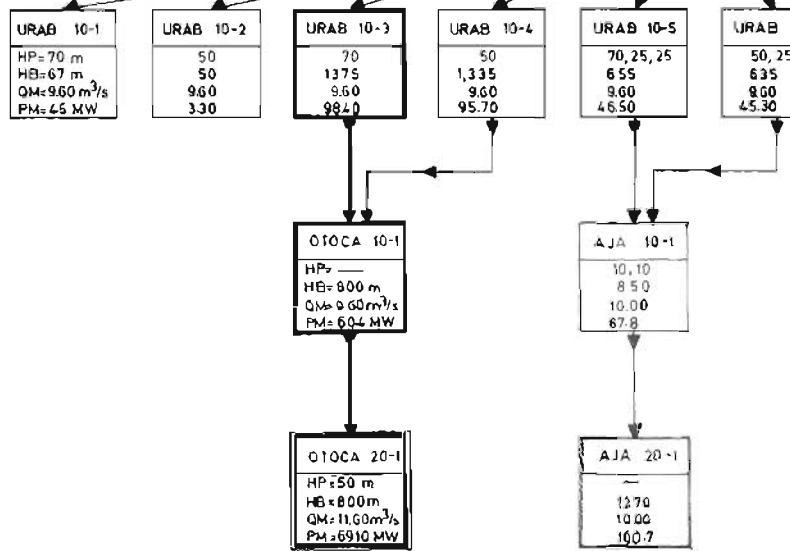


# 139 GRANDE 2204

Viene del Río Urabamba



1

2

3

4

5

6

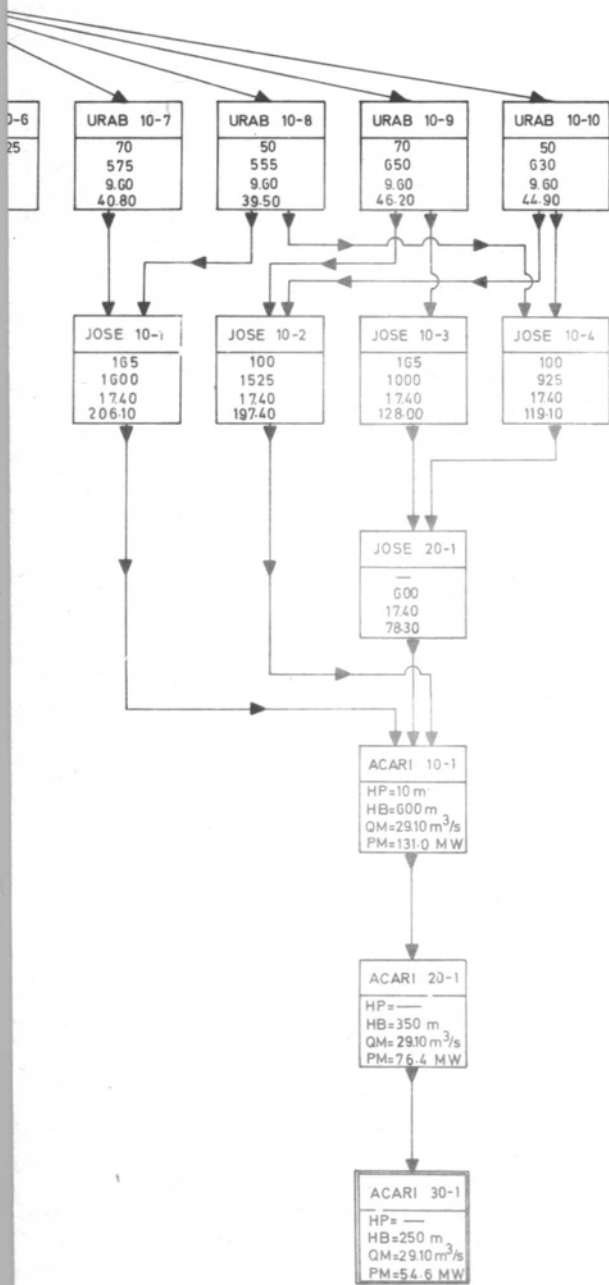
7

8

9

10

# PAMPAS 140 ACARI



### 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 (MW)  
Potential Based on Mean Flow
- CADENA OPTIMA  
Optimal Chain

