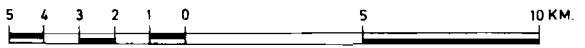


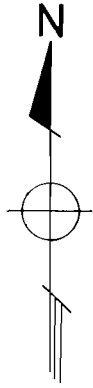
LEYENDA
Legende

	ENTRADA DE TUNEL Intake of Tunnel		CASA DE MAGUINAS AL AIRE LIBRE Power House (Uncovered)
	CAPTACION Intake		CASA DE MAGUINAS EN CAVERNA Underground Power House
	PRESA Dam		CHIMENEA DE EQUILIBRIO Surge Tank
	TUNEL Tunnel		VENTANA Access Tunnel
	CANAL Channel		COTA Altitude
	TUBERIA Penstock		KILOMETRAJE River Kilometer
	POZO BLINDADO Surge Chamber		CARRETERAS PRINCIPALES Main Roads

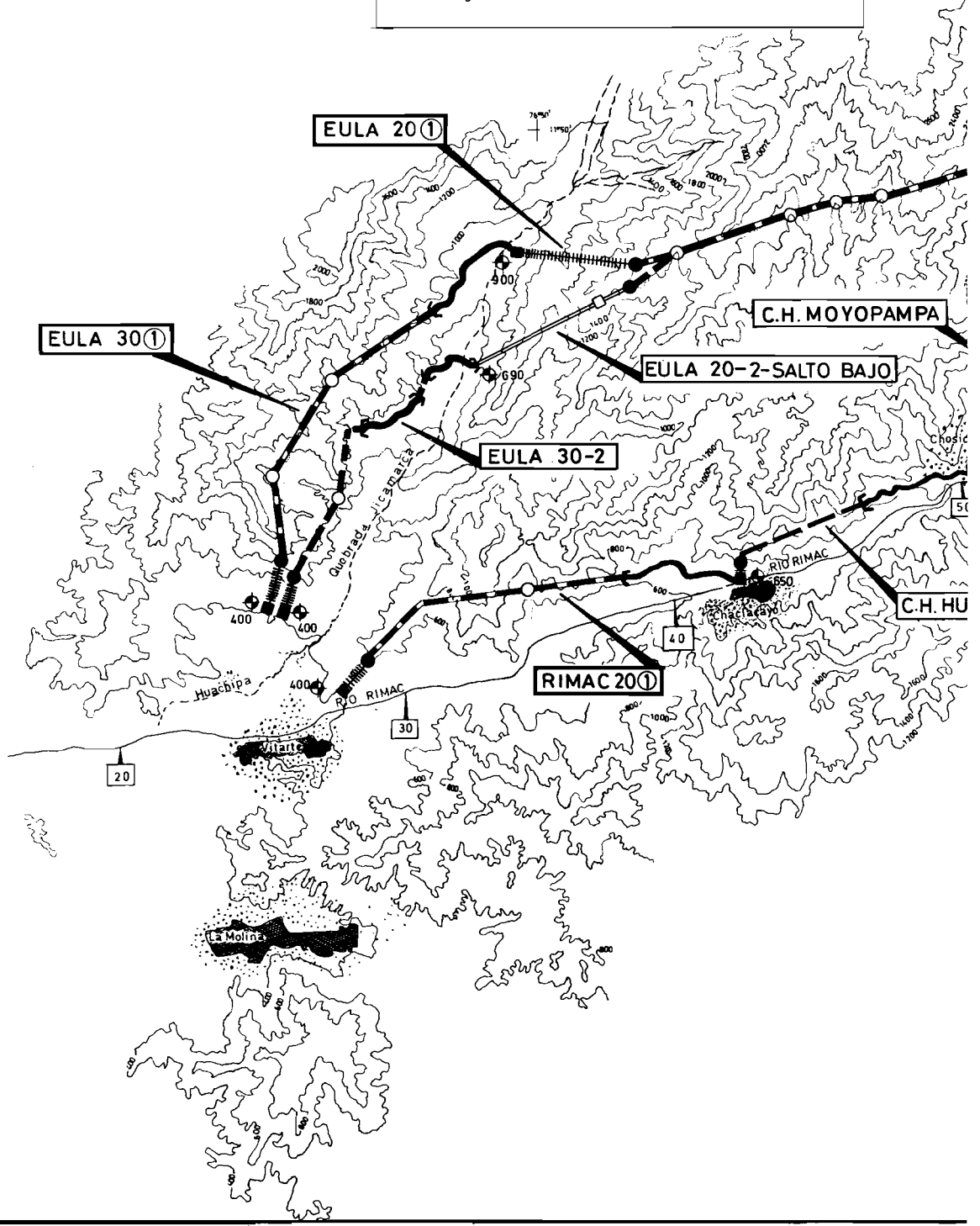


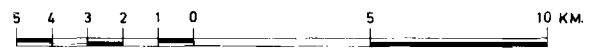
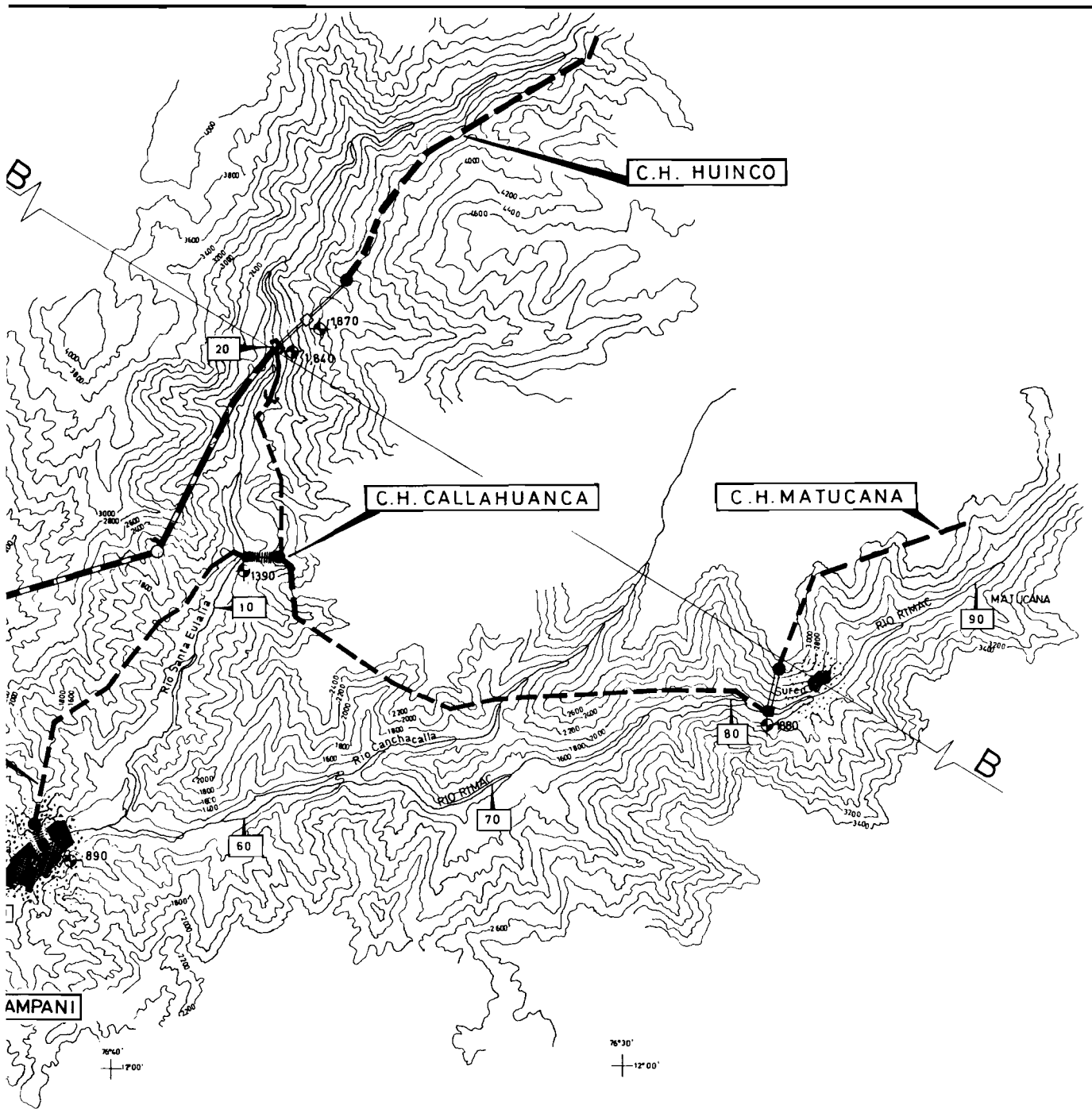
		SOCIEDAD ALEMANA DE COOPERACION TECNICA (GTZ) GMBH	
		REPUBLICA DEL PERU MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS DIRECCION GENERAL DE ELECTRICIDAD	
		KONSORTIUM LAHMEYER INTERNATIONAL GMBH SALZGITTER CONSULT GMBH	
Diseñado		Nombre	Fecha
Dibujado		Ing. J. ESAINE	NOV. 1978
Aprobado		H. HIDALGO	Dr. B. BOOR
Reemplazado por:		EVALUACION DEL POTENCIAL HIDRO-ELECTRICO NACIONAL CUENCA DEL RIO - Basin of River:	
Reemplazado por:		129 - RIMAC	
Reg. No.	129-1	Escala	1:200,000
		Dibujo Nr.	

