIZADAS = 12.

FECHA : 26/ 4/79

NODO FINAL 1/ 1 VTAM1

-----

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 (M)	INVERSION (10**6 \$)	FEC1 (-)	CESP (\$/MWH)	KESP (\$/KW)
4 TAM40	4	15 VPER2 18 VENE3	2142.0	74.3	1327.7	4411.3	4156.1	8567.4	15.772	433.5	872.0	0.278	11.90	657.
6 TAM60	2		2243.0	32.0	598.6	1979.8	1880.1	3859.9	21.834	199.4	543.5	0.385	16.50	908.
TOTAL PARA LA CADENA					24319.2	95446.5	62960.8	15847.3	26.894	11145.4	29107.2	0.491	19.09	1199.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 12.

SECUENCIAS OPTIMAS PARA LA CADENA TAMCAD  
 =====

NUMERO TOTAL DE CADENAS ANALIZADAS = 12.

FECHA : 26/ 4/79

NODO FINAL 1/ 1 VTAM1  
 -----

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)
4 TAM40	4	15 VPER2 18 VENE3	2071.5	74.5	1286.5	4345.8	3979.0	8324.8	15.321	427.6	827.5	0.272	11.70	643.
6 TAM60	2		2172.5	32.0	579.4	1948.0	1800.5	3748.5	22.002	196.2	534.3	0.390	16.70	922.
TOTAL PARA LA CADENA					24471.2	100461.8	62057.3	162519.1	28.304	12022.8	31094.0	0.530	20.17	1271.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 12.

\*CONSIDERANDO TODOS LOS COSTOS Y BENEFICIOS SECUNDARIOS PARA TRANSVASE DE MAJES Y RIMAC

SECUENCIAS OPTIMAS PARA LA CADENA ENECAD  
 =====

NUMERO TOTAL DE CADENAS ANALIZADAS = 6.

FECHA : 26/ 4/79

NODO FINAL 1/ 4 VENE1  
 -----

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 ENE10	2	1 VAPUR1 3 VMANI	1306.2	112.6	1226.4	6354.2	2369.7	8723.9	11.092	632.9	712.9	0.230	9.60	581.
TOTAL PARA LA CADENA					18804.2	64891.6	50668.1	120579.7	31.765	8643.9	25351.6	0.581	20.82	1346.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 1.

NODO FINAL 2/ 4 VENE2  
 -----

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 ENE10	2	1 VAPUR1 3 VMANI	1306.2	112.6	1226.4	6354.2	2369.7	8723.9	11.092	632.9	712.9	0.230	9.60	581.
2 ENE20	2		1436.2	31.0	571.3	707.2	1596.1	2303.3	26.747	69.9	343.2	0.402	17.50	924.
TOTAL PARA LA CADENA					19175.5	70598.7	52284.2	122882.9	31.687	8713.8	25694.8	0.578	21.79	1340.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 1.

NODO FINAL 3/ 4 VENE3  
 -----

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)
3 ENE40	2	2 VAPUR1 4 VMANI	1496.2	181.7	2267.7	18976.1	63.7	19039.8	7.515	1897.0	1217.8	0.188	7.50	537.
TOTAL PARA LA CADENA					19845.5	82513.4	48382.1	130895.6	28.906	9908.0	25856.5	0.536	20.97	1303.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 2.

NODO FINAL 4/ 4 VENE4  
 -----

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 ENE10	2	1 VAPUR1 3 VMANI	1306.2	112.6	1226.4	6354.2	2369.7	8723.9	11.092	632.9	712.9	0.230	9.60	581.
4 ENE50	4		1551.2	85.4	1104.9	5811.9	2068.2	7880.1	10.100	585.7	589.5	0.211	8.80	534.
TOTAL PARA LA CADENA					19909.1	75703.4	52756.3	128459.7	30.312	9229.6	25941.1	0.556	20.82	1303.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 2.

CONSIDERANDO TODOS LOS COSTOS Y BENEFICIOS SECUNDARIOS PARA TRANSVASE DE RIMAC Y MAJES

SECUENCIAS OPTIMAS PARA LA CADENA TAMCAO  
 =====

NUMERO TOTAL DE CADENAS ANALIZADAS = 12.

FECHA : 26/ 4/79

NODO FINAL 1/ 1 VTAM1  
 -----

CADENA OPTIMA FORMADA POR:

Y. PROYECTO	ALT	VINCULO EXTER	QM (M**3/S)	MN (M)	P1 (Mw)	EP (GWH)	ES (GWH)	ET (GWH)	FEC (\$/MWH)	PG (Mw)	INVERSION (10**6 \$)	FEC1 (-)	CESP (\$/MWH)	KESP (\$/KW)
4 TAM40	4	15 VPER2 18 VENE3	2098.2	74.3	1300.3	4364.7	4040.6	8405.3	15.520	425.9	844.6	0.275	11.80	650.
6 TAM60	2		2199.2	32.0	586.9	1960.0	1830.6	3790.6	21.938	197.4	537.8	0.388	16.60	916.
TOTAL PARA LA CADENA					24208.3	96919.5	62364.4	159263.9	28.268	11521.4	30433.6	0.520	19.61	1257.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 12.

-----  
NUMERO DE COMPUERTAS = 5 (-)  
ALTURA DE SALIDA = 14.6 (M)  
ANCHO DE SALIDA = 21.8 (M)  
ANCHO TOTAL DE SALIDA = 108.9 (M)  
LONGITUD CANAL DESC. = 130.0 (M)  
TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)  
COSTO OBRA CIVIL = 6.1 (10\*\*6 \$)  
COSTO COMPUERTA RAD. = 7.0 (10\*\*6 \$)  
COSTO TOTAL = 13.1 (10\*\*6 \$)

## B O C A T O M A

NUMERO DE BOCATOMAS DEBIDO  
AL NUMERO DE CONDUCCIONES

CAUDAL DE DISENO TOT = 2172.5 (M\*\*3/S)  
COSTO TOTAL = 7.45 (10\*\*6 \$)

LONGITUD = 1450.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 5435.9 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 10.7 (M)  
 TIPO GEOLÓGICO = 2.5 (-)  
 COSTO / M. LINEAL = 5851.6 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 25.5 (10\*\*6 \$)

TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 135.0 (M)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 2071.5 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 10 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 207.1 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 7.0 (M)  
 TIPO GEOLÓGICO = 2.0 (-)  
 COSTO/M LIN. PROMEDIO = 12695.8 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 17.1 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MAHIP. = 0.000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 17.1 (10\*\*6 \$)

CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS = FRANCIS  
 POTENCIA INSTALADA = 1286.5 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 13 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 99.0 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 86.0 (M)  
 CAIDA NETA = 74.5 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 2071.5 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 148.2336 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 1.0841 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.7259 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 1.3303 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.0838 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.1000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACUND. = 3.2221 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 45.4777 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 3.2603 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 4.2254 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 192.25 (10\*\*6 \$)

M1 = 50.9 (M)  
 M2 = 35.1 (M)  
 H1 = 20.2 (M)  
 H2 = 22.8 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 22.2 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 333.1 (M)

VERTEDERO

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL  
 CAUDAL DE CRECIDA = 12412.0 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE COMPUERTAS = 5 (-)

ALTURA DE SALIDA = 14.6 (M)  
 ANCHO DE SALIDA = 21.7 (M)  
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 108.5 (M)  
 LONGITUD CANAL DESC. = 215.0 (M)  
 TIPO GEOLÓGICO = 1.9 (-)  
 COSTO OBRA CIVIL = 10.1 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTA RAD. = 7.0 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 17.0 (10\*\*6 \$)

LINEA DE TRANSMISION

LONGITUD = 420.0 (KM)  
 TENSION = 500.0 (KV)  
 TOPOGRAFIA = M. ACCIO.  
 COSTO TOTAL = 247.4 (10\*\*6 \$)