		SOCIEDAD ALEMANA DE COOPERACION TECNICA (GTZ) GMBH	
		REPUBLICA DEL PERU MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS DIRECCION GENERAL DE ELECTRICIDAD	
<b>LIS</b>		KONSORTIUM LAHMEYER INTERNATIONAL GMBH SALZGITTER CONSULT GMBH	
Nombre		Fecha	
Diseñado: Ing. J. ESAINE		NOV. 1978	
Dibujado: E. JUAREZ		Aprobado: Dr. B. BOOR	
Reemplaza a:		Reemplazado por:	
Reg. No. 137 138 139 140 -10		Escala 1:200,000	
Dibujo Nr.		EVALUACION DEL POTENCIAL HIDRO-ELECTRICO NACIONAL DIAGRAMA DE CADENAS-Chains Diagram. <b>139-GRANDE</b> <b>2204-PAMPAS</b> <b>140-ACARI</b>	

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO :PISCO10 ALTERNATIVA : 1 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 27. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 15. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 112. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 34. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 145. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 95. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 9. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 121. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.62 (-) \*  
 \* INVERSION = 143.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 124.40 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP.DE ENERGIA = 109.96 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUC.= 5 (ANOS) \*  
 \* BENEF.SECUND.ANUALES = 0.8 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

## P R E S A S

TIPO DE PRESA : ENRROC.  
 ALTURA = 150.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 400.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 6.8 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL.UTIL EMBALSE (VU)= 95.0 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 2.5 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 2.5 (-)  
 COSTO PRESA = 32.7 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC.= 26.8 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 59.5 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 14.0 (-)

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

SUPERFICIE AGR.REGUL.= 2.5 (KM\*\*2)  
 COSTO = 0.0 (10\*\*6 \$)

## T U N E L E S

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 7000.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 6.2 (X)  
 CAUDAL DE DISENO = 9.1 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 2.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 2229.3 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 15.6 (10\*\*6 \$)

TIPO DE TUNEL : DESVIO.  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 885.0 (M)

PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (X)  
 CAUDAL DE DISENO = 244.6 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 4.1 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 4388.7 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 3.9 (10\*\*6 \$)

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

LONGITUD = 984.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 9.1 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 9.1 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 1.8 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)  
 COSTO/M LIN.PROMEDIO = 3276.0 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 3.2 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP.= 0.053 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 3.3 (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 = 26.8 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 13.4 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 400.0 (M)  
 CAIDA NETA = 353.1 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 9.1 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 0.5174 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 1.1949 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0246 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.2118 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.0589 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.0400 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0.1767 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 1.1710 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 0.6088 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 0.7021 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 4.7062 (10\*\*6 \$)

M1 = 9.1 (M)  
 M2 = 7.8 (M)  
 H1 = 3.5 (M)  
 H2 = 9.8 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 6.5 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 19.6 (M)

## V E R T E D E R O

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL  
 CAUDAL DE CRECIDA = 641.4 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)  
 ALTURA DE SALIDA = 6.4 (M)

ANCHO DE SALIDA = 9.6 (M)  
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 19.1 (M)  
 LONGITUD CANAL DESC. = 364.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)  
 COSTO OBRA CIVIL = 0.9 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTA RAD. = 0.4 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 1.3 (10\*\*6 \$)

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

LONGIT TUNEL CORRESP = 7000.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.0 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 400.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 30.2 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 60.5 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 9.1 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 9.1 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 3.0 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.075 (10\*\*6 \$)

## B O C A T O M A

CAUDAL DE DISENO TOT = 9.1 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL = 0.19 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO :PISCO20 ALTERNATIVA : 1 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 57. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 4. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 26. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 228. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 255. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 9. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.51 (-) \*  
 \* INVERSION = 56.8 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 47.40 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP.DE ENERGIA = 26.16 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUC.= 3 (ANOS) \*  
 \* BENEF.SECUND.ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

## T U N E L E S

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 10000.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 10.4 (X)  
 CAUDAL DE DISENO = 9.1 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 2.0 (M)

TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 2317.5 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 23.2 (10\*\*6 \$)

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

LONGITUD = 1586.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 9.1 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 9.1 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 1.6 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 COSTO/M LIN.PROMEDIO = 4106.1 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 6.5 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP.= 0.054 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 6.6 (10\*\*6 \$)

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

TIPO CENTRAL = AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS = PELTON 4  
 POTENCIA INSTALADA = 57.4 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 28.7 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 800.0 (M)  
 CAIDA NETA = 756.9 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 9.1 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 0.6844 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 2.8901 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0167 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.3549 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.0782 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.0700 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0.3130 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 1.8720 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 0.9777 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 0.9034 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 8.1603 (10\*\*6 \$)

M1 = 12.8 (M)  
 M2 = 10.3 (M)  
 H1 = 10.3 (M)  
 H2 = 8.2 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 10.3 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 30.8 (M)

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

LONGIT TUNEL CORRESP = 10000.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.0 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 800.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 43.1 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 60.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 9.1 (M\*\*3/S)