B



LEYENDA	
Legend	
	ENTRADA DE TUNEL Intake of Tunnel
	CAPTACION Intake
	PRESA Dam
	TUNEL Tunnel
	CANAL Channel
	TUBERIA Penstock
	POZO BLINDADO Surge Chamber
	CASA DE MAQUINAS AL AIRE LIBRE Power House (Uncovered)
	CASA DE MAQUINAS EN CAVERNA Underground Power House
	CHIMENEA DE EQUILIBRIO Surge Tank
	VENTANA Access Tunnel
	COTA Altitude
	KILOMETRAJE River Kilometer
	CARRETERAS PRINCIPALES Main Roads





gtz		SOCIEDAD ALEMANA DE COOPERACION TECNICA (GTZ) GMBH			
		REPUBLICA DEL PERU MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS DIRECCION GENERAL DE ELECTRICIDAD			
LIS		KONSORTIUM LAHMEYER INTERNATIONAL GMBH SALZGITTER CONSULT GMBH			
		EVALUACION DEL POTENCIAL HIDRO-ELECTRICO NACIONAL CUENA DEL RIO - Basin of River: 129 - RIMAC			
Nombre				Fecha	
Diseñado Ing. J. ESAINE				NOV. 1978	
Aprobado Dr. B. BOOR					
Reemplaza a:					
Reemplazado por:					
Reg. No. 129-2		Escala 1:200,000			
		Dibujo Nr.			

```

=====
KAL IK  QM  ICF  GT  HIR  PI  EP  ES  FP  FEC  PG  INVERSIUN  FEC1  CESP  KESP  DUR
      3      3
(=) (-) (M /S) (-) (M /S) (M) (MW) (GWH) (GWH) (-) ($/MWH) (MW) (10 $) (=) ($/MWH) ($/KW) (AÑOS)
=====
    
```

PROYECTO RIMAC10

```

=====
1  1  5.1  1.00  5.1  1253.1  53.3  338.9  82.4  0.902  61.599  53.3  199.6  1.373  55.58  3745.  6
=====
    
```

PROYECTO RIMAC20

```

=====
1  1  27.0  1.00  27.0  224.8  50.6  64.0  202.1  0.600  67.990  10.3  95.7  0.917  42.17  1890.  4
=====
    
```

PROYECTO EULA10

```

=====
1  1  38.0  1.00  38.0  1044.2  330.9  2501.5  0.0  0.863  21.390  330.9  456.1  0.522  21.39  1378.  7
=====
    
```

PROYECTO EULA20

```

=====
1  1  32.0  1.00  32.0  854.3  228.0  1471.3  175.7  0.825  24.465  228.0  325.2  0.558  23.16  1426.  6
=====
2  1  32.0  1.00  32.0  1034.2  276.0  241.7  1128.7  0.567  60.417  39.0  415.2  0.757  35.54  1504.  7
=====
    
```

PROYECTO EULA30

```

=====
1  1  32.0  1.00  32.0  452.7  120.8  779.6  93.1  0.825  17.850  120.8  125.7  0.407  16.90  1041.  4
=====
2  1  32.0  1.00  32.0  261.1  69.7  61.0  284.9  0.567  46.612  9.8  80.9  0.584  27.42  1161.  3
=====
    
```

SECUENCIAS OPTIMAS PARA LA CADENA RIMACAD
 =====

NUMERO TOTAL DE CADENAS ANALIZADAS = 2.

FECHA : 17/ 4/79

NODO FINAL 1/ 1 VRIMAC1

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 EULA10	1		38.0	1044.2	330.9	2501.3	0.0	2501.3	21.390	330.9	456.1	0.522	21.40	1378.
2 EULA20	1	1 VRIM1	32.0	854.3	228.0	1471.3	175.7	1647.0	24.465	228.0	325.2	0.558	23.20	1426.
3 EULA30	1		32.0	452.7	120.8	779.6	93.1	872.7	17.850	120.8	125.7	0.407	16.90	1041.
TOTAL PARA LA CADENA					743.8	4934.4	470.9	5405.3	27.096	703.5	1194.2	0.625	25.93	1606.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 2.

SECUENCIAS OPTIMAS PARA LA CADENA RIMCAD
 =====

NUMERO TOTAL DE CADENAS ANALIZADAS = 1.

FECHA : 17/ 4/79

NODO FINAL 1/ 1 VRIM1

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 RIMAC10	1		1.3	1268.9	13.5	116.2	0.0	116.2	190.081	13.5	191.5	4.823	190.10	14185.
2 RIMAC20	1		27.0	224.8	50.6	64.0	202.1	266.1	67.990	10.3	95.7	0.917	42.20	1891.
TOTAL PARA LA CADENA					64.1	182.2	202.1	384.3	118.938	23.8	287.2	2.547	87.69	4480.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 1.

14.7 TRANSVASES

14.7.1 Transvase Mantaro - Santa Eulalia

El transvase de las aguas del Río Mantaro hacia la Vertiente del Pacífico, se ha previsto con el fin de satisfacer el incremento de demanda de agua potable para la ciudad de Lima.

El esquema de las obras prevé dos plantas de bombeo para transvasar 32 m³/s en dos etapas de 16 m³/s cada una. La primera de éstas, la planta de bombeo de Atacayán, requerirá una potencia de 112 MW para bombear los 32 m³/s una altura de 275 m. hasta el embalse de Carispaccha, y desde allí, mediante una segunda planta de similares características se bombeará las aguas 252 m. hasta la Laguna Marcapomacocha, incrementando el volumen útil de éstas a 116 Mio. m³.

Desde esta laguna las aguas se transvasarán a la cuenca del Río Santa Eulalia por un túnel Transandino paralelo al que existe actualmente, entregando las aguas en el embalse Milloc, y desde allí por un sistema de canal y túnel se conducirán las aguas hasta el embalse Pacococha sobre el río del mismo nombre. A este embalse llegan también las aguas recolectadas desde las partes altas de la cuenca del Río Santa Eulalia mediante un sistema de colectores, obteniéndose un volumen útil de 429.1 Mio. m³ en dicho embalse. El embalse de Pacococha sirve para regular 24 m³/s que se aprovecharán para generar 600 MW en un salto bruto de 1,050 m. en el Proyecto EULA 10 (Central Hidroeléctrica SHEQUE).

La repartición de los costos del esquema de transvase no ha sido definido en forma clara en los estudios existentes sobre este proyecto. Al respecto, se indican criterios distintos que se han asumido en dos estudios anteriores y en el actual proyecto:

- 1.- SALTO SHEQUE - Estudio de Factibilidad, realizado por Motor- Columbus (Dic. 1972). En el Tomo 5, Pág. 12 - 12 Acápites 12.2.6 se indica:

"Ha sido ya mencionado que la generación de energía basada en los Volúmenes adicionales de agua puede considerarse como un beneficio secundario del proyecto de derivación, ya que el beneficio primario sería el abastecimiento de agua a Lima. No obstante, el rendimiento resultante de la instalación de las plantas hidroeléctricas, sería suficientemente alto como para participar en la recuperación del capital invertido en el proyecto de derivación del agua".

Al mismo tiempo se recomienda que se analice una asignación de costos detallada en una etapa subsiguiente a dicho estudio, aplicando uno de los métodos internacionalmente aprobados.