CHIMENEAS DE EQUILIBRIO

3 CHIMENEAS DEBIDO AL NUMERO DE TUNELES DE ADUCCION

LONGITUD TUNEL COMPRES. = 50.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 3 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 12.0 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 86.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 1.9 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 30.6 (M)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 2071.5 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 690.5 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 73.1 (M)  
 COSTO TOTAL = 1.136 (10\*\*6 \$)

BOCATOMA

NUMERO DE BUCATOMAS DEBIDO AL NUMERO DE CONDUCCIONES

CAUDAL DE DISEÑO TOT = 2071.5 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL = 8.55 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO : TAMBO ALTERNATIVA : 2 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 580. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 146. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 1948. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 1800. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 3748. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 4809. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 21.2. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 26. (DIAS DE UM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.74 (-) \*  
 \* INVERSION = 534.2 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 22.00 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 16.72 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC. = 7 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

PRESAS

TIPO DE PRESA = 0. TIERRA  
 ALTURA = 36.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 1542.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 3.0 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL. UTIL EMPALSE (VU) = 4809.0 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLÓGICO = 2.3 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 1.0 (-)  
 COSTO PRESA = 11.1 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC. = 11.2 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 22.5 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 1347.1 (-)

TIERRAS DE INUNDACION

SUPERFICIE INCULTIV. = 478.0 (KM\*\*2)  
 COSTO = 0.5 (10\*\*6 \$)

CANALES

TIPO DE CANAL = ADUCCION  
 LONGITUD = 150.0 (M)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 2172.5 (M\*\*3/S)  
 TIPO GEOLÓGICO = 2.0 (-)  
 COSTO/M LINEAL = 15836.0 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 2.6 (10\*\*6 \$)

TIPO DE CANAL = VERTEDERO  
 LONGITUD = 200.0 (M)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 12521.0 (M\*\*3/S)  
 TIPO GEOLÓGICO = 2.0 (-)  
 COSTO/M LINEAL = 243467.1 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 66.2 (10\*\*6 \$)

TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 80.0 (M)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 2172.5 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 14 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 155.2 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 6.6 (M)  
 TIPO GEOLÓGICO = 2.3 (-)  
 COSTO/M LIN. PROMEDIO = 12056.9 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 13.5 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MAHIP. = 0.000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 13.5 (10\*\*6 \$)

CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS = FRANCIS  
 POTENCIA INSTALADA = 579.8 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 9 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 64.4 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 36.0 (M)  
 CAIDA NETA = 32.0 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 2172.5 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 95.1459 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 42.3244 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 1.9465 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 1.2027 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.5543 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.1000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACUND. = 1.7724 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 29.9866 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 6.9005 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 2.5171 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 182.3963 (10\*\*6 \$)

M1 = 62.2 (M)  
 M2 = 53.1 (M)  
 H1 = 24.7 (M)  
 H2 = 25.1 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 25.6 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 281.8 (M)

VERTEDERO

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL  
 CAUDAL DE CRECIDA = 12521.0 (M\*\*3/S)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO : ENE40 ALTERNATIVA : 2 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 2227. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 1864. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 18651. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 62. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 18712. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 46767. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 1469. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 368. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.96 (-) \*  
 \* INVERSION = 1197.7 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 7.52 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 7.51 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUC. = 7 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

## P R E S A S

TIPO DE PRESA : GRAVEDAD  
 ALTURA = 206.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 657.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 3.5 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 46767.0 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 1.9 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 2.0 (-)  
 COSTO PRESA = 189.2 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC. = 37.3 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 226.6 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 13516.5 (-)

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

SUPERFICIE INCULTIV. = 839.0 (KM\*\*2)  
 COSTO = 0.8 (10\*\*6 \$)

## T U N E L E S

3 TUNELES PARALELOS DEBIDO  
AL CAUDAL MUY GRANDE

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 3 (-)  
 LONGITUD = 650.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 1469.5 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 10.3 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)  
 COSTO / M. LINEAL = 12712.8 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 24.8 (10\*\*6 \$)

3 TUNELES PARALELOS DEBIDO  
AL CAUDAL MUY GRANDE

TIPO DE TUNEL : DESVIO.  
 NUMERO DE TUNELES = 3 (-)  
 LONGITUD = 700.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 4977.7 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 10.3 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.1 (-)  
 COSTO / M. LINEAL = 5427.4 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 11.4 (10\*\*6 \$)

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

LONGITUD = 420.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 1469.5 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 7 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 209.9 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 6.9 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)  
 COSTO/M. LIN. PROMEDIO = 18771.5 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 55.2 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 55.2 (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 = 2227.1 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 15 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 148.5 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 206.0 (M)  
 CAIDA NETA = 181.7 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 1469.5 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 157.6250 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 67.3066 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 30.3887 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 1.1245 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 1.4328 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 1.7181 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.1000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIKE ACOND. = 4.8629 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 53.7263 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 20.0739 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 6.3488 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 344.7063 (10\*\*6 \$)

M1 = 40.2 (M)  
 M2 = 27.4 (M)  
 H1 = 15.9 (M)  
 H2 = 20.3 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 18.8 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 319.3 (M)

## V E R T E D E R O

TIPO DEL VERTEDERO = PRESA  
 CAUDAL DE CRECIDA = 11365.0 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE COMPUERTAS = 5 (-)  
 ALTURA DE SALIDA = 14.0 (M)  
 ANCHO DE SALIDA = 20.9 (M)  
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 104.7 (M)  
 LONGITUD CANAL DESC. = 0.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)  
 COSTO OBRA CIVIL = 0.0 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTA RAD. = 6.4 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 6.4 (10\*\*6 \$)

## L I N E A D E T R A N S M I S I O N

LONGITUD = 390.0 (KM)  
 TENSION = 500.0 (KV)  
 TOPOGRAFIA = M. ACCID.  
 COSTO TOTAL = 280.9 (10\*\*6 \$)

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

3 CHIMENEAS DEBIDO AL NUMERO  
DE TUNELES DE ADUCCION

LONGITUD TUNEL CORRESP = 650.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 3 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 10.3 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 206.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 1.3 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 70.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 1469.5 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 489.8 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 36.6 (M)  
 COSTO TOTAL = 11.898 (10\*\*6 \$)

## B U C A T O M A

NUMERO DE BUCATOMAS DEBIDO  
AL NUMERO DE CONDUCCIONES

CAUDAL DE DISENO TOT = 1469.5 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL = 8.92 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO : TAM40 ALTERNATIVA : 4 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*

\* POTENCIA INSTALADA = 1286. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 428. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 4346. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 3979. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 8325. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 4636. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 2071. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 26. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.74 (-) \*  
 \* INVERSION = 827.5 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 15.52 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 11.66 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUC. = 7 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

## P R E S A S

TIPO DE PRESA : ENRRUC.  
 ALTURA = 86.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 1086.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 8.9 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 4636.0 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 2.1 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 2.1 (-)  
 COSTO PRESA = 40.1 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC. = 21.3 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 61.4 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 520.3 (-)

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

SUPERFICIE INCULTIV. = 220.0 (KM\*\*2)  
 COSTO = 0.2 (10\*\*6 \$)

## T U N E L E S

3 TUNELES PARALELOS DEBIDO  
AL CAUDAL MUY GRANDE

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 3 (-)  
 LONGITUD = 1050.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 2071.5 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 12.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.1 (-)  
 COSTO / M. LINEAL = 15680.6 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 49.4 (10\*\*6 \$)

3 TUNELES PARALELOS DEBIDO  
AL CAUDAL MUY GRANDE

TIPO DE TUNEL : DESVIO.  
 NUMERO DE TUNELES = 3 (-)