CAUDAL POR CHIMENEA = 9.1 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 3.0 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.069 (10\*\*6 \$)

COSTO TOTAL = 0.04 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO :PISCO30 ALTERNATIVA : 1 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 54. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 4. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 25. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 214. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 239. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 12. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE OM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.51 (-) \*  
 \* INVERSION = 79.3 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 70.47 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 38.90 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC. = 4 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO :PISCO40 ALTERNATIVA : 1 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 51. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 0. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 0. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 230. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 230. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 17. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE OM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.51 (-) \*  
 \* INVERSION = 50.7 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 51.82 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 25.91 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC. = 3 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

P R E S A S

TIPO DE PRESA : A Z U D  
 ALTURA = 10.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 60.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 0.0 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 0.0 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 2.2 (-)  
 COSTO PRESA = 1.5 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC. = 0.0 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 1.5 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 0.0 (-)

P R E S A S

TIPO DE PRESA : A Z U D  
 ALTURA = 10.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 60.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 0.0 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 0.0 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 2.1 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 2.0 (-)  
 COSTO PRESA = 1.4 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC. = 0.0 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 1.4 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 0.0 (-)

T U N E L E S

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 13500.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 15.3 (X)  
 CAUDAL DE DISENO = 12.0 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 2.2 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 COSTO / M. LINEAL = 2705.0 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 36.5 (10\*\*6 \$)

T U N E L E S

TIPO DE TUNEL : 1 ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 7300.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 6.6 (X)  
 CAUDAL DE DISENO = 16.9 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 2.4 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)  
 COSTO / M. LINEAL = 2923.5 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 21.3 (10\*\*6 \$)

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

LONGITUD = 1014.0 (M)

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

LONGITUD = 793.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 16.9 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)

CAUDAL DE DISENO = 12.0 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 12.0 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 1.8 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.6 (-)  
 COSTO/M LIN. PROMEDIO = 4243.3 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 4.3 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.076 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 4.4 (10\*\*6 \$)

CAUDAL POR TUBERIA = 16.9 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 2.2 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)  
 COSTO/M LIN. PROMEDIO = 4901.8 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 3.9 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.082 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 4.0 (10\*\*6 \$)

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

TIPO CENTRAL = AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS = PELTON 6  
 POTENCIA INSTALADA = 54.0 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 27.0 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 600.0 (M)  
 CAIDA NETA = 539.6 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 12.0 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 0.7925 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 3.1168 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0212 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.3699 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.0760 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.0700 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0.2988 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 1.9550 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 0.4177 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 0.8744 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 6.4920 (10\*\*6 \$)

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

TIPO CENTRAL = AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS = FRANCIS  
 POTENCIA INSTALADA = 50.9 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 25.5 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 400.0 (M)  
 CAIDA NETA = 361.4 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 16.9 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 0.9564 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 1.8589 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0438 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.3320 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.0741 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.0700 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0.2880 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 1.7143 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 0.6701 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 0.8505 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 7.0562 (10\*\*6 \$)

M1 = 13.3 (M)  
 M2 = 10.7 (M)  
 H1 = 10.7 (M)  
 H2 = 8.5 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 10.7 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 32.0 (M)

M1 = 12.2 (M)  
 M2 = 10.1 (M)  
 H1 = 4.8 (M)  
 H2 = 11.3 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 8.1 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 24.3 (M)

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

LONGITUD TUNEL CORRESP = 13500.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.2 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 600.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 80.8 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 65.2 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 12.0 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 12.0 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 3.3 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.077 (10\*\*6 \$)

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

LONGITUD TUNEL CORRESP = 7300.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.4 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 400.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 38.6 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 55.9 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 16.9 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 16.9 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 3.6 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.082 (10\*\*6 \$)

D E S A R E N A D O R

CAUDAL DE DISENO = 2.9 (M\*\*3/S)

D E S A R E N A D O R

CAUDAL DE DISENO = 4.9 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL = 0.08 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 PROYECTO PISCOSU ALTERNATIVA : 1 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 76. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 0. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 0. (GWH/AÑO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 345. (GWH/AÑO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 345. (GWH/AÑO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 17. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.51 (-) \*  
 \* INVERSION = 140.5 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 96.15 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 48.07 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC. = 5 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

T U N E L E S

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 21000.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 8.8 (%)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 16.9 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 2.7 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 5192.9 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 67.1 (10\*\*6 \$)

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

LONGITUD = 1391.0 (M)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 16.9 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 16.9 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 2.2 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)  
 COSTO/M LIN. PROMEDIO = 5717.5 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 8.0 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIPO = 0.131 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 8.1 (10\*\*6 \$)