- 2.- Derivación de Aguas de la cuenca Alta del Río Mantaro a Lima - Estudio de Factibilidad, realizado por Binnie & Partners (Dic. 1975). En el Volumen 1 Informe Principal, Acápites 27.14, se indica:

"La repartición de los costos del Esquema de Transvase es un asunto que deberá ser decidido finalmente mediante un acuerdo entre ELECTROPERU y ESAL; no existe una regla definida a través de la cual se pueda llegar objetivamente a una división equitativa. En base a la información preliminar provista a los miembros de la Comisión de CODAAP (Comisión para la Derivación de Aguas de la cuenca del Atlántico al Pacífico), estos decidieron en su reunión del 30 de Octubre de 1975 que para los propósitos del análisis financiero se deberá asumir que los costos totales del Esquema de Transvase serán repartidos de la siguiente forma: 30% para ESAL y 70% para ELECTROPERU".

- 3.- En el presente proyecto considerando la Ley General de Aguas vigente en el Perú, la cual indica que el orden de preferencia en el uso de aguas es para el abastecimiento de poblaciones, cría y explotación de animales, para agricultura, para usos energéticos, industriales y mineros, y para otros usos (Título III. Capítulos I y II, Artículos 27 y 40 respectivamente), se ha asumido que los costos de las obras necesarias para el transvase, como son: las plantas de bombeo, el túnel transandino, así como los costos para ampliar la presa existente de Marcapomacocha dependen del proyecto de abastecimiento de agua y no deben ser cargados en los esquemas hidroeléctricos. En compensación, no se ha considerado para este proyecto beneficios secundarios por abastecimiento de agua.

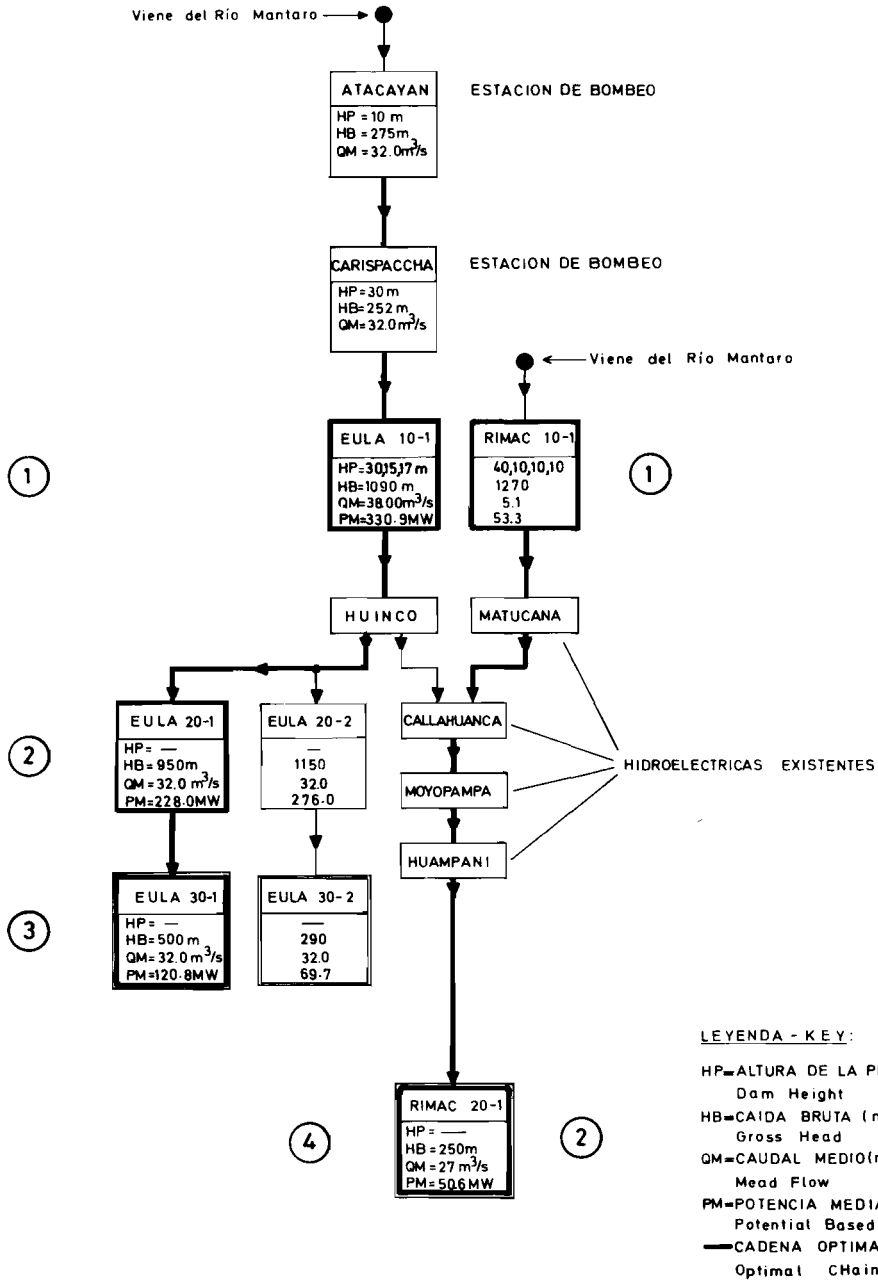
En resumen, las obras que se han costeado para la Central Hidroeléctrica SHEQUE (EULA 10) son las correspondientes a las presas MILLOC, PACOCOCHA, y el sistema de colectores y azudes en la cuenca alta, además de los costos del aprovechamiento hidroeléctrico en sí.

14.7.2 Transvase Yauli - Rímac

El Río Yauli, regulado en las presas Huallacocha Alta, Huallacocha Baja y Pomacocha, permite transvasar 1.5 m³/s mediante un túnel de 10.8 Km de longitud hacia el Río Blanco, cuenca del Río Rímac. A su vez el Río Blanco, regulado en la presa Yuracmayo, 4270 m.s.n.m., puede ser captado mediante un azud a una cota 4220 m.s.n.m. ubicado a la salida del túnel de transvase, y desde aquí mediante un túnel de 12.5 Km de longitud aprovechar una caída bruta de 1270 m. para producir 53.3 MW en la central Rímac 10 (Central Hidroeléctrica Tamboraque).

No existe ningún tipo de beneficios secundarios que se haya tenido en consideración en este proyecto, y los costos de las obras de transvase se han cargado al proyecto Rímac 10.

129 RIMAC



EVALUACION DEL POTENCIAL HIDROELECTRICO NACIONAL	DIAGRAMA DE CADENAS Chains Diagram	Reg. N°
	CUENCA DEL RIO: Basin of River:	129-3

CON COSTOS DE TRANSVASE Y BENEFICIOS SECUNDARIOS

SECUENCIAS OPTIMAS PARA LA CADENA RIMCAD

NUMERO TOTAL DE CADENAS ANALIZADAS = 1.

FECHA : 26/ 4/79

NODO FINAL 1/ 1 VRIM1

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 RIMAC10	1		5.1	1253.1	53.3	338.9	82.4	421.3	61.599	53.3	199.6	1.373	55.60	3745.
2 RIMAC20	1		27.0	224.8	50.6	64.0	202.1	266.1	67.990	10.3	95.7	0.917	42.20	1891.
TOTAL PARA LA CADENA					103.9	402.9	284.5	687.4	63.534	63.6	295.3	1.235	50.41	2842.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 1.

SECUENCIAS OPTIMAS PARA LA CADENA RIMCAD

NUMERO TOTAL DE CADENAS ANALIZADAS = 2.

FECHA : 26/ 4/79

NODO FINAL 1/ 1 VRIM1

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 EULA10	1		38.0	1044.2	330.9	1026.5	1596.4	2622.9	81.239	164.5	713.2	1.397	56.50	2155.
2 EULA20	1	1 VRIM1	32.0	854.3	228.0	1471.3	175.7	1647.0	24.465	228.0	325.2	0.558	23.20	1426.
3 EULA30	1		32.0	452.7	120.8	779.6	93.1	872.7	17.850	120.8	125.7	0.407	16.90	1041.
TOTAL PARA LA CADENA					783.6	3680.3	2149.7	5830.0	49.581	576.9	1459.4	0.931	40.45	1862.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 2.