CUENCA UCA YALI (RIO ENE) PROYECTO ENE 40 -2 FECHA 03.09.77

RESULTADOS	PRESA			EMBALSE			OBRAS SUBTERRANEAS			TUBERIA PRESION											
	PERMEABILIDAD	EXCAVACION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO	MORFOLOGIA PRESA DE TIERRA ENROCADA	RESULTADO PRESA ENROCADA	ESTABILIDAD PRESA ENROCADA	ESTABILIDAD PRESA	PERMEABILIDAD	SEDIMENTACION	RESULTADO EMBALSE	ESTABILIDAD EMBALSE	RESISTENCIA	PERMEABILIDAD	PELIGRO DE INCHAMIENTO	DUREZA DE ROCA	RESULTADO OBR SUBT	EROSION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA	RESULTADOS TUB PRESION
	50%	20%	20%	10%	100%	10%	20%	50%	20%	100%	20%	20%	30%	20%	10%	100%	20%	20%	60%	100%	
	2.0	2.0	1.5	2.0		1.9	1.0	1.0	1.5	1.0	1.3	2.0	2.0	2.0	1.8	2.5	2.0	2.0	1.5	2.1	2.0
Túnel de Desvío												2.5	2.0	2.0	1.8	2.5	2.1				

**DESCRIPCION:**

**PRESA DE CONCRETO:** Areniscas de color claro gruesas, lutitas, calizas, arcillas, color negro, claro en roca fresca, grano fino, espesor de bancos. de 1 a 5 mts., fracturas regulares, anticlinal con eje perpendicular al valle, con fallas en el mismo sentido, rocas de las formaciones Chonta y grupo areniscas de azúcar, valle en V, encañonado, cobertura vegetal alta de azúcar, fallamiento en el flanco izquierdo, rocas buzando hacia aguas abajo. Estribo izquierdo con inclinación del 60°, cubierto con pocos escombros de talud. Estribo derecho con inclinación de 40°, cubierto con pocos escombros de talud. Fondo del valle, angosto con 30 m., terrazas de 1 a 2 mts. con arena fina, bolones y arcilla, depósitos aluviales.

**EMBALSE:** Rocas pertenecientes a estructuras plegadas del sindinorium de la cordillera subandina, la parte superior del embalse es un graben, pocos escombros de talud, poca erosión. Rocas pertenecientes al jurásico - cretáceo que van desde la formación Sarayaquillo hasta el grupo Contamán. I sedimentos aluviales cuaternarios en bancos.

**TUNEL DE ADUCCION:** Un tramo muy corto en el flanco izquierdo en areniscas, lutitas, arcillas y calizas, fracturado, semiestable poca erosión.

**TUNEL DE DESVIO:** En el flanco derecho en rocas ya descritas cobertura vegetal alta, erosión reducida.

**TUBERIA DE PRESION:** En areniscas, lutitas, arcillas y calizas buzando empinadamente y perpendicularmente al eje del río semiestable, fracturado, poca erosión.

**CASA DE MAQUINAS:** Basamento en rocas sedimentarias, cobertura aluvial de mediano volumen.

**MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS**

CUENCA: UCA YALI (RIO ENE) PROYECTO ENE 40 - 2  
 FECHA DEL TRABAJO 08.09.77 COORDENADAS LAT. 11° 30' LONG 74° 13'

		DIFERENTES YACIMIENTOS															EVALUACION							
TIPO DE ESTRUCTURAS	TIPO DE LOS MATERIALES	I			II			III			IV			V			VI			PROMEDIO DE I-VI				
		Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	RES. PROM.	%	RES.		
PRESA DE TIERRA	PRESA ENROCADA	1 Material Fluvial	2.0	2.0	2.0																2.0	100	2.0	
		2 Roca para Triturar																						
		3 Roca P. Enrocamiento y Rip Rap																						
		4 Material para Filtros																						
		5 Material Semi-Impermeable																						
		6 Tierra para el Cuerpo																						

**NOTA:**

**RESULTADO FINAL:**

PRESA DE CONCRETO: 2.0  
 PRESA DE ENROCAMIENTO:  
 PRESA DE TIERRA

## MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: UCA YALI (RIO TAMBO)

PROYECTO TAM 40 - 4

FECHA DEL TRABAJO 21.09.77

COORDENADAS LAT. 11° 18' LONG 73° 44'

TIPO DE ESTRUCTURAS		TIPO DE LOS MATERIALES	DIFERENTES YACIMIENTOS																		EVALUACION			
			I			II			III			IV			V			VI			PROMEDIO DE I-VI			
			Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	RES. PROM.	%	RES.	
PRESA DE TIERRA	PRESA ENROCADA	1 Material Fluvial																						
		2 Roca para Triturar																						
		3 Roca P. Enrocamiento y Rip Rap	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5	2.2														2.1		1.3
		4 Material para Filtros	2.0	2.0	2.0																	2.0	10	0.2
		5 Material Semi-Impermeable	2.0	2.0	2.0																	2.0	30	0.6
		6 Tierra para el Cuerpo																						60

**NOTA:**

### RESULTADO FINAL:

PRESA DE CONCRETO:

PRESA DE ENROCAMIENTO: 2.1

PRESA DE TIERRA

CUENCA: UCA YALI (RIO TAMBO)

PROYECTO: TAM 40-4

FECHA: 21-09-77

RESULTADOS	VERTEDERO			CANAL			DESAREN Librey Enterr			DESAREN Caverna											
	ESTABILIDAD EXCAVACION	MORFOLOGIA FLANCOS	AGUA SUBTERRANEA	RESULTADO VERTEDERO	MORFOLOGIA EXCAVACION	AGUA SUBTERRANEA	CANAL RESULTADO	EXCAVACION ESTABILIDAD	AGUA SUBTERRANEA	SEDIMENTACION	RESULTADOS ESTABILIDAD	PERMEABILIDAD	DUREZA DE ROCA	SEDIMENTACION	RESULTADOS						
	30 %	30 %	20 %	20 %	100 %	20 %	30 %	30 %	20 %	100 %	30 %	20 %	20 %	30 %	100 %	40 %	20 %	10 %	30 %	100 %	
	2.0	2.0	2.0	1.5	1.9																

**DESCRIPCION :**

VERTEDERO EN CANAL: En el flanco izquierdo en rocas de la formación saraqullo ya descritas, terrazas bajas a ambos lados, erosión mediana, semiestable.

RESULTADOS	PRESA			EMBALSE				OBRAS SUBTERRANEAS				TUBERIA PRESION										
	PERMEABILIDAD	ESTABILIDAD	EXCAVACION	MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO	MORFOLOGIA PRESA DE TIERRA	RESULTADO PRESA ENROCADA	ESTABILIDAD PRESA	ESTABILIDAD-EROSION	PERMEABILIDAD	PERMEABILIDAD-TECNICA	SEDIMENTACION	RESULTADO EMBALSE	ESTABILIDAD	RESISTENCIA	PELIGRO DE INCHAMIENTO	DUREZA DE ROCA	RESULTADO OBR SUBI	EROSION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA	RESULTADOS TUB PRESION	
	50%	20%	20%	10%	100%	10%	20%	5%	20%	100%	20%	20%	30%	20%	10%	100%	20%	100%	20%	60%	100%	
	2.5	2.0	2.0		2.0	2.1	1.8	1.8	1.8	2.3	1.9			2.0	2.0	2.5	1.5	2.5	2.1	2.0	2.0	2.0
Túnel de Desvío														3.0	3.0	2.5	1.5	2.5	2.5			

**DESCRIPCION:**

**PRESA DE ENROCADO:** Calizas ligeramente karstificadas y areniscas intercaladas con lutitas en la parte superior pertenecientes al grupo Copacabana, fallamiento paralelo al rumbo del río, que pone en contacto con rocas de la formación Sarayaquillo, que tiene areniscas tipo grauvacas con algunas intercalaciones de lutitas y margas de igual color, valle amplio con 200 mts. de fondo de valle y flancos con laderas de 30° a 40°. Terrazas bajas a cada lado con arena y cantos chicos, escombros de talud de tamaño regular principalmente en el flanco izquierdo.

**EMBALSE:** Rocas pertenecientes a las formaciones chonta, grupo areniscas de azúcar, oriente y Sarayaquillo, fallamiento y plegamiento del bloque tectónico Shira, valle encajonado, terrazas bajas se producen deslizamientos y derrumbes, erosión regular a alto volumen de sedimentación.

**TUNEL DE ADUCCION:** Un tramo de 850 metros en la margen derecha en calizas y areniscas del grupo Copacabana semiestable con posibilidad de Karst, plegado y fallado, erosión mediana.