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

TIPO CENTRAL = AINE LIO  
 TIPO TURBINAS = PELTON 6  
 POTENCIA INSTALADA = 76.1 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 3 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 25.4 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 600.0 (M)  
 CAIDA NETA = 539.6 (M)

CAUDAL TURBINABLE = 16.9 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 1.3512 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 4.4782 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0205 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.4572 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.1109 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.0700 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACORD. = 0.3863 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 2.7656 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 1.2738 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 0.9419 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 11.7557 (10\*\*6 \$)

M1 = 13.1 (M)  
 M2 = 10.4 (M)  
 H1 = 10.4 (M)  
 H2 = 8.4 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 10.4 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 41.6 (M)

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

LONGITUD TUNEL CORRESP = 21000.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.7 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 600.0 (M)  
 PENDIDAS LINEALES = 66.4 (M)  
 ALTURA CHIMENEAS = 76.5 (M)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 16.9 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEAS = 16.9 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEAS = 4.1 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.100 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 PROYECTO PISCOSU ALTERNATIVA : 1 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 255. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 199. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 1238. (GWH/AÑO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 608. (GWH/AÑO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 1846. (GWH/AÑO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 30. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.90 (-) \*  
 \* INVERSION = 195.4 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 14.71 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 12.29 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC. = 5 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

P R E S A S

TIPO DE PRESA : AZUO  
 ALTURA = 10.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 45.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 0.0 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL.UTIL EMPLASE (VU) = 0.0 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 2.5 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 2.5 (-)  
 COSTO PRESA = 1.3 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC. = 0.0 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 1.3 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 0.0 (-)

T U N E L E S

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 15000.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 17.4 (%)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 30.2 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 5.1 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 4284.9 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 64.3 (10\*\*6 \$)

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

LONGITUD = 2260.0 (M)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 30.2 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 2 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 15.1 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 2.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)  
 COSTO/M LIN. PROMEDIO = 6544.8 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 29.8 (10\*\*6 \$)

COSTO VALVULAS MARIPO = 0.194 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 30.0 (10\*\*6 \$)

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

TIPO CENTRAL = AINE LIM  
 TIPO TURBINAS = PELTON 4  
 POTENCIA INSTALADA = 254.7 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 4 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 63.7 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 1000.0 (M)  
 CAIDA NETA = 933.1 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 30.2 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 3.3529 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 8.7600 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0276 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.5691 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.2319 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.1000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACORD. = 0.8995 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 5.6701 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 3.0028 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 1.4032 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 24.0170 (10\*\*6 \$)

M1 = 17.5 (M)  
 M2 = 13.8 (M)  
 H1 = 13.8 (M)  
 H2 = 11.1 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 13.8 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 69.1 (M)

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

LONGITUD TUNEL CORRESP = 15000.0 (M)

NUMERO DE TUNELES \* 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE \* 3.1 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA \* 1000.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES \* 66.9 (M)  
 ALTURA CHIMENEA \* 67.5 (M)  
 CAUDAL DE DISENO \* 30.2 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA \* 30.2 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA \* 4.7 (M)  
 COSTO TOTAL \* 0.111 (10\*\*6 \$)

DESARENADOR

CAUDAL DE DISENO \* 6.6 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL \* 0.12 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO IPISCO70 ALTERNATIVA : 1 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA \* 90. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA \* 77. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA \* 477. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA \* 244. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL \* 721. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL \* 0. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO \* 30. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL \* 0. (DIAS DE QM)\*  
 \* FACTOR DE PLANTA \* 0.91 (-) \*  
 \* INVERSION \* 102.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO \* 19.96 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP.DE ENERGIA \* 16.58 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUC. \* 4 (ANOS) \*  
 \* BENEF.SECUND.ANUALES \* 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

TUNELES

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES \* 1 (-)  
 LONGITUD \* 11700.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS \* 4.7 (X)  
 CAUDAL DE DISENO \* 30.2 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO \* 3.3 (M)  
 TIPO GEOLOGICO \* 2.2 (-)  
 COSTO / M.LINEAL \* 3864.1 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL \* 45.2 (10\*\*6 \$)

TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 1080.0 (M)

CAUDAL DE DISENO \* 30.2 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS \* 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA \* 30.2 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO \* 3.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO \* 2.4 (-)  
 COSTO/M LIN.PROMEDIO \* 8150.8 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS \* 8.8 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP. \* 0.168 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL \* 9.0 (10\*\*6 \$)

CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL \* AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS \* FRANCIS  
 POTENCIA INSTALADA \* 90.5 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS \* 3 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD \* 30.2 (MW)  
 CAIDA BRUTA \* 400.0 (M)  
 CAIDA NETA \* 359.7 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE \* 30.2 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL \* 2.0527 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS \* 2.9645 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS \* 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS \* 0.0534 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA \* 0.3646 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE \* 0.1200 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER \* 0.1000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. \* 0.4401 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES \* 2.7560 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES \* 1.4306 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION \* 1.0005 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL \* 11.2824 (10\*\*6 \$)

M1 \* 13.3 (M)  
 M2 \* 10.8 (M)  
 H1 \* 5.2 (M)  
 H2 \* 11.8 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES \* 8.6 (M)  
 LONGITUD TOTAL \* 34.3 (M)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGIT TUNEL CORRESP \* 10800.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES \* 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE \* 3.2 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA \* 400.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES \* 40.3 (M)  
 ALTURA CHIMENEA \* 61.2 (M)  
 CAUDAL DE DISENO \* 30.2 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA \* 30.2 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA \* 4.8 (M)  
 COSTO TOTAL \* 0.112 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO IPISCO80 ALTERNATIVA : 2 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA \* 141. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA \* 86. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA \* 536. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA \* 410. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL \* 946. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL \* 0. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO \* 47. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL \* 0. (DIAS DE QM)\*  
 \* FACTOR DE PLANTA \* 0.76 (-) \*  
 \* INVERSION \* 216.8 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO \* 34.35 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP.DE ENERGIA \* 26.91 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUC. \* 6 (ANOS) \*  
 \* BENEF.SECUND.ANUALES \* 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

TUNELES

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES \* 1 (-)  
 LONGITUD \* 19700.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS \* 6.0 (X)  
 CAUDAL DE DISENO \* 47.1 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO \* 4.3 (M)  
 TIPO GEOLOGICO \* 2.0 (-)  
 COSTO / M.LINEAL \* 4877.3 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL \* 96.1 (10\*\*6 \$)

CANALES

TIPO DE CANAL : ADUCCION  
 LONGITUD \* 1600.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO \* 16.9 (M\*\*3/S)  
 TIPO GEOLOGICO \* 2.2 (-)  
 COSTO/M LINEAL \* 648.1 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL \* 1.3 (10\*\*6 \$)

TIPO DE CANAL : ADUCCION  
 LONGITUD \* 2000.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO \* 30.2 (M\*\*3/S)  
 TIPO GEOLOGICO \* 2.2 (-)  
 COSTO/M LINEAL \* 868.0 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL \* 2.2 (10\*\*6 \$)

TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 1184.0 (M)

CAUDAL DE DISENO \* 47.1 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS \* 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA \* 47.1 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO \* 3.7 (M)  
 TIPO GEOLOGICO \* 2.3 (-)  
 COSTO/M LIN.PROMEDIO \* 11793.5 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS \* 14.0 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP. \* 0.320 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL \* 14.3 (10\*\*6 \$)

CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL \* AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS \* FRANCIS  
 POTENCIA INSTALADA \* 141.2 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS \* 3 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD \* 47.1 (MW)  
 CAIDA BRUTA \* 400.0 (M)  
 CAIDA NETA \* 359.7 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE \* 47.1 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL \* 3.1729 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS \* 4.1205 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS \* 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS \* 0.0845 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA \* 0.5035 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE \* 0.1519 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER \* 0.1000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. \* 0.6144 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES \* 3.7291 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES \* 1.8925 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION \* 1.1512 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL \* 15.5206 (10\*\*6 \$)

M1 \* 16.5 (M)  
 M2 \* 13.0 (M)  
 H1 \* 6.5 (M)  
 H2 \* 13.1 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES \* 10.0 (M)  
 LONGITUD TOTAL \* 40.0 (M)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGIT TUNEL CORRESP \* 19700.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES \* 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE \* 4.3 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA \* 400.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES \* 40.3 (M)  
 ALTURA CHIMENEA \* 74.5 (M)  
 CAUDAL DE DISENO \* 47.1 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA \* 47.1 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA \* 6.4 (M)  
 COSTO TOTAL \* 0.165 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO ICA10 ALTERNATIVA : 1 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 35. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 35. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 227. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 28. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 255. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 24. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.82 (-) \*  
 \* INVERSION = 148.7 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 72.36 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP.DE ENERGIA = 68.45 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC.= 5 (ANOS) \*  
 \* BENEF.,SECUND.,ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO ICHAL010 ALTERNATIVA : 8 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 151. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 151. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 1325. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 0. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 1325. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 1525. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 17. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 1032. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 1.00 (-) \*  
 \* INVERSION = 139.5 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 12.34 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP.DE ENERGIA = 12.34 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC.= 6 (ANOS) \*  
 \* BENEF.,SECUND.,ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