 * PROYECTO :RIMAC10 ALTERNATIVA : 1 *
 * POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
 *
 * POTENCIA INSTALADA = 53. (MW) *
 * POTENCIA GARANTIZADA = 53. (MW) *
 * ENERGIA PRIMARIA = 339. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA SECUNDARIA = 82. (GWH/ANO) *
 * ENERGIA TOTAL = 421. (GWH/ANO) *
 * VOLUMEN UTIL = 30. (10**6 M3) *
 * CAUDAL PROMEDIO = 5. (M3/S) *
 * VOLUMEN UTIL = 68. (DIAS DE 9M) *
 * FACTOR DE PLANTA = 0.90 (-) *
 * INVERSION = 199.6 (10**6 \$) *
 * FACTOR ECONOMICO = 61.60 (\$/MWH) *
 * COSTO ESP. DE ENERGIA = 55.58 (\$/MWH) *
 * DURACION DE CONSTRUCC. = 6 (ANOS) *
 * BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10**6 \$) *

P R E S A S

TIPO DE PRESA : 0.TIERRA
 ALTURA = 40.0 (M)
 LONGITUD CORONA = 630.0 (M)
 VOLUMEN PRESA (VP) = 1.0 (10**6 M**3)
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 30.0 (10**6 M**3)
 FACTOR GEOLOGICO = 2.5 (-)
 FACTOR DE MATERIAL = 2.2 (-)
 COSTO PRESA = 4.0 (10**6 \$)
 COSTO PANTALLA INYEC. = 5.6 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 9.6 (10**6 \$)
 VU/VP = 29.1 (-)

TIPO DE PRESA : A Z U D
 ALTURA = 10.0 (M)
 LONGITUD CORONA = 100.0 (M)
 VOLUMEN PRESA (VP) = 0.0 (10**6 M**3)
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 0.0 (10**6 M**3)
 FACTOR GEOLOGICO = 2.5 (-)
 FACTOR DE MATERIAL = 2.2 (-)
 COSTO PRESA = 1.8 (10**6 \$)
 COSTO PANTALLA INYEC. = 0.2 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 2.0 (10**6 \$)
 VU/VP = 0.0 (-)

TIPO DE PRESA : A Z U D
 ALTURA = 10.0 (M)
 LONGITUD CORONA = 100.0 (M)
 VOLUMEN PRESA (VP) = 0.0 (10**6 M**3)
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 0.0 (10**6 M**3)
 FACTOR GEOLOGICO = 2.4 (-)
 FACTOR DE MATERIAL = 2.2 (-)
 COSTO PRESA = 1.8 (10**6 \$)
 COSTO PANTALLA INYEC. = 0.2 (10**6 \$)

COSTO TOTAL = 2.0 (10**6 \$)
 VU/VP = 0.0 (-)

TIPO DE PRESA : A Z U D
 ALTURA = 10.0 (M)
 LONGITUD CORONA = 150.0 (M)
 VOLUMEN PRESA (VP) = 0.0 (10**6 M**3)
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 0.0 (10**6 M**3)
 FACTOR GEOLOGICO = 2.5 (-)
 FACTOR DE MATERIAL = 2.2 (-)
 COSTO PRESA = 2.4 (10**6 \$)
 COSTO PANTALLA INYEC. = 0.3 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 2.7 (10**6 \$)
 VU/VP = 0.0 (-)

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

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

T U N E L E S

TIPO DE TUNEL : DERIVAC.
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 10800.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 11.5 (X)
 CAUDAL DE DISENO = 1.8 (M**3/S)
 DIAMETRO = 2.0 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)
 COSTO / M.LINEAL = 2563.1 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 27.7 (10**6 \$)

TIPO DE TUNEL : ADUCCION
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 7200.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 6.5 (X)
 CAUDAL DE DISENO = 1.0 (M**3/S)
 DIAMETRO = 2.0 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
 COSTO / M.LINEAL = 2337.6 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 16.8 (10**6 \$)

TIPO DE TUNEL : ADUCCION
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 12500.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 13.9 (X)
 CAUDAL DE DISENO = 5.1 (M**3/S)
 DIAMETRO = 2.0 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)
 COSTO / M.LINEAL = 2618.2 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 32.7 (10**6 \$)

TIPO DE TUNEL : DESVIO.
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 450.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (X)
 CAUDAL DE DISENO = 58.0 (M**3/S)
 DIAMETRO = 2.4 (M)

TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)
 COSTO / M.LINEAL = 1092.8 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 0.5 (10**6 \$)

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

LONGITUD = 700.0 (M)
 CAUDAL DE DISENO = 5.1 (M**3/S)
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)
 CAUDAL POR TUBERIA = 5.1 (M**3)
 DIAMETRO = 1.2 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
 COSTO/M LIN. PROMEDIO = 2120.3 (\$/ML)
 COSTO TUBERIAS = 1.5 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS MAKIP. = 0.034 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 1.5 (10**6 \$)

P O Z O S B L I N D A D O S

LONGITUD = 1560.0 (M)
 CAUDAL DE DISENO = 5.1 (M**3/S)
 NUMERO DE BLINDADOS = 1 (-)
 CAUDAL POR BLINDADO = 5.1 (M**3/S)
 DIAMETRO = 2.0 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
 COSTO/M LIN. PROMEDIO = 9583.4 (\$/ML)
 COSTO POZO+BLINDAJE = 14.9 (10**6 \$)
 COSTO VALVULA MAKIP. = 0.085 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 15.0 (10**6 \$)

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

TIPO CENTRAL = AIRE LIB
 TIPO TURBINAS = PELTON 4
 POTENCIA INSTALADA = 53.3 (MW)
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)
 POTENCIA POR UNIDAD = 26.6 (MW)
 CAIDA BRUTA = 1270.0 (M)
 CAIDA NETA = 1255.1 (M)
 CAUDAL TURBINABLE = 5.1 (M**3/S)
 COSTO OBRA CIVIL = 0.4672 (10**6 \$)
 COSTO TURBINAS = 2.4041 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTAS = 0.0106 (10**6 \$)
 COSTO PUENTE GRUA = 0.2753 (10**6 \$)
 COSTO DESAGUE = 0.0756 (10**6 \$)
 COSTO TALLER = 0.0700 (10**6 \$)
 COSTO AIRE ACOND. = 0.2959 (10**6 \$)
 COSTO GENERADORES = 1.4111 (10**6 \$)
 COSTO TRANSFORMADORES = 0.9430 (10**6 \$)
 COSTO SUBESTACION = 0.8868 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 6.8395 (10**6 \$)

M1 = 10.5 (M)
 M2 = 8.4 (M)
 M1 = 8.4 (M)

M2 = 6.7 (M)
 DISTANCIA ENTRE EJES = 8.4 (M)
 LONGITUD TOTAL = 25.3 (M)

V E R T E D E R O

TIPO VERTEDERO = TUNEL
 CAUDAL DE CRECIDA = 152.1 (M**3/S)
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)
 ALTURA DE SALIDA = 3.6 (M)
 ANCHO DE SALIDA = 5.4 (M)
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 10.8 (M)
 DIAMETRO DEL TUNEL = 3.5 (M)
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD DEL TUNEL = 350.0 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)
 COSTO OBRA CIVIL = 1.6 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTA MAD. = 0.1 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 1.6 (10**6 \$)

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

LONGITUD TUNEL CORRESP = 12500.0 (M)
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 DIAMETRO TUNEL CORNE = 2.0 (M)
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 1270.0 (M)
 PERDIDAS LINEALES = 18.9 (M)
 ALTURA CHIMENEA = 63.8 (M)
 CAUDAL DE DISENO = 5.1 (M**3/S)
 CAUDAL POR CHIMENEA = 5.1 (M**3/S)
 DIAMETRO CHIMENEA = 3.0 (M)
 COSTO TOTAL = 0.070 (10**6 \$)

B O C A T O M A

CAUDAL DE DISENO TOT = 1.5 (M**3/S)
 COSTO TOTAL = 0.04 (10**6 \$)