**TUNEL DE DESVIO:** En la margen derecha en rocas del grupo Copacabana ya descritas, terrazas de 2 a 4 mts. de altura.

**TUBERIA DE PRESION:** En la margen derecha, en calizas y areniscas semiestable, plegadas, erosión mediana.

**CASA DE MAQUINAS:** Basamento en calizas y areniscas, depósitos aluvional y coluvial de mediano volumen.

RESULTADOS	PRESA			EMBALSE				OBRAS SUBTERRANEAS				TUBERIA PRESION										
	PERMEABILIDAD	ESTABILIDAD	EXCAVACION	MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO	MORFOLOGIA PRESA DE TIERRA	RESULTADO PRESA ENROCADA	ESTABILIDAD PRESA	ESTABILIDAD-EROSION	PERMEABILIDAD	PERMEABILIDAD-TECNICA	SEDIMENTACION	RESULTADO EMBALSE	ESTABILIDAD	RESISTENCIA	PELIGRO DE INCHAMIENTO	DUREZA DE ROCA	RESULTADO OBR SUBI	EROSION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA	RESULTADOS TUB PRESION	
	50%	20%	20%	10%	100%	10%	20%	5%	20%	100%	20%	20%	30%	20%	10%	100%	20%	100%	20%	60%	100%	
	2.5	1.5	2.5		2.0	2.3	1.5	2.8	2.5	1.5	2.3								2.5	3.0	2.0	2.3

**DESCRIPCION:**

**PRESA DE TIERRA:** Arenas de grano medio a grueso intercaladas con limolitas y arcillas del grupo Contamaná (F. Iparuro y Chiriaco) ligeramente plegado y fracturado, medianamente estable, para erosión, cobertura vegetal alta. Terrazas cuaternarias con grava y arena. Las rocas buzan con tra pendiente.

**EMBALSE:** En rocas del grupo Contamaná que forman los flancos terrazas de hasta 20 metros compuestos de guijarros, arenas y arcillas arenosas.

**TUBERIA DE PRESION:** Rocas del grupo Contamaná ya descrito, con arenas, lutitas y limolitas, semiestable, dificultad para ubicar tubería, requiere mucha excavación.

CUENCA UCAYALI (RIO TAMBO) PROYECTO TAMBO 60 - 2 FECHA 14.09.77

RESULTADOS	VERTEDERO			CANAL			DESAREN Librey Enterr			DESAREN Caverna										
	EXCAVACION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA	EXCAVACION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA	EXCAVACION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA	EXCAVACION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA								
	30%	30%	20%	20%	100%	20%	30%	30%	20%	100%	30%	20%	20%	30%	100%	40%	20%	10%	30%	100%
	1.5	2.5	2.5	3.0	2.3	2.5	3.0	2.5	3.0	2.8										
CANAL DE DESVIO						2.5	3.0	2.5	3.0	2.8										

**DESCRIPCION**

VERTEDERO EN CANAL: Arenas de grano medio a gruesa, intercaladas con limolitas y arcillas del grupo contamaná (F. Iparuro y Chiriaco), ligeramente plegada y fracturada, medianamente estable, poca erosión, cobertura vegetal alta.

CANAL DE ADUCCION: Arenas de grano medio a grueso intercaladas con limolitas y arcillas del grupo contamaná (F. Iparuro y Chiriaco), ligeramente plegada y fracturada medianamente estable, poca erosión, terrazas cuaternarias con grana y arcua. Las rocas buzan contra pendiente.

CANAL DE DESVIO: En rocas del grupo Iparuro y Chiriaco ya descritas.

**MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS**

CUENCA: UCAYALI (RIO TAMBO) PROYECTO TAM 60 - 2  
 FECHA DEL TRABAJO 14.09.77 COORDENADAS LAT. 10° 48' LONG 73° 45'

TIPO DE ESTRUCTURAS	TIPO DE LOS MATERIALES	DIFERENTES YACIMIENTOS																		EVALUACION				
		I			II			III			IV			V			VI			PROMEDIO DE I-VI				
		Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	RES. PROM.	%	RES.		
PRESA DE TIERRA	PRESA ENROCADA	1 Material Fluvial																						
		2 Roca para Triturar																						
		3 Roca P. Enrocamiento y Rip Rap																						
		4 Material para Filtros	1.0	1.0	1.0																	1.0	10	0.1
		5 Material Semi-impermeable	1.0	1.0	1.0																	1.0	30	0.3
		6 Tierra para el Cuerpo	1.0	1.0	1.0																	1.0	60	0.6

**NOTA:**

**RESULTADO FINAL:**

PRESA DE CONCRETO:  
 PRESA DE ENROCAMIENTO:  
 PRESA DE TIERRA : 1.0

LISTAJO DE LOS PROYECTOS HIDROELECTRICOS  
 ORDENADO EN FORMA ASCENDENTE POR : FEC CON 0.00 Mw < PI <= 5000.00 Mw

RANK	PROYECTO	ALT.	QM (M**3/S)	HN (M)	PI (MM)	PG (MW)	EP (GWH)	ES (GWH)	ET (GWH)	INV (10**6 \$)	FEC (\$/MWH)	FEC1 (-)	KESP (\$/KW)	PROYECTOS CONDICIONANTES
1	ENE40	2	1469.5	181.7	2227.1	1864.5	18650.8	61.6	18712.4	1197.7	7.520	0.188	537.8	
2	TAM40	4	2071.5	74.5	1286.5	427.6	4345.8	3979.0	8324.8	827.5	15.321	0.272	643.2	
3	TAM60	2	2172.5	32.0	579.8	196.2	1948.0	1860.5	3748.5	534.3	22.002	0.390	921.5	

PI - CORRESPONDE A QT = QM

POTENCIAL TECNICO 4093.4

SALIDA DE RESULTADOS PARA EL CATALOGO ENE - TAMBU

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

PROYECTO ENE40

2	1	1469.5	0.25	367.4	181.6	556.4	4873.5	0.0	1.000	14.541	487.0	604.2	0.369	14.54	1086.	7
2	2	1469.5	0.50	734.7	181.6	1112.9	9747.0	0.0	1.000	9.513	974.0	790.5	0.241	9.51	710.	7
2	3	1469.5	0.75	1102.1	181.8	1670.7	14633.1	0.0	1.000	7.878	1463.0	982.8	0.200	7.88	588.	7
2	4	1469.5	1.00	1469.5	181.7	2227.1	118650.8	61.6	0.959	7.512	1864.5	1196.4	0.188	7.50	537.	7
2	5	1469.5	1.25	1836.9	181.8	2785.1	118659.1	243.0	0.775	8.848	1865.8	1416.7	0.208	8.79	509.	7
2	6	1469.5	1.50	2204.2	181.8	3341.5	118655.3	364.4	0.650	10.383	1865.2	1667.5	0.230	10.28	499.	7
2	7	1469.5	1.75	2571.6	181.8	3899.6	118660.9	468.9	0.560	11.792	1866.1	1899.5	0.247	11.65	487.	7
2	8	1469.5	2.00	2939.0	181.8	4455.9	118657.7	561.3	0.492	13.498	2487.4	2179.3	0.251	13.30	489.	7
2	9	1469.5	2.25	3306.4	181.8	5014.0	118661.9	638.4	0.439	15.080	2488.4	2440.2	0.269	14.83	487.	7
2	10	1469.5	2.50	3673.7	181.8	5570.3	118659.1	717.0	0.397	17.015	2487.8	2758.6	0.292	16.70	495.	7
2	11	1469.5	2.75	4041.1	181.8	6128.4	118662.5	717.2	0.361	18.879	2488.5	3061.5	0.312	18.53	500.	7
2	12	1469.5	3.00	4408.5	181.8	6684.7	118660.2	717.1	0.331	21.290	2488.0	3452.0	0.340	20.90	516.	7
2	13	1469.5	3.25	4775.9	181.8	7242.9	118663.0	717.2	0.306	23.609	2488.6	3828.6	0.364	23.17	529.	7
2	14	1469.5	3.50	5143.3	181.8	7799.1	118660.9	717.1	0.284	26.877	7464.4	4558.0	0.408	26.38	559.	7
2	15	1469.5	3.75	5510.6	181.8	8357.3	118663.3	717.2	0.265	30.194	7466.0	4889.9	0.451	29.60	585.	7