P R E S A S

TIPO DE PRESA : A Z U D  
 ALTURA = 25.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 65.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 0.0 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL.UTIL EMBALSE (VU)= 0.0 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 2.0 (-)  
 COSTO PRESA = 6.9 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC.= 0.0 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 6.9 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 0.0 (-)

P R E S A S

TIPO DE PRESA : 0.TIERRA  
 ALTURA = 160.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 460.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 10.6 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL.UTIL EMBALSE (VU)= 605.5 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 2.5 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 2.3 (-)  
 COSTO PRESA = 0.0 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC.= 0.0 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 0.0 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 56.9 (-)

T U N E L E S

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 15800.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 18.5 (\$)  
 CAUDAL DE DISENO = 23.6 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 3.6 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 4484.1 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 70.8 (10\*\*6 \$)

T I P O D E P R E S A

TIPO DE PRESA : GRAVEDAD  
 ALTURA = 203.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 338.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 1.8 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL.UTIL EMBALSE (VU)= 919.5 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 1.5 (-)  
 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 = 508.0 (-)

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

LONGITUD = 1230.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 23.6 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 23.6 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 3.1 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.6 (-)

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

LONGITUD = 3452.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 17.1 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 2 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 8.6 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 1.6 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.6 (-)  
 COSTO/M LIN.PROMEDIO = 5192.8 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 35.9 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP.= 0.188 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 36.0 (10\*\*6 \$)

COSTO/M LIN.PROMEDIO = 5704.2 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 7.0 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP.= 0.219 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 7.2 (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 = 35.4 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 17.7 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 200.0 (M)  
 CAIDA NETA = 179.9 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 23.6 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 1.0261 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 1.5699 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.4527 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0543 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.2926 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.0643 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.0700 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0.2176 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 1.6004 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES= 0.7040 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 0.7599 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 6.8119 (10\*\*6 \$)

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

TIPO CENTRAL = AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS = PELTON 4  
 POTENCIA INSTALADA = 151.4 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 3 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 50.5 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 1200.0 (M)  
 CAIDA NETA = 1061.4 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 17.1 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 1.7522 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 5.8198 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0207 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.4852 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.1584 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.1000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0.6473 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 3.7220 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES= 2.1299 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 1.2185 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 16.0539 (10\*\*6 \$)

M1 = 14.4 (M)  
 M2 = 11.5 (M)  
 H1 = 5.6 (M)  
 H2 = 12.3 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 9.1 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 27.2 (M)

M1 = 15.5 (M)  
 M2 = 12.4 (M)  
 H1 = 12.4 (M)  
 H2 = 9.9 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 12.4 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 49.5 (M)

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

LONGIT TUNEL CORRESP = 15800.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 3.6 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 200.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 20.1 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 68.7 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 23.6 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 23.6 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 6.7 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.170 (10\*\*6 \$)

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

D E S A R E N A D O R  
 CAUDAL DE DISENO = 6.5 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL = 0.18 (10\*\*6 \$)

LONGIT TUNEL CORRESP = 35400.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.6 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 1200.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 120.8 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 106.4 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 17.1 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 17.1 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 4.0 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.121 (10\*\*6 \$)

LONGIT TUNEL CORRESP = 12500.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.5 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 390.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 39.3 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 86.4 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 13.6 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 13.6 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 3.7 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.126 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO JURABIO ALTERNATIVA : 3 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 98. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 98. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 862. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 0. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 862. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 1220. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 10. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 1471. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 1.00 (-) \*  
 \* INVERSION = 230.3 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 31.35 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 31.35 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC. = 6 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

PRESAS

TIPO DE PRESA : ENRROC.  
 ALTURA = 70.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 437.5 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 2.1 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL. UTIL EMBALSE (VU) = 1220.0 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 2.6 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 2.3 (-)

COSTO PRESA = 11.3 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC. = 9.6 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 20.9 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 583.7 (=)

TIERRAS DE INUNDACION

SUPERFICIE AGR. REGUL. = 52.3 (KM\*\*2)  
 COSTO = 0.7 (10\*\*6 \$)

TUNELES

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 29000.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 19.1 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 9.6 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 2.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)  
 COSTO / M. LINEAL = 2741.2 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 79.5 (10\*\*6 \$)

TIPO DE TUNEL : DESVIO.  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 420.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 267.3 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 4.7 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)  
 COSTO / M. LINEAL = 2275.0 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 1.0 (10\*\*6 \$)

TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 3430.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 9.6 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 9.6 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 1.7 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.8 (-)  
 COSTO/M LIN. PROMEDIO = 6531.8 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 22.4 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.090 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 22.5 (10\*\*6 \$)

CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS = PELTON 4  
 POTENCIA INSTALADA = 98.4 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 3 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 32.8 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 1375.0 (M)

CAIDA NETA = 1228.8 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 9.6 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 1.0507 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 4.4606 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0128 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.3481 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.1250 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLEK = 0.1000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACUND. = 0.4686 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 2.6838 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 1.6012 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 1.0597 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 11.9105 (10\*\*6 \$)

M1 = 12.4 (M)  
 M2 = 9.9 (M)  
 H1 = 9.9 (M)  
 H2 = 8.0 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 9.9 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 39.8 (M)

VERTEDERO

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL  
 CAUDAL DE CRECIDA = 701.0 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)  
 ALTURA DE SALIDA = 6.6 (M)  
 ANCHO DE SALIDA = 9.9 (M)  
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 19.8 (M)  
 LONGITUD CANAL DESC. = 177.3 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)  
 COSTO OBRA CIVIL = 0.5 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTA RAD. = 0.4 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 0.9 (10\*\*6 \$)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGIT TUNEL CORRESP = 29000.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.0 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 1375.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 138.5 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 66.8 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 9.6 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 9.6 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 3.0 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.045 (10\*\*6 \$)

BOCATOMA

CAUDAL DE DISENO TOT = 9.6 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL = 0.15 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO :OTOCA10 ALTERNATIVA : 1 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 60. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 60. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 529. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 0. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 529. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 10. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 1.00 (-) \*  
 \* INVERSION = 56.6 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 12.54 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 12.54 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC. = 3 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

TUNELES

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 9500.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 9.7 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 9.6 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 2.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 COSTO / M. LINEAL = 2302.8 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 21.9 (10\*\*6 \$)

TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 1586.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 9.6 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 9.6 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 1.7 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)  
 COSTO/M LIN. PROMEDIO = 4313.9 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 6.8 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.055 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 6.9 (10\*\*6 \$)

CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS = PELTON 4  
 POTENCIA INSTALADA = 60.4 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 3 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 20.1 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 800.0 (M)  
 CAIDA NETA = 754.4 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 9.6 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 0.8785 (10\*\*6 \$)



COSTO TURBINAS = 3.2755 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUEPTAS = 0.0128 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.2655 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.1011 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.0700 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0.3250 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 2.0561 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 1.1251 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 0.8820 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 8.9915 (10\*\*6 \$)

M1 = 10.6 (M)  
 M2 = 8.5 (M)  
 H1 = 8.5 (M)  
 H2 = 6.8 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 8.5 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 33.8 (M)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGIT TUNEL CORRESP = 0.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.0 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 800.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 0.0 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 45.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 9.6 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 9.6 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 3.0 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.065 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO : OTOCA20 ALTERNATIVA : 1 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 69. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 69. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 526. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 50. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 577. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 8. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 12. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 8. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.95 (-) \*  
 \* INVERSION = 157.9 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 33.59 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 32.13 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC. = 5 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

PRESAS

TIPO DE PRESA : ENROCC.  
 ALTURA = 50.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 200.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 0.5 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL. UTIL EMBALSE (VU) = 8.3 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 2.4 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 2.5 (-)  
 COSTO PRESA = 3.4 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC. = 2.4 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 5.8 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 15.7 (-)

TIERRAS DE INUNDACION

SUPERFICIE AGR. REGUL. = 1.0 (KM\*\*2)  
 COSTO = 0.0 (10\*\*6 \$)

TUNELES

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 24500.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 11.2 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 11.6 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 2.3 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.1 (-)  
 COSTO / M. LINEAL = 2632.6 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 64.5 (10\*\*6 \$)

TIPO DE TUNEL : DESVIO.  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 302.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 325.0 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 5.1 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 COSTO / M. LINEAL = 2481.0 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 0.7 (10\*\*6 \$)

TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 2780.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 11.6 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 11.6 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 2.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)  
 COSTO/M. LINEAL PROMEDIO = 5486.5 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 15.3 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.112 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 15.4 (10\*\*6 \$)

CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS = PELTON 4  
 POTENCIA INSTALADA = 69.1 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 3 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 23.0 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 800.0 (M)  
 CAIDA NETA = 713.9 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 11.6 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 1.0361 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 3.8348 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0149 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.3139 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.1065 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.0700 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0.3594 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 2.4059 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 1.1951 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 0.9108 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 10.2473 (10\*\*6 \$)