D E S A R E N A D O R

CAUDAL DE DISENO = 0.5 (M**3/S)
 COSTO TOTAL = 0.01 (10**6 \$)
 CAUDAL DE DISENO = 1.0 (M**3/S)
 COSTO TOTAL = 0.01 (10**6 \$)
 CAUDAL DE DISENO = 4.1 (M**3/S)
 COSTO TOTAL = 0.07 (10**6 \$)

```

*****
* PROYECTO :RIMAC20 ALTERNATIVA : 1 *
* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
*
* POTENCIA INSTALADA = 51. (MW) *
* POTENCIA GARANTIZADA = 10. (MW) *
* ENERGIA PRIMARIA = 64. (GWH/ANO) *
* ENERGIA SECUNDARIA = 202. (GWH/ANO) *
* ENERGIA TOTAL = 266. (GWH/ANO) *
* VOLUMEN UTIL = 0. (10**6 M3) *
* CAUDAL PROMEDIO = 27. (M3/S) *
* VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE QM)*
* FACTOR DE PLANTA = 0.60 (-) *
* INVERSION = 95.7 (10**6 $) *
* FACTOR ECONOMICO = 67.99 ($/MWH) *
* COSTO ESP.DE ENERGIA = 42.17 ($/MWH) *
* DURACION DE CONSTRUCC.= 4 (ANOS) *
* BENEF.SECUND.ANUALES = 0.0 (10**6 $) *
*****
    
```

T U N E L E S

```

TIPO DE TUNEL : ADUCCION
NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
LONGITUD = 9400.0 (M)
PENAL FALTA VENTANAS = 3.6 (X)
CAUDAL DE DISENO = 27.0 (M**3/S)
DIAMETRO = 3.3 (M)
TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
COSTO / M.LINEAL = 4023.5 ($/ML)
COSTO TOTAL = 37.8 (10**6 $)
    
```

C A N A L E S

```

TIPO DE CANAL : ADUCCION
LONGITUD = 4300.0 (M)
CAUDAL DE DISENO = 27.0 (M**3/S)
TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
COSTO/M LINEAL = 818.1 ($/ML)
COSTO TOTAL = 4.4 (10**6 $)
    
```

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

```

LONGITUD = 1670.0 (M)
CAUDAL DE DISENO = 27.0 (M**3/S)
NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)
CAUDAL POR TUBERIA = 27.0 (M**3)
DIAMETRO = 3.3 (M)
TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
COSTO/M LIN.PROMEDIO = 6937.6 ($/ML)
COSTO TUBERIAS = 11.6 (10**6 $)
COSTO VALVULAS MARIP.= 0.192 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 11.8 (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 = 50.6 (MW)
NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)
POTENCIA POR UNIDAD = 25.3 (MW)
CAIDA BRUTA = 250.0 (M)
CAIDA NETA = 224.8 (M)
CAUDAL TURBINABLE = 27.0 (M**3/S)
COSTO OBRA CIVIL = 1.2710 (10**6 $)
COSTO TURBINAS = 1.8001 (10**6 $)
COSTO VALVULAS = 0.0000 (10**6 $)
COSTO COMPUERTAS = 0.0643 (10**6 $)
COSTO PUENTE GRUA = 0.3569 (10**6 $)
COSTO DESAGUE = 0.0739 (10**6 $)
COSTO TALLER = 0.0700 (10**6 $)
COSTO AIRE ACOND. = 0.2847 (10**6 $)
COSTO GENERADORES = 1.8140 (10**6 $)
COSTO TRANSFORMADORES= 0.8311 (10**6 $)
COSTO SUBESTACION = 0.8302 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 7.3963 (10**6 $)
    
```

```

M1 = 15.4 (M)
M2 = 12.2 (M)
H1 = 6.0 (M)
H2 = 12.7 (M)
DISTANCIA ENTRE EJES = 9.5 (M)
LONGITUD TOTAL = 28.5 (M)
    
```

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

```

LONGIT TUNEL CORRRESP = 9400.0 (M)
NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
DIAMETRO TUNEL CORRE = 3.3 (M)
CAIDA BRUTA MAXIMA = 250.0 (M)
PERDIDAS LINEALES = 25.2 (M)
ALTURA CHIMENEA = 59.1 (M)
CAUDAL DE DISENO = 27.0 (M**3/S)
CAUDAL POR CHIMENEA = 27.0 (M**3/S)
DIAMETRO CHIMENEA = 5.2 (M)
COSTO TOTAL = 0.120 (10**6 $)
    
```

```

*****
* PROYECTO :EULA10 ALTERNATIVA : 1 *
* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
*
* POTENCIA INSTALADA = 331. (MW) *
* POTENCIA GARANTIZADA = 331. (MW) *
* ENERGIA PRIMARIA = 2501. (GWH/ANO) *
* ENERGIA SECUNDARIA = 0. (GWH/ANO) *
* ENERGIA TOTAL = 2501. (GWH/ANO) *
* VOLUMEN UTIL = 547. (10**6 M3) *
* CAUDAL PROMEDIO = 38. (M3/S) *
* VOLUMEN UTIL = 167. (DIAS DE QM)*
* FACTOR DE PLANTA = 0.86 (-) *
* INVERSION = 456.1 (10**6 $) *
* FACTOR ECONOMICO = 21.39 ($/MWH) *
* COSTO ESP.DE ENERGIA = 21.39 ($/MWH) *
* DURACION DE CONSTRUCC.= 7 (ANOS) *
* BENEF.SECUND.ANUALES = 0.0 (10**6 $) *
*****
    
```

P R E S A S

```

TIPO DE PRESA : D.TIERRA
ALTURA = 30.0 (M)
LONGITUD CORONA = 660.0 (M)
VOLUMEN PRESA (VP) = 0.5 (10**6 M**3)
VOL.UTIL EMBALSE (VU)= 116.0 (10**6 M**3)
FACTOR GEOLOGICO = 2.5 (-)
FACTOR DE MATERIAL = 1.7 (-)
COSTO PRESA = 0.0 (10**6 $)
COSTO PANTALLA INYEC.= 0.0 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 0.0 (10**6 $)
VU/VP = 236.7 (-)
    
```

```

TIPO DE PRESA : D.TIERRA
ALTURA = 15.0 (M)
LONGITUD CORONA = 220.0 (M)
VOLUMEN PRESA (VP) = 0.0 (10**6 M**3)
VOL.UTIL EMBALSE (VU)= 1.9 (10**6 M**3)
FACTOR GEOLOGICO = 2.3 (-)
FACTOR DE MATERIAL = 1.8 (-)
COSTO PRESA = 0.3 (10**6 $)
COSTO PANTALLA INYEC.= 0.7 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 0.9 (10**6 $)
VU/VP = 37.0 (-)
    
```

```

TIPO DE PRESA : D.TIERRA
ALTURA = 17.0 (M)
LONGITUD CORONA = 280.0 (M)
VOLUMEN PRESA (VP) = 0.2 (10**6 M**3)
VOL.UTIL EMBALSE (VU)= 429.1 (10**6 M**3)
FACTOR GEOLOGICO = 2.4 (-)
FACTOR DE MATERIAL = 1.8 (-)
COSTO PRESA = 0.9 (10**6 $)
COSTO PANTALLA INYEC.= 1.0 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 1.9 (10**6 $)
VU/VP = 2145.5 (-)
    
```

```

TIPO DE PRESA : A Z U D
ALTURA = 10.0 (M)
LONGITUD CORONA = 150.0 (M)
VOLUMEN PRESA (VP) = 0.0 (10**6 M**3)
VOL.UTIL EMBALSE (VU)= 0.0 (10**6 M**3)
FACTOR GEOLOGICO = 2.4 (-)
FACTOR DE MATERIAL = 2.3 (-)
COSTO PRESA = 2.5 (10**6 $)
COSTO PANTALLA INYEC.= 0.3 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 2.8 (10**6 $)
VU/VP = 0.0 (-)
    
```

```

TIPO DE PRESA : A Z U D
ALTURA = 10.0 (M)
LONGITUD CORONA = 150.0 (M)
VOLUMEN PRESA (VP) = 0.0 (10**6 M**3)
VOL.UTIL EMBALSE (VU)= 0.0 (10**6 M**3)
FACTOR GEOLOGICO = 2.4 (-)
FACTOR DE MATERIAL = 2.3 (-)
COSTO PRESA = 2.5 (10**6 $)
COSTO PANTALLA INYEC.= 0.3 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 2.8 (10**6 $)
VU/VP = 0.0 (-)
    
```

```

TIPO DE PRESA : A Z U D
ALTURA = 10.0 (M)
LONGITUD CORONA = 100.0 (M)
VOLUMEN PRESA (VP) = 0.0 (10**6 M**3)
VOL.UTIL EMBALSE (VU)= 0.0 (10**6 M**3)
FACTOR GEOLOGICO = 2.4 (-)
FACTOR DE MATERIAL = 2.2 (-)
COSTO PRESA = 1.9 (10**6 $)
COSTO PANTALLA INYEC.= 0.2 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 2.1 (10**6 $)
VU/VP = 0.0 (-)
    
```

```

TIPO DE PRESA : A Z U D
ALTURA = 10.0 (M)
LONGITUD CORONA = 100.0 (M)
VOLUMEN PRESA (VP) = 0.0 (10**6 M**3)
VOL.UTIL EMBALSE (VU)= 0.0 (10**6 M**3)
FACTOR GEOLOGICO = 2.4 (-)
FACTOR DE MATERIAL = 2.2 (-)
COSTO PRESA = 1.9 (10**6 $)
COSTO PANTALLA INYEC.= 0.2 (10**6 $)
    
```