PROYECTO TAM40

4	1	2071.5	0.25	517.9	74.3	320.9	2410.7	0.0	1.000	13.363	276.2	320.2	0.359	13.36	998.	6
4	2	2071.5	0.50	1035.7	74.3	641.8	4336.2	1244.4	0.993	11.392	426.1	481.6	0.258	10.12	750.	7
4	3	2071.5	0.75	1553.6	74.3	962.7	4336.2	2944.6	0.863	13.230	426.1	655.1	0.258	10.55	681.	7
4	4	2071.5	1.00	2071.5	74.5	1286.5	4345.8	3979.0	0.739	15.269	427.6	824.7	0.271	11.62	641.	7
4	5	2071.5	1.25	2589.4	74.4	1607.3	4343.7	4738.6	0.645	17.808	427.5	1019.2	0.294	13.16	634.	7
4	6	2071.5	1.50	3107.2	74.4	1928.2	4342.4	5289.8	0.570	20.547	427.1	1223.9	0.318	14.90	635.	7
4	7	2071.5	1.75	3625.1	74.4	2249.1	4341.5	5727.7	0.511	23.773	426.9	1460.3	0.348	17.01	649.	7
4	8	2071.5	2.00	4143.0	74.5	2573.0	4345.8	6031.4	0.460	26.667	570.2	1673.6	0.349	18.92	650.	7
4	9	2071.5	2.25	4660.9	74.4	2893.8	4344.6	6229.2	0.417	30.080	569.9	1912.8	0.378	21.22	661.	7
4	10	2071.5	2.50	5178.8	74.4	3214.7	4343.7	6376.8	0.381	33.693	569.7	2163.6	0.407	23.67	673.	7
4	11	2071.5	2.75	5696.6	74.4	3535.5	4343.0	6375.8	0.346	37.851	569.5	2430.1	0.441	26.59	687.	7
4	12	2071.5	3.00	6214.5	74.5	3859.4	4345.8	6379.9	0.317	42.028	570.2	2700.1	0.472	29.53	700.	7
4	13	2071.5	3.25	6732.4	74.5	4180.3	4345.0	6378.7	0.293	47.019	1709.9	3020.2	0.515	33.04	722.	7
4	14	2071.5	3.50	7250.3	74.4	4501.1	4344.3	6377.7	0.272	52.925	1709.5	3398.9	0.570	37.18	755.	7
4	15	2071.5	3.75	7768.1	74.4	4822.0	4343.7	6376.9	0.254	58.980	1709.1	3787.3	0.626	41.44	785.	7

PROYECTO TAM60

2	1	2172.5	0.25	543.1	32.0	145.0	1269.5	0.0	1.000	22.544	127.9	244.0	0.572	22.54	1683.	5
2	2	2172.5	0.50	1086.2	32.0	289.9	1948.0	572.1	0.992	17.606	196.2	355.3	0.395	15.61	1157.	6
2	3	2172.5	0.75	1629.4	32.0	434.9	1948.0	1336.4	0.862	19.396	196.2	452.6	0.377	15.45	995.	7
2	4	2172.5	1.00	2172.5	32.0	579.8	1948.0	1800.5	0.738	22.002	196.2	554.3	0.390	16.72	921.	7
2	5	2172.5	1.25	2715.6	32.0	724.8	1948.0	2145.1	0.645	24.824	196.2	639.2	0.408	18.32	882.	7
2	6	2172.5	1.50	3258.7	32.0	869.7	1948.0	2395.5	0.570	28.019	196.2	751.4	0.433	20.29	864.	7
2	7	2172.5	1.75	3801.9	32.0	1014.7	1948.0	2594.2	0.511	31.914	196.2	882.9	0.467	22.80	870.	7
2	8	2172.5	2.00	4345.0	32.0	1159.6	1948.0	2728.7	0.460	35.801	261.6	1011.0	0.467	25.36	872.	7
2	9	2172.5	2.25	4888.1	32.0	1304.6	1948.0	2818.6	0.417	39.808	261.6	1159.4	0.499	28.04	873.	7
2	10	2172.5	2.50	5431.3	32.0	1449.5	1948.0	2885.8	0.381	44.045	261.6	1273.2	0.532	30.90	878.	7
2	11	2172.5	2.75	5974.4	32.0	1594.5	1948.0	2885.8	0.346	48.834	261.6	1411.7	0.568	34.26	885.	7
2	12	2172.5	3.00	6517.5	32.0	1739.4	1948.0	2885.8	0.317	53.843	261.6	1556.5	0.604	37.77	895.	7
2	13	2172.5	3.25	7060.6	32.0	1884.4	1948.0	2885.8	0.293	58.991	784.8	1705.3	0.645	41.38	905.	7
2	14	2172.5	3.50	7603.8	32.0	2029.3	1948.0	2885.8	0.272	65.298	784.8	1887.7	0.703	45.81	930.	7
2	15	2172.5	3.75	8146.9	32.0	2174.3	1948.0	2885.8	0.254	70.963	784.8	2051.4	0.752	49.78	943.	7

### 3. CUENCA DEL RIO PERENE

#### 3.1 GENERALIDADES

La cuenca del Río Perené pertenece a la Vertiente del Atlántico y se encuentra situada en la región Central del país formando parte del Dpto. de Junín.

El Río Perené se forma de la confluencia de los Ríos Tulumayo y Chanchamayo, su curso discurre con dirección Este hasta su confluencia con el Río Ene para formar el Río Tambo.

Los afluentes de mayor importancia hidroeléctrica son los Ríos Chanchamayo, Palca, Tulumayo, Oxabamba y Pangoa.

Las características principales de la cuenca son :

Area	20 552 Km <sup>2</sup>
Altitud promedio	2 229 m.s.n.m.
Precipitación anual	1 170 mm/año
Longitud acumulada de la red hidrográfica	1 146 Km
Número de estaciones de aforo	3
Potencial teórico total	6 760 MW
Potencial específico	5.90 MW/Km

En la cuenca del Río Perené existen dos estudios para aprovechamiento hidroeléctrico, ubicados en los Ríos Palca y Chanchamayo. Estos son los proyectos Tarma y Paucartambo II respectivamente. El estudio de la Central Hidroeléctrica de Tarma se encuentra a nivel de pre-factibilidad y fue realizado por Hydrotechnic Corporation. El proyecto hidroeléctrico Paucartambo II se encuentra a nivel de factibilidad y fue efectuado por la firma Electro Power Development Company (EPDC) del Japón. Además existe también una central hidroeléctrica construida, la central de Yaupi, de 112 MW en el Río Chanchamayo, que proporciona energía para uso de Centromín Perú.

Los esquemas analizados en esta cuenca, son indicados en el cuadro a continuación:

	<u>Proyectos</u>	<u>Alternativas</u>
En el Río Chanchamayo	5	30
En el Río Tulumayo	5	40
En el Río Palca	4	13
En el Río Oxabamba	4	23
En el Río Perené	7	46
	<u>25</u>	<u>152</u>

No se han tenido en consideración ningún tipo de beneficios secundarios para esta cuenca.

El acceso a la cuenca del Rfo Perené, está garantizado por la vía de comunicación que une la ciudad de Lima con las localidades de La Oroya, San Ramón, Sa tipo, Mazamari.

### 3.2 GEOLOGIA

Los esquemas hidroeléctricos del Rfo Perené, comprenden los Rfos Tulumayo, Palca, Oxabamba y Chanchamayo. Todos estos rfos labran su cauce en dos unidades geomorfológicas de segundo orden que son: La Cordillera Oriental y la Cordillera Sub-Andina.