M1 = 11.9 (M)  
 M2 = 9.5 (M)  
 H1 = 9.5 (M)  
 H2 = 7.6 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 9.5 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 38.1 (M)

VERTEDERO

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL  
 CAUDAL DE CRECIDA = 852.1 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)  
 ALTURA DE SALIDA = 7.2 (M)  
 ANCHO DE SALIDA = 10.7 (M)  
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 21.4 (M)  
 LONGITUD CANAL DESC. = 120.8 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)  
 COSTO OBRA CIVIL = 0.4 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTA RAD. = 0.5 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 0.9 (10\*\*6 \$)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGIT TUNEL CORRESP = 24500.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.3 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 800.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 80.6 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 53.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 11.6 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 11.6 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 3.5 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.039 (10\*\*6 \$)

BOCATOMA

CAUDAL DE DISENO TOT = 11.6 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL = 0.15 (10\*\*6 \$)

CUENCA PISCO

PROYECTO PISCO 10 - 1

FECHA 27.03.79

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	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%					
	2.5	2.6	2.3	-	2.4	2.5	2.0	1.5	2.0	2.5	2.0	2.2	2.2	2.3	2.0	2.4	2.2	2.6	2.7	2.2	2.5				
Túnel de Desvío												2.1	2.2	2.0	1.5	2.4	2.0								

**DESCRIPCION:**

PRESA : En la serie volcánica superior (Tim - vs).

ESTRIBOS : Conformados por rocas volcánicas de buena calidad y con buenas condiciones de estabilidad.

FONDO DEL VALLE : Relativamente amplio y con regular acumulación de materiales fluviales.

EMBALSE : Poca acumulación de material fluvial en el fondo del valle.

TUNEL DE DESVIO : En rocas volcánicas del (Tim - vs) con buenas características geofécnicas para obras subterráneas.

TUNEL DE ADUCCION : Longitud total 7.0 Km. En rocas volcánicas, normalmente estables. Estas rocas corresponden al (Tim - vs y Tms - vs) y consisten en derrames y piroclásticos.

TUBERIA DE PRESION : En rocas volcánicas que consisten en derrames y piroclásticos. Ladera de moderada inclinación. Para la casa de máquinas se dispone de espacio suficiente.

CUENCA PISCO

PROYECTO PISCO 10 - 1

FECHA 27.03.79

RESULTADOS	VERTEDERO		CANAL					DESAREN. Libre Enterr					DESAREN. Caverna							
	EXCAVACION	ESTABILIDAD FLANCOS	MORFOLOGIA	AGUA SUBTERRANEA	RESULTADO VEREDERO	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%
	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0															

DESCRIPCION

VERTEDERO : En rocas volcánicas con buenas características constructivas.

=====

# MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: ..... PISCO .....

PROYECTO ..... PISCO 10 - 1 .....

FECHA DEL TRABAJO ..... 27.03.79 .....

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 Roca para Triturar																					
	PRESA ENROCADA	3 Roca P. Enrocamiento y Rip Rap	2.5	2.0	2.3																2.3	60	1.38
		4 Material para Filtros	2.5	2.5	2.5																2.5	10	0.25
		5 Material Semi-Impermeable	3.0	3.0	3.0																3.0	30	0.9
		6 Tierra para el Cuerpo																					

**NOTA:**

Se recomienda presa de enrocamiento con impermeabilización de asfalto.

**RESULTADO FINAL:**

PRESA DE CONCRETO :

PRESA DE ENROCAMIENTO:    2.5

PRESA DE TIERRA

CUENCA PISCO

PROYECTO PISCO 20 - 1

FECHA 27.03.79

RESULTADOS	PRESA			EMBALSE				OBRAS SUBTERRANEAS				TUBERIA PRESION								
	PERMEABILIDAD	ESTABILIDAD EXCAVACION	MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO	RESULTADO PRESA MORFOLOGIA PRESA ENROCADA	ESTABILIDAD PRESA	ESTABILIDAD - EROSION	PERMEABILIDAD - TECTONICA	SEDIMENTACION	RESULTADO EMBALSE	ESTABILIDAD	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%
											2.3	2.3	2.2	2.0	2.4	2.2	2.6	2.4	2.0	2.2

**DESCRIPCION:**

TUNEL DE ADUCCION : Longitud total 10.0 Km. Sin ventanas todo el trazo cruza rocas volcánicas (Tim - vs) con regulares aptitudes geotécnicas.

TUBERIA DE PRESION : Ladera mayormente cubierta por escombros de talud; tiene poca pendiente que contribuye a que la estabilidad sea buena. El basamento está determinado por rocas volcánicas (Tim - vs).

Para la casa de máquinas existe espacio adecuado.