COSTO TOTAL = 2.1 (10**6 \$)
 VUVVP = 0.0 (-)

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

SUPERFICIE INCULTIV. = 0.6 (KM**2)
 COSTO = 0.0 (10**6 \$)
 SUPERFICIE INCULTIV. = 0.5 (KM**2)
 COSTO = 0.0 (10**6 \$)

T U N E L E S

TIPO DE TUNEL : DERIVAC.
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 7600.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 7.0 (%)
 CAUDAL DE DISENO = 1.5 (M**3/S)
 DIAMETRO = 2.0 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
 COSTO / M.LINEAL = 2348.5 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 17.8 (10**6 \$)

TIPO DE TUNEL : DERIVAC.
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 8200.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 7.9 (%)
 CAUDAL DE DISENO = 43.2 (M**3/S)
 DIAMETRO = 4.8 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)
 COSTO / M.LINEAL = 6121.0 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 50.2 (10**6 \$)

TIPO DE TUNEL : DERIVAC.
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 8900.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 8.9 (%)
 CAUDAL DE DISENO = 0.7 (M**3/S)
 DIAMETRO = 2.0 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)
 COSTO / M.LINEAL = 2103.8 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 18.7 (10**6 \$)

TIPO DE TUNEL : ADUCCION
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 10500.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 11.1 (%)
 CAUDAL DE DISENO = 38.0 (M**3/S)
 DIAMETRO = 3.4 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)
 COSTO / M.LINEAL = 4991.4 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 52.4 (10**6 \$)

TIPO DE TUNEL : DESVIO.
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 80.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)
 CAUDAL DE DISENO = 853.6 (M**3/S)
 DIAMETRO = 7.7 (M)

TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)
 COSTO / M.LINEAL = 4061.3 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 0.3 (10**6 \$)

TIPO DE TUNEL : DESVIO.
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 LONGITUD = 450.0 (M)
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)
 CAUDAL DE DISENO = 853.6 (M**3/S)
 DIAMETRO = 7.7 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)
 COSTO / M.LINEAL = 3898.8 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 1.8 (10**6 \$)

C A N A L E S

TIPO DE CANAL : DERIVAC.
 LONGITUD = 4500.0 (M)
 CAUDAL DE DISENO = 0.8 (M**3/S)
 TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)
 COSTO/M LINEAL = 287.1 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 1.7 (10**6 \$)

TIPO DE CANAL : DERIVAC.
 LONGITUD = 2000.0 (M)
 CAUDAL DE DISENO = 43.2 (M**3/S)
 TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)
 COSTO/M LINEAL = 1063.6 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 2.7 (10**6 \$)

TIPO DE CANAL : DERIVAC.
 LONGITUD = 3500.0 (M)
 CAUDAL DE DISENO = 0.4 (M**3/S)
 TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)
 COSTO/M LINEAL = 282.2 (\$/ML)
 COSTO TOTAL = 1.3 (10**6 \$)

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

LONGITUD = 1350.0 (M)
 CAUDAL DE DISENO = 38.0 (M**3/S)
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)
 CAUDAL POR TUBERIA = 38.0 (M**3)
 DIAMETRO = 3.2 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)
 COSTO/M LIN.PROMEDIO = 10154.1 (\$/ML)
 COSTO TUBERIAS = 13.7 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.184 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 13.9 (10**6 \$)

P O Z O S B L I N D A D O S

LONGITUD = 1815.0 (M)
 CAUDAL DE DISENO = 38.0 (M**3/S)
 NUMERO DE BLINDADOS = 1 (-)
 CAUDAL POR BLINDADO = 38.0 (M**3/S)

DIAMETRO = 2.9 (M)
 TIPO GEOLÓGICO = 2.3 (-)
 COSTO/M LIN.PROMEDIO = 15738.5 (\$/ML)
 COSTO PUZU+BLINDAJE = 28.4 (10**6 \$)
 COSTO VALVULA MARIPO. = 0.157 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 28.6 (10**6 \$)

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

TIPO CENTRAL = AIRE LIB
 TIPO TURBINAS = PELTON 4
 POTENCIA INSTALADA = 330.9 (MW)
 NUMERO DE TURBINAS = 4 (-)
 POTENCIA POR UNIDAD = 82.7 (MW)
 CAIDA BRUTA = 1090.0 (M)
 CAIDA NETA = 1044.2 (M)
 CAUDAL TURBINABLE = 38.0 (M**3/S)
 COSTO OBRA CIVIL = 4.3812 (10**6 \$)
 COSTO TURBINAS = 10.3846 (10**6 \$)
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTAS = 0.0347 (10**6 \$)
 COSTO PUENTE GRUA = 0.6887 (10**6 \$)
 COSTO DESAGUE = 0.2925 (10**6 \$)
 COSTO TALLER = 0.1000 (10**6 \$)
 COSTO AIRE ACUND. = 1.1639 (10**6 \$)
 COSTO GENERADORES = 7.0796 (10**6 \$)
 COSTO TRANSFORMADORES = 4.0292 (10**6 \$)
 COSTO SUBESTACION = 1.6004 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 29.7547 (10**6 \$)

M1 = 19.4 (M)
 M2 = 15.5 (M)
 H1 = 15.5 (M)
 H2 = 12.4 (M)
 DISTANCIA ENTRE EJES = 15.5 (M)
 LONGITUD TOTAL = 77.5 (M)

E S T A C I O N D E B O M B E O

E S T A C I O N D E B O M B E O

V E R T E D E R O

TIPO VERTEDERO = TUNEL
 CAUDAL DE CRECIDA = 1946.1 (M**3/S)
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)
 ALTURA DE SALIDA = 10.0 (M)
 ANCHO DE SALIDA = 14.9 (M)
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 29.8 (M)
 DIAMETRO DEL TUNEL = 11.4 (M)
 NUMERO DE TUNELES = 2 (-)
 LONGITUD DEL TUNEL = 70.0 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)
 COSTO OBRA CIVIL = 2.5 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTA RAD. = 1.2 (10**6 \$)

CUSTO TOTAL = 3.7 (10**6 \$)

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL
 CAUDAL DE CRECIDA = 1946.1 (M**3/S)
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)
 ALTURA DE SALIDA = 10.0 (M)
 ANCHO DE SALIDA = 14.9 (M)
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 29.8 (M)
 LONGITUD CANAL DESC. = 200.0 (M)
 TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)
 COSTO OBRA CIVIL = 1.5 (10**6 \$)
 COSTO COMPUERTA RAD. = 1.2 (10**6 \$)
 COSTO TOTAL = 2.7 (10**6 \$)

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

LONGITUD = 75.0 (KM)
 TENSION = 230.0 (KV)
 TOPOGRAFIA = M.ACCID.
 COSTO TOTAL = 4.0 (10**6 \$)

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

LONGIT TUNEL CORRESP = 10500.0 (M)
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 3.4 (M)
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 1090.0 (M)
 PERDIDAS LINEALES = 43.8 (M)
 ALTURA CHIMENEA = 21.7 (M)
 CAUDAL DE DISENO = 38.0 (M**3/S)
 CAUDAL POR CHIMENEA = 38.0 (M**3/S)
 DIAMETRO CHIMENEA = 5.2 (M)
 COSTO TOTAL = 0.024 (10**6 \$)

B O C A T O M A

CAUDAL DE DISENO TOT = 36.0 (M**3/S)
 COSTO TOTAL = 0.26 (10**6 \$)
 CAUDAL DE DISENO TOT = 38.0 (M**3/S)
 COSTO TOTAL = 0.28 (10**6 \$)