#### Cordillera Oriental

Limitada al SW-W por la unidad "Altas Mesetas Centrales" descrita en la cuenca del Apurímac Superior y al otro lado por la Cordillera Sub-Andina; se halla la Cordillera Oriental caracterizada por una morfología de relieve muy agudo, de picos empinados, laderas abruptas, típicas de un estadio joven, profundamente disectado.

Se halla ubicada en un área, donde afloran principalmente rocas paleozoicas intrusionadas por rocas que van desde granitos paleozoicos a felsitas terciarias, con plegamiento y fallamiento, incluido sobre escurrimiento. Todas estas estructuras son caracterizadas por una disposición en fajas con una orientación NW-SE.

La subcuenca del rfo Tulumayo desde la altura de Comas hasta la confluencia con el rfo Chanchamayo, atraviesa rocas principalmente sedimentarias que corresponden al complejo de Huaytapallana, grupos: Ambo, Copacabana, Tarma y Mitu, así como Pucará. Hacia el NE se hallan intrusionadas por granitos paleozoicos y en menor proporción en el Sector SE por intrusivos cretáceo-terciarios. El rfo ha labrado su cauce principalmente en granitos paleozoicos estables, con laderas fracturadas y poca erosión, los depósitos son aluviales, terrazas de volumen mediano, hay también algunos conos de talud de poco volumen, los depósitos aluviales aumentan en volumen en los últimos tramos del rfo.

La subcuenca del rfo Palca desde la altura de Acobamba a San Ramón, corta a través las estructuras con una predominancia de rocas metamórficas del complejo Huaytapallana y menores tramos en rocas del grupo Mitu y Pucará; teniendo este último, posibilidad de morfología Karstica, esta región está fuertemente tectonizada. Erosión mediana, depósitos aluviales de poco volumen y pequeños conos de talud. La subcuenca del rfo Oxabamba desde la altura de Ulcumayo hasta las cercanías de San Ramón atraviesa un primer tramo de rocas ígneas (Kti, Ps - gr) y luego rocas pertenecientes al grupo Pucará y Mitu, área tectonizada con sobre escurrimiento de rumbo NW-SE. Hay pocos aluviales y alteración mediana, en general poca cubierta cuaternaria, en el tramo de rocas ígneas hay estabilidad, poca erosión, buen apoyo para obras.

La subcuenca del rfo Chanchamayo desde Huacho hasta la confluencia con

el río Tulumayo, atraviesa principalmente rocas ígneas en sus primeros tramos luego sigue en rocas del grupo Pucará y Mitu formando una zona plegada y fallada, bastante fracturada. La erosión es mediana a intensa, hay escombros, conos de talud y terrazas de volumen mediano.

### Cordillera Sub-Andina

Es una faja montañosa con cimas que tienen una altura promedio de 3000 m.s.n.m. limitada por la Cordillera Oriental y al Este-Noreste el Llano Amazónico. Esta región se caracteriza por una predominancia de rocas sedimentarias mesozoicas y terciarias dentro de las cuales están la formación Sarayaquillo, Grupo Oriente y Chonta, grupo Areniscas de Azúcar y grupo Huayllabamba, terminando en la formación Iparuro del Terciario Superior, son rocas plegadas ligeramente tectonizadas.

El río Perené empieza desde la confluencia del río Tulumayo, Chanchamayo y termina en su unión con el río Ene a la altura de Puerto Prado, disecta rocas principalmente mesozoicas en especial el grupo Oriente y la formación Chonta. Aunque también en su parte baja hay un tramo de rocas del Paleozoico grupo Copacabana, Tarma en contacto fallado con el grupo Areniscas de Azúcar.

El curso medio e inferior del río Perené, sigue un sistema de fallas activo con alta sismicidad. Este valle tiene paredes empinadas, poca erosión y terrazas de poca extensión, la parte inferior y media de los ríos de la cuenca en estudio tienen una cubierta vegetal típica que reduce notoriamente la erosión y ocasiona muy pocos afloramientos.

La subcuenca del río Pangoa, que se une al Perené a la altura de Puerto Ocopa, atraviesa rocas del grupo Areniscas de Azúcar y en menor proporción disecta una franja de rocas del grupo Pucará, Saraguillo y Oriente en contacto fallado con las areniscas. El valle formado tiene paredes medianamente empinadas, terrazas de tamaño mediano, algunos escombros de talud y poca erosión.



EDAD	SIMBOLOGIA	FORMACION	LITOLOGIA	CARACTERISTICAS GEOTECNICAS
CUATERNARIO	Q - al	Depósitos Aluviales	Terrazas y conos de deyección, compuesta de arcillas, arenas, guijarros y cantos rodados.	Inestable, muy permeable, requiere excavaciones en el sitio de Presa, buen material para agregados.
TERCIARIO	TS - l	Formación Iparuro	Areniscas grises a brunas, grano medio a grueso, intercaladas con lutitas, limolitas y arcillas.	Ligeramente plegado y fallado, medianamente estable. Poca erosión, cubierto con vegetación alta.
	Ksti - a	Grupo Huayabamba	Lodolita roja y abigarrada, limolita y areniscas localmente, tufácea.	Ligeramente plegado y fallado, semi estable, erosión ligera, regular material de cantera.
	T - f	Intrusivos Indiferenciados terciarios.	Felsitas	
CRETACEO	Ks - ca	Grupo Areniscas de Azúcar	Areniscas blancas, macizas de grano fino, lutitas rojas y grises, lodolitas y limolitas, y en la base areniscas de grano grueso a fino de color amarillo a marrón.	Plegado y fallado, semi estable, erosión mediana, no es buen material de construcción.
	Ks - ch	Formación Chonta	Calizas, calizas arenosas, margas con intercalaciones de lutitas y lodolitas negras y azuladas.	Bueno para cimentación, semi estable, erosión mediana, no es buen material de construcción.
CRETACEO	Ki - o	Grupo Oriente	Areniscas blancas con menores cantidades de conglomerados, areniscas cuarzosas, limolitas y lutitas.	Fuertemente fracturado, estabilidad reducida por erosión, buen material de construcción.
	Kt - i	Intrusivos indiferenciados	Granitos y diabasas	Fuertemente juntado, buen apoyo, semi permeable, buen material de construcción.
JURASICO / TRIASICO	Js - s	Formación Saraya - quillo	Areniscas de color rojizo (Grauvacas) con algunas intercalaciones de lutitas y margas de igual color.	Tectónicamente inestable, debido a fracturamiento, alteración mediana.
	JQ - p	Grupo Pucará	Calizas dolomíticas con intercalaciones menores de margas, lutitas y areniscas.	Estable, posibilidad de Karst, poca erosión, sano.
PALEOZOICO SUPERIOR	PS - m	Grupo Mitu	Areniscas rojiza y gris, lutitas y conglomerados intercalados con gruesos miembros, piroclásticos y derrames volcánicos.	Inestable, juntado y fallado, erosión mediana, poco compactado, forma conos de talud.
	CSPi - c	Grupo Copacabana y Tarma	Lutitas oscuras con intercalaciones de caliza, a veces bituminosas en bancos gruesos, preponderancia de calizas en el grupo Copacabana.	Estable, posibilidad de Karst, buena compactación y dureza, buen apoyo.
	CPi - a	Grupo Ambo	Lutitas grises y negras, carbonosas que se intercalan con areniscas, conglomerados y cuarcitas con material volcánico.	Estabilidad baja a moderada plegado y fallado.
PALEOZOICO SUPERIOR	Ps - gr	Granitos paleozoicos	Granito foleado y granito rojo	Fracturado y fallado, poca erosión, estabilidad mediana
PALEOZOICO	Pali - e	Grupo Excelsior	Lutitas intercaladas con areniscas y menor cantidad de pizarras, cuarcitas y esquistos.	Inestable, semi permeable, intenso plegamiento y fracturamiento, erosión mediana, pizarras muy trituradas en superficie.
PRE-CAMBRIANO	PE	Complejo Huaytapallana	Rocas cristalinas, arcaicas, cuarcitas, micacitas, paragneis, con intercalaciones de marmol, esquistos filíticos y calizas esquistosas.	Forma afloramiento con laderas inestables, fracturado, no es buen material de construcción.