U E S A R E N A D O R

CAUDAL DE DISENO = 0.3 (M**3/S)
 COSTO TOTAL = 0.00 (10**6 \$)

CAUDAL DE DISENO = 0.7 (M**3/S)
 COSTO TOTAL = 0.00 (10**6 \$)

CAUDAL DE DISENO = 0.3 (M**3/S)
 COSTO TOTAL = 0.00 (10**6 \$)

CAUDAL DE DISENO = 0.5 (M**3/S)
 COSTO TOTAL = 0.01 (10**6 \$)

```
*****
* PROYECTO :EULA20 ALTERNATIVA : 1 *
* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
*
* POTENCIA INSTALADA = 228. (MW) *
* POTENCIA GARANTIZADA = 228. (MW) *
* ENERGIA PRIMARIA = 1471. (GWH/ANO) *
* ENERGIA SECUNDARIA = 176. (GWH/ANO) *
* ENERGIA TOTAL = 1647. (GWH/ANO) *
* VOLUMEN UTIL = 0. (10**6 M3) *
* CAUDAL PROMEDIO = 32. (M3/S) *
* VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE QM) *
* FACTOR DE PLANTA = 0.82 (-) *
* INVERSION = 325.2 (10**6 $) *
* FACTOR ECONOMICO = 24.47 ($/MWH) *
* COSTO ESP.DE ENERGIA = 23.16 ($/MWH) *
* DURACION DE CONSTRUC.= 6 (ANOS) *
* BENEF.SECUND.ANUALES = 0.0 (10**6 $) *
*****
```

T U N E L E S

```
TIPO DE TUNEL : ADUCCION
NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
LONGITUD = 25800.0 (M)
PENAL FALTA VENTANAS = 5.7 (%)
CAUDAL DE DISENO = 32.0 (M**3/S)
DIAMETRO = 3.3 (M)
TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)
COSTO / M.LINEAL = 3938.3 ($/ML)
COSTO TOTAL = 101.6 (10**6 $)
```

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

```
LONGITUD = 4520.0 (M)
CAUDAL DE DISENO = 32.0 (M**3/S)
NUMERO DE TUBERIAS = 2 (-)
CAUDAL POR TUBERIA = 16.0 (M**3)
DIAMETRO = 2.3 (M)
TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)
COSTO/M LIN.PROMEDIO = 7592.9 ($/ML)
COSTO TUBERIAS = 68.6 (10**6 $)
COSTO VALVULAS MARIP.= 0.314 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 69.0 (10**6 $)
```

P O Z O S B L I N D A D O S

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

```
TIPO CENTRAL = AIRE LIB
TIPO TURBINAS = PELTON 4
POTENCIA INSTALADA = 228.0 (MW)
```

```
NUMERO DE TURBINAS = 4 (-)
POTENCIA POR UNIDAD = 57.0 (MW)
CAIDA BRUTA = 950.0 (M)
CAIDA NETA = 854.3 (M)
CAUDAL TURBINABLE = 32.0 (M**3/S)
COSTO OBRA CIVIL = 3.4398 (10**6 $)
COSTO TURBINAS = 8.4970 (10**6 $)
COSTO VALVULAS = 0.0000 (10**6 $)
COSTO COMPUERTAS = 0.0292 (10**6 $)
COSTO PUENTE GRUA = 0.5600 (10**6 $)
COSTO DESAGUE = 0.2276 (10**6 $)
COSTO TALLER = 0.1000 (10**6 $)
COSTO AIRE ACOND. = 0.8801 (10**6 $)
COSTO GENERADORES = 5.5149 (10**6 $)
COSTO TRANSFORMADORES = 2.8944 (10**6 $)
COSTO SUBESTACION = 1.3792 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 23.5224 (10**6 $)
```

```
M1 = 17.1 (M)
M2 = 13.7 (M)
H1 = 13.7 (M)
H2 = 11.0 (M)
DISTANCIA ENTRE EJES = 13.7 (M)
LONGITUD TOTAL = 68.4 (M)
```

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

```
LONGIT TUNEL CORRESP = 25800.0 (M)
NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
DIAMETRO TUNEL CORRE = 3.3 (M)
CAIDA BRUTA MAXIMA = 950.0 (M)
PERDIDAS LINEALES = 95.7 (M)
ALTURA CHIMENEA = 83.7 (M)
CAUDAL DE DISENO = 32.0 (M**3/S)
CAUDAL POR CHIMENEA = 32.0 (M**3/S)
DIAMETRO CHIMENEA = 4.9 (M)
COSTO TOTAL = 0.127 (10**6 $)
```

```
*****
* PROYECTO :EULA30 ALTERNATIVA : 1 *
* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
*
* POTENCIA INSTALADA = 121. (MW) *
* POTENCIA GARANTIZADA = 121. (MW) *
* ENERGIA PRIMARIA = 780. (GWH/ANO) *
* ENERGIA SECUNDARIA = 93. (GWH/ANO) *
* ENERGIA TOTAL = 873. (GWH/ANO) *
* VOLUMEN UTIL = 0. (10**6 M3) *
* CAUDAL PROMEDIO = 32. (M3/S) *
* VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE QM) *
* FACTOR DE PLANTA = 0.82 (-) *
* INVERSION = 125.7 (10**6 $) *
* FACTOR ECONOMICO = 17.85 ($/MWH) *
* COSTO ESP.DE ENERGIA = 16.90 ($/MWH) *
* DURACION DE CONSTRUC.= 4 (ANOS) *
* BENEF.SECUND.ANUALES = 0.0 (10**6 $) *
*****
```

T U N E L E S

```
TIPO DE TUNEL : ADUCCION
NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
LONGITUD = 10800.0 (M)
PENAL FALTA VENTANAS = 1.5 (%)
CAUDAL DE DISENO = 32.0 (M**3/S)
DIAMETRO = 3.2 (M)
TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
COSTO / M.LINEAL = 3814.5 ($/ML)
COSTO TOTAL = 41.2 (10**6 $)
```

C A N A L E S

```
TIPO DE CANAL : ADUCCION
LONGITUD = 4000.0 (M)
CAUDAL DE DISENO = 32.0 (M**3/S)
TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
COSTO/M LINEAL = 896.5 ($/ML)
COSTO TOTAL = 4.5 (10**6 $)
```

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

```
LONGITUD = 2055.0 (M)
CAUDAL DE DISENO = 32.0 (M**3/S)
NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)
CAUDAL POR TUBERIA = 32.0 (M**3)
DIAMETRO = 3.2 (M)
TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
COSTO/M LIN.PROMEDIO = 8907.0 ($/ML)
COSTO TUBERIAS = 18.3 (10**6 $)
COSTO VALVULAS MARIP.= 0.191 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 18.5 (10**6 $)
```

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

```
TIPO CENTRAL = AIRE LIB
TIPO TURBINAS = PELTON 6
POTENCIA INSTALADA = 120.8 (MW)
NUMERO DE TURBINAS = 3 (-)
POTENCIA POR UNIDAD = 40.3 (MW)
CAIDA BRUTA = 500.0 (M)
CAIDA NETA = 452.7 (M)
CAUDAL TURBINABLE = 32.0 (M**3/S)
COSTO OBRA CIVIL = 2.3666 (10**6 $)
COSTO TURBINAS = 6.0743 (10**6 $)
COSTO VALVULAS = 0.0000 (10**6 $)
COSTO COMPUERTAS = 0.0380 (10**6 $)
COSTO PUENTE GRUA = 0.5205 (10**6 $)
COSTO DESAGUE = 0.1391 (10**6 $)
COSTO TALLER = 0.1000 (10**6 $)
COSTO AIRE ACOND. = 0.5466 (10**6 $)
COSTO GENERADORES = 3.9628 (10**6 $)
COSTO TRANSFORMADORES = 1.6953 (10**6 $)
COSTO SUBESTACION = 1.0905 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 16.5337 (10**6 $)
```

```
M1 = 16.8 (M)
M2 = 13.4 (M)
H1 = 13.4 (M)
H2 = 10.7 (M)
DISTANCIA ENTRE EJES = 13.4 (M)
LONGITUD TOTAL = 53.7 (M)
```