PARAMETROS HIDROLOGICOS DE PROYECTOS EN LA CUENCA DEL RIO PERENE  
 HYDROLOGIC PARAMETERS OF PROJECTS IN BASIN OF THE RIVER PERENE

* NOMBRE * DEL * PROYECTO	* CODIGO * DE * CUENCA	* LAT	* LONG	* PT * AGS * AR	* PT * AGS * AB	* AREA * DE * CAPTACION	* COTA * MSNM	* CAUDAL * PROM	* R * DE * AVS	* Q10	* Q1000	* R * DE * CVAS	* VALOR * DE * VAR DEP	* CODIGO * DE * CURVA
*TULU10	*2209	*11 39	*75 5	*63	*61	*1300.0	*2600.	*41.1	*7	*475.0	*1084.5	*14	*513.9	*221809
*TULU20	*2209	*11 33	*75 6	*65	*66	*1670.0	*2215.	*51.0	*7	*559.8	*1278.1	*14	*436.0	*230304
*TULU30	*2209	*11 27	*75 10	*67	*68	*2650.0	*1675.	*76.3	*7	*750.0	*1712.5	*14	*327.4	*230306
*TULU50	*2209	*11 22	*75 16	*67	*68	*2800.0	*1315.	*82.5	*7	*776.0	*1771.8	*14	*255.5	*230306
*TULU70	*2209	*11 10	*75 21	*67	*68	*4130.0	*875.	*116.0	*7	*981.4	*2240.9	*14	*168.3	*230306
*PALCA10	*2209	*11 21	*75 34	*33	*34	*1710.0	*2740.	*15.5	*7	*568.4	*1297.9	*14	*542.3	*221809
*PALCA15	*2209	*11 15	*75 33	*34	*35	*2430.0	*2100.	*22.4	*7	*710.6	*1622.6	*14	*412.9	*230304
*PALCA20	*2209	*11 12	*75 29	*34	*35	*2570.0	*1600.	*22.9	*7	*735.9	*1680.3	*14	*312.4	*230306
*PALCA30	*2209	*11 11	*75 27	*34	*35	*2610.0	*1400.	*23.1	*7	*743.0	*1696.5	*14	*272.5	*230306
*OXA20	*2209	*10 56	*75 36	*28	*29	*1250.0	*2225.	*11.5	*7	*462.7	*1056.6	*14	*438.1	*230304
*OXA25	*2209	*10 57	*75 31	*29	*20	*1720.0	*1500.	*13.1	*7	*570.6	*1302.8	*14	*292.4	*230306
*OXA27	*2209	*11 2	*75 25	*29	*30	*1830.0	*1075.	*13.5	*7	*593.8	*1355.8	*14	*207.8	*230306
*OXA30	*2209	*11 5	*75 24	*29	*30	*2230.0	*920.	*16.1	*7	*673.4	*1537.5	*14	*177.2	*230306
*CHAN10	*2209	*10 38	*75 52	*38	*39	*520.0	*3040.	*13.0	*7	*251.6	*574.4	*14	*603.2	*221809
*CHAN20	*2209	*10 18	*75 48	*39	*40	*530.0	*2700.	*14.0	*7	*255.0	*582.3	*14	*534.2	*221809
*CHAN25	*2209	*10 40	*75 45	*39	*40	*650.0	*2450.	*15.0	*7	*295.2	*674.0	*14	*483.5	*221809
*CHAN35	*2209	*10 45	*75 42	*39	*40	*480.0	*2580.	*17.0	*7	*237.3	*541.9	*14	*509.9	*221809
*YAUP1	*2209	*10 43	*75 13	*39	*40	*2210.0	*860.	*43.8	*7	*669.6	*1528.8	*14	*165.3	*230306
*CHAN29	*2209	*10 44	*75 32	*40	*41	*2270.0	*1350.	*52.0	*7	*680.9	*1554.8	*14	*262.5	*230306
*CHAN30	*2209	*10 51	*75 18	*41	*42	*2970.0	*785.	*77.1	*7	*804.6	*1837.1	*14	*150.6	*230306

PARAMETROS HIDROLOGICOS DE PROYECTOS EN LA CUENCA DEL RIO PERENE  
 HYDROLOGIC PARAMETERS OF PROJECTS IN BASIN OF THE RIVER PERENE

* NOMBRE * DEL * PROYECTO	* CODIGO * DE * CUENCA	* LAT	* LONG	* PT * AGS * AR	* PT * AGS * AB	* AREA * DE * CAPTACION	* COTA * MSNM	* CAUDAL * PROM	* R * DE * AVS	* Q10	* Q1000	* R * DE * CVAS	* VALOR * DE * VAR DEP	* CODIGO * DE * CURVA
*PER10	*2209	*10 56	*75 14	*69	*70	*12860.0	*650.	*250.0	*7	*1853.8	*4232.8	*14	*124.1	*230306
*PER20	*2209	*10 56	*75 7	*69	*70	*13200.0	*570.	*259.7	*7	*1879.4	*4291.4	*14	*108.5	*230306
*PER30	*2209	*10 53	*75 8	*69	*70	*13450.0	*554.	*263.1	*7	*1898.1	*4334.0	*14	*105.3	*230306
*PER40	*2209	*10 52	*75 2	*69	*70	*13550.0	*538.	*267.0	*7	*1905.5	*4350.9	*14	*102.2	*230306
*PER50	*2209	*10 57	*74 50	*69	*70	*14650.0	*474.	*299.1	*7	*1984.9	*4532.1	*14	*89.8	*230306
*PER60	*2209	*11 0	*74 29	*69	*70	*14725.0	*414.	*301.0	*7	*1990.1	*4544.1	*14	*78.1	*230306
*PER70	*2209	*10 59	*74 26	*70	*71	*15220.0	*399.	*314.0	*7	*2024.6	*4622.9	*14	*75.2	*230306
*PAN10	*2209	*11 13	*74 15	*57	*58	*4250.0	*429.	*110.1	*7	*998.2	*2279.2	*14	*81.0	*230306

CUENCA DEL RIO : PERENE

MATERIAL TOPOGRAFICO UTILIZADO

```

*****
*   PROYECTO   CARTAS CARTAS CARTAS CARTAS CARTAS  OTRA  *
*              100000  50000  25000  20000  SLAR  ESCALA *
*  ===== *
*  1  TULU10                X *
*  2  TULU20                X *
*  3  TULU30                X *
*  4  TULU50                X *
*  5  TULU70                X *
*  6  PALCA10      X        X *
*  7  PALCA15      X        X *
*  8  PALCA20                X *
*  9  PALCA30                X *
* 10  OXA20                X *
* 11  OXA25                X *
* 12  OXA27                X *
* 13  OXA30                X *
* 14  CHAN10               X *
* 15  CHAN20               X *
* 16  CHAN25               X *
* 17  CHAN29                X *
* 18  CHAN30                X *
* 19  PER10                X *
* 20  PER20                X *
* 21  PER30                X *
* 22  PER40                X *
* 23  PER50                X *
* 24  PER60                X *
* 25  PER70                X *
*****

```

VOMBRE DEL PROYECTO : PER10  
\*\*\*\*\*

DIST. ENT. CURVAS(M):	25.00				
COTA DEL VALLE (M):	650.00				
ANCHO DEL RIO (M):	100.00				
CAUDAL PROM.(M**3/S):	250.00				
COTAS (S.N.M):	675.00	700.00	725.00	750.00	775.00
	800.00				
SUPERFICIE (KM**2):	5.50	12.20	19.70	28.40	38.30
	49.20				
VOLUMEN TOTAL (MMC):	68.75	240.00	688.75	1290.00	2123.75
	3217.50				

ALTURAS DE PRESA (M):	70.00	115.00
VOLUMEN UTIL (MMC):	348.50	1061.42
VU EN DIAS DE QM :	16.13	49.14
LONGITUD CORONA :	432.00	647.00
SUP. INUNDADA (KM**2):	18.20	34.34
ANCHO CORONA :	13.80	17.69
ANCHO BASE P. TIERRA :	356.80	581.19
ENRRUC :	279.80	454.69
HORMIG :	84.00	100.00
TUNEL DESVIO TIERRA :	535.21	871.79
ENRRUC :	419.71	682.04
HORMIG :	160.00	250.00
LONG. VERTEDERO IZQ. :	247.70	431.00
PRESA TIERRA DER. :	219.62	368.72
PRESA ENRRUC. IZQ. :	217.35	385.78
DER. :	184.74	314.67
PRESA HORMIGON IZQ. :	153.11	296.49
DER. :	101.92	195.22
TUNEL VERTEDE. IZQ. :	269.65	473.70
PRESA TIERRA DER. :	241.02	409.76
PRESA ENRRUC. IZQ. :	238.72	427.33
DER. :	205.23	355.72
PRESA HORMIGON IZQ. :	172.44	334.70
DER. :	117.52	225.44
VOLUMEN PRESA TIERRA:	2.65	9.72
ENRRUC:	2.11	7.71
HORMIG:	0.54	1.80
VU/VOL :	131.33	109.17
VU/VOL :	184.86	137.68
VU/VOL :	651.28	589.00

VOMBRE DEL PROYECTO : PER30  
\*\*\*\*\*

DIST. ENT. CURVAS(M):	25.00				
COTA DEL VALLE (M):	554.00				
ANCHO DEL RIO (M):	60.00				
CAUDAL PROM.(M**3/S):	263.50				
COTAS (S.N.M):	575.00	600.00	625.00	650.00	675.00
	700.00	725.00	750.00		
SUPERFICIE (KM**2):	3.80	9.00	15.70	23.20	31.40
	40.50	50.30	61.50		
VOLUMEN TOTAL (MMC):	39.90	199.90	508.65	994.90	1677.40
	2576.15	3711.15	5108.65		

ALTURAS DE PRESA (M):	51.00	166.00
VOLUMEN UTIL (MMC):	138.55	2088.85
VU EN DIAS DE QM :	6.09	91.75
LONGITUD CORONA :	468.00	868.00
SUP. INUNDADA (KM**2):	10.34	48.34
ANCHO CORONA :	11.78	21.26
ANCHO BASE P. TIERRA :	261.68	834.66
ENRRUC :	205.58	652.06
HORMIG :	48.80	140.80
TUNEL DESVIO TIERRA :	392.53	1251.99
ENRRUC :	308.38	978.09
HORMIG :	122.00	352.00
LONG. VERTEDERO IZQ. :	191.63	574.86
PRESA TIERRA DER. :	188.70	574.31
PRESA ENRRUC. IZQ. :	170.41	504.68
DER. :	167.10	504.06
PRESA HORMIGON IZQ. :	126.13	362.33
DER. :	121.62	361.46
TUNEL VERTEDE. IZQ. :	206.62	640.36
PRESA TIERRA DER. :	203.65	639.80
PRESA ENRRUC. IZQ. :	185.09	567.50
DER. :	181.72	566.85
PRESA HORMIGON IZQ. :	139.82	416.14
DER. :	135.18	415.20
VOLUMEN PRESA TIERRA:	1.57	30.66
ENRRUC:	1.26	24.21
HORMIG:	0.34	5.42
VU/VOL :	88.05	68.13
VU/VOL :	110.16	86.28
VU/VOL :	407.97	385.71

NOMBRE DEL PROYECTO : PER20  
\*\*\*\*\*

DIST. ENT. CURVAS(M):	25.00				
COTA DEL VALLE (M):	570.00				
ANCHO DEL RIO (M):	80.00				
CAUDAL PROM.(M**3/S):	259.70				
COTAS (S.N.M):	575.00	600.00	625.00	650.00	675.00
	700.00	725.00			
SUPERFICIE (KM**2):	3.10	7.00	11.80	17.30	23.90
	31.50	40.50			
VOLUMEN TOTAL (MMC):	7.75	134.00	369.00	732.75	1247.75
	1940.25	2840.25			

ALTURAS DE PRESA (M):	35.00	150.00
VOLUMEN UTIL (MMC):	80.67	1515.50
VU EN DIAS DE QM :	3.60	67.54
LONGITUD CORONA :	286.00	1123.00
SUP. INUNDADA (KM**2):	7.96	38.70
ANCHO CORONA :	10.00	20.21
ANCHO BASE P. TIERRA :	181.50	755.21
ENRRUC :	143.00	590.21
HORMIG :	36.00	128.00
TUNEL DESVIO TIERRA :	272.25	1132.81
ENRRUC :	214.50	885.31
HORMIG :	90.00	320.00
LONG. VERTEDERO IZQ. :	153.60	630.80
PRESA TIERRA DER. :	133.76	715.83
PRESA ENRRUC. IZQ. :	140.74	579.50
DER. :	118.65	671.05
PRESA HORMIGON IZQ. :	114.73	484.09
DER. :	85.43	590.61
TUNEL VERTEDE. IZQ. :	168.03	698.01
PRESA TIERRA DER. :	147.75	785.09
PRESA ENRRUC. IZQ. :	154.89	645.16
DER. :	132.19	739.29
PRESA HORMIGON IZQ. :	128.13	545.96
DER. :	97.28	656.63
VOLUMEN PRESA TIERRA:	0.60	24.42
ENRRUC:	0.48	19.33
HORMIG:	0.14	4.40
VU/VOL :	133.45	62.06
VU/VOL :	166.44	78.38
VU/VOL :	580.55	344.74

NOMBRE DEL PROYECTO : PER40  
\*\*\*\*\*

DIST. ENT. CURVAS(M):	25.00				
COTA DEL VALLE (M):	538.00				
ANCHO DEL RIO (M):	50.00				
CAUDAL PROM.(M**3/S):	267.00				
COTAS (S.N.M):	550.00	575.00	600.00	625.00	650.00
	675.00	700.00	725.00	750.00	
SUPERFICIE (KM**2):	2.50	6.80	12.40	19.50	26.50
	35.60	45.40	55.60	68.80	
VOLUMEN TOTAL (MMC):	15.00	131.25	371.25	770.00	1345.00
	2121.25	3133.75	4396.25	5951.25	

ALTURAS DE PRESA (M):	32.00	67.00	182.00
VOLUMEN UTIL (MMC):	49.60	246.15	2508.95
VU EN DIAS DE QM :	2.15	10.67	108.76
LONGITUD CORONA :	362.00	679.00	1341.00
SUP. INUNDADA (KM**2):	5.94	13.82	53.56
ANCHO CORONA :	10.00	13.51	22.26
ANCHO BASE P. TIERRA :	166.80	341.81	914.06
ENRRUC :	131.60	268.11	713.86
HORMIG :	33.60	61.60	153.60
TUNEL DESVIO TIERRA :	250.20	512.71	1371.09
ENRRUC :	197.40	402.16	1070.79
HORMIG :	84.00	154.00	384.00
LONG. VERTEDERO IZQ. :	145.68	335.04	688.00
PRESA TIERRA DER. :	139.92	315.23	906.14
PRESA ENRRUC. IZQ. :	134.14	315.04	618.52
DER. :	127.90	293.95	854.59
PRESA HORMIGON IZQ. :	110.25	278.04	484.83
DER. :	102.74	254.04	763.44
TUNEL VERTEDE. IZQ. :	155.80	362.36	765.26
PRESA TIERRA DER. :	149.98	342.30	988.65
PRESA ENRRUC. IZQ. :	144.15	342.05	693.30
DER. :	137.82	320.65	936.11
PRESA HORMIGON IZQ. :	119.95	304.36	552.64
DER. :	112.29	279.92	842.87
VOLUMEN PRESA TIERRA:	0.55	3.52	49.80
ENRRUC:	0.44	2.81	39.33
HORMIG:	0.13	0.72	8.75
VU/VOL :	89.59	69.98	50.38
VU/VOL :	111.53	87.74	63.79
VU/VOL :	370.77	342.37	286.84