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

```
LONGIT TUNEL CORRESP = 10800.0 (M)
NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
DIAMETRO TUNEL CORRE = 3.2 (M)
CAIDA BRUTA MAXIMA = 500.0 (M)
PERDIDAS LINEALES = 47.3 (M)
ALTURA CHIMENEA = 61.2 (M)
CAUDAL DE DISENO = 32.0 (M**3/S)
CAUDAL POR CHIMENEA = 32.0 (M**3/S)
DIAMETRO CHIMENEA = 4.8 (M)
COSTO TOTAL = 0.111 (10**6 $)
```

CUENCA MANTARO - RIMAC

PROYECTO EULA 10 - 1

FECHA 08.03.79

RESULTADOS	PRESA			EMBALSE				OBRAS SUBTERRANEAS				TUBERIA PRESION									
	PERMEABILIDAD	ESTABILIDAD EXCAVACION	MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO	RESULTADO PRESA DE TIERRA ENROCADA	ESTABILIDAD PRESA	ESTABILIDAD-EROSION	PERMEABILIDAD-TECTONICA	SEDIMENTACION	RESULTADO EMBALSE	ESTABILIDAD EMBALSE	RESISTENCIA	PERMEABILIDAD	PELIGRO DEHINCHAMIENTO	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%	
	2.6	2.7	2.0	2.2	-	2.5						3.4	2.0	3.4	2.4	1.5	2.7	2.4	2.5	2.2	2.3

DESCRIPCION:

AZUD DE ATACAYAN : Está ubicado en el río Mantaro, cerca de Carhuaro. En el lugar elegido el río ha labrado su cauce en terrenos aluviales de espesor desconocido. Las arenas y gravas que rellenan el valle son probablemente de origen fluvio-glaciar, las capas superiores de origen fluvial. Las perforaciones efectuadas hasta 60 mts. de profundidad no encontraron el lecho rocoso. La permeabilidad en uno de los sondeos fue por lo general de 10^{-5} m/seg.

TUBERIA DE PRESION ATACAYAN : Se extenderá desde la planta de Bombeo hasta la cumbre del Cerro Atacayán que tiene como basamento rocas del grupo Pucará; posiblemente la formación Condorsinga en la parte inferior, y en la parte superior la formación Aramachay con buzamientos de 20° - 40° hacia el río. En los alrededores de la zona de tubería de presión existen varias áreas de deslizamientos.

TUNEL : Entre Atacayán y Carispaccha hay dos segmentos cortos de túneles. Los materiales que deben cruzar son aluviales y en algunos tramos pequeños posiblemente rocas del grupo Pucará. En conjunto no ofrecen condiciones muy apropiadas.

MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: MANTARO - RIMAC

PROYECTO EULA 10 - 1

FECHA DEL TRABAJO 09.03.79

COORDENADAS LAT. LONG

		D I F E R E N T E S Y A C I M I E N T O S																		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 DE CONCRETO	1 Material Fluvial	2.7	2.6	2.6																2.6	100	2.6	
		2 Roca para Triturar																						
	PRESA ENROCADA	3 Roca P. Enrocamiento y Rip Rap																						
		4 Material para Filtros																						
		5 Material Semi-o Impermeable																						
		6 Tierra para el Cuerpo																						

NOTA:

RESULTADO FINAL:

PRESA DE CONCRETO: 2.4

PRESA DE ENROCAMIENTO:

PRESA DE TIERRA

CUENCA MANTARO - RIMAC

PROYECTO EULA 10-1

FECHA 08.03.79

RESULTADOS	VERTEDERO			CANAL				DESAREN. Libre Enterr				DESAREN. Caverna								
	EXCAVACION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA FLANCOS	AGUA SUBTERRANEA	RESULTADO VERTEDERO	MORFOLOGIA	EXCAVACION	ESTABILIDAD	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%
						2.4	2.7	2.6	2.3	2.5	2.4	2.2	2.3	2.0	2.2					

DESCRIPCION

CANAL : Entre Atacayán y Carispaccha. Longitud total 27.2 Km. Desde Atacayán hasta un punto en el valle de Ayacancha el canal cruzaría calizas plegadas de la formación Condorsinga y areniscas de la formación Aramachay, cubiertos por un delgado manto coluvial. Las calizas son cavernosas; cerca de la cumbre de Atacayán se pueden observar holladas de hundimiento debido a Colapso de cavernas. El tramo restante se desplazará en terrenos de "till" que consisten de arcillas gravosas y arenas limosas.

DESARENADOR DE ATACAYAN : Existe espacio suficiente en terrenos aluviales planos. En general ofrece buenas condiciones constructivas.

CUENCA MANTARO - RIMAC PROYECTO EULA 10-1 FECHA 08.03.79

RESULTADOS	PRESA			EMBALSE				OBRAS SUBTERRANEAS			TUBERIA PRESION											
	PERMEABILIDAD	EXCAVACION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO	MORFOLOGIA PRESA DE TIERRA ENROCADA	RESULTADO PRESA	ESTABILIDAD PRESA	ESTABILIDAD-EROSION	PERMEABILIDAD	TECTONICA	SEDIMENTACION	RESULTADO EMBALSE	ESTABILIDAD	RESISTENCIA	PERMEABILIDAD	PELIGRO DEHINCHAMIENTO	DUREZA DE ROCA	RESULTADO TUB PRESION	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%		
	2.6	2.8	2.4	-	2.2	2.6	2.5	2.4	2.4	2.5	2.4							2.3	2.4	2.2	2.3	
Túnel de Desvío													2.5	1.5	2.4	2.0	1.0	2.0				

DESCRIPCION:

PRESA CARISPACCHA : Zona de presa conformado por sedimentos fluvioglaciares, rocas andesíticas de la formación Carlos Francisco.

ESTRIBO DERECHO : Aglomerados y derrames andesíticos de la formación Carlos Francisco.

ESTRIBO IZQUIERDO : Basamento conformado por limolitas y areniscas tufáceas del miembro yauliyacu, cubiertos por sedimentos fluvioglaciares.

FONDO DEL VALLE : Bastante amplio y plano. El río ha labrado su cauce a lo largo del rumbo de las capas y rellenado posteriormente por sedimentos lacustres y fluvioglaciares.

EMBALSE : El área del embalse es angosto y está conformado por turbos, gravas aluviales y sedimentos lacustres.

TUNEL DE DESVIO : En general buenas condiciones geotécnicas.

TUBERIA DE PRESION - PLANTA DE BOMBEO CARISPACCHA : Perfil irregular formado por depósitos de till, gravas y arenas fluvioglaciares.

El basamento estaría constituido por calizas Aramachay, se nota cierta inestabilidad en los materiales fluvioglaciares.

MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: MANTARO - RIMAC

PROYECTO EULA 10 - 1 PRESA CARISPACCHA

FECHA DEL TRABAJO 08.03.79

COORDENADAS LAT. 11° 23' LONG 76° 16'

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 DE CONCRETO	1 Material Fluvial																						
		2 Roca para Triturar																						
	PRESA ENROCADA	3 Roca P. Enrocamiento y Rip Rap																						
		4 Material para Filtros	1.5	1.5	1.5																	1.5	10	0.15
		5 Material Semi-impermeable	2.2	2.0	2.1																	2.1	30	0.63
		6 Tierra para el Cuerpo	1.0	1.0	1.0																	1.0	60	0.60

NOTA:

Hay disponibilidad suficiente de materiales para una presa de tierra.

RESULTADO FINAL:

PRESA DE CONCRETO :

PRESA DE ENROCAMIENTO :

PRESA DE TIERRA : 1.4

CUENCA MANTARO - RIMAC PROYECTO EULA 10-1 FECHA 08.03.79

RESULTADOS	VERTEDERO		CANAL					DESAREN. Librey Enterr.				DESAREN. Caverna								
	EXCAVACION	ESTABILIDAD FLANCOS	MORFOLOGIA	AGUA SUBTERRANEA	RESULTADO VERTEDERO	MORFOLOGIA	EXCAVACION	ESTABILIDAD	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%
	2.6	2.5	2.4	2.4	2.5	2.4	2.7	2.6	2.3	2.5										

DESCRIPCION

CANAL ESTACION DE CARISPACCHA - EMBALSE MARCAPOMACOCHA : Longitud 3Km. en depósitos aluviales. Se prevé mucha excavación y algunos riesgos en cuanto a estabilidad.

VERTEDERO : Material fluvioglacial cubriendo basamento rocoso. Estos materiales sueltos con espesor desconocido.