

## 5.7 TRANSVASE

Aguas abajo de la confluencia de los Ríos Cajamarca y Condebamba, en el Río Crisnejas, se puede formar un embalse de un volumen útil de 835.8 Mio.m<sup>3</sup> con una presa de 85 m. de alto.

Este embalse permitirá la regulación de 31.3 m<sup>3</sup>/s que se transvasarían a la cuenca del Río Chicama, mediante un túnel de 26.4 Km de longitud. A la salida del túnel se conducirían las aguas por un segundo túnel de 13.5 Km para aprovechar un salto bruto de 850 m. y producir 200 MW en una primera central hidroeléctrica.

En este esquema no se ha considerado los costos de la presa en el Río Crisnejas, ni del túnel de transvase que entregaría el agua en el Río San Jorge, puesto que se han considerado que estas obras serían pagadas por el Proyecto de Irrigación; asimismo los beneficios secundarios que se deriven de este último, tampoco se han tenido en cuenta a fin de compensar la hipótesis anteriormente asumida.

NODO FINAL 2/ 3 VPAC11

CADENA OPTIMA FORMADA POR:

| N. PROYECTO          | ALT | VINCULO EXTER | QM<br>(M**3/S) | HN<br>(M) | PI<br>(MW) | EP<br>(GWH) | ES<br>(GWH) | ET<br>(GWH) | FEC<br>(\$/MWH) | PG<br>(MW) | INVERSION<br>(10**6 \$) | FEC1<br>(-) | CESP<br>(\$/MWH) | KESP<br>(\$/KW) |       |
|----------------------|-----|---------------|----------------|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|------------|-------------------------|-------------|------------------|-----------------|-------|
| 1 CAJA10             | 3   |               | 14.7           | 65.6      | 8.1        | 41.1        | 14.2        | 55.3        | 143.868         | 3.9        | 59.2                    | 2.976       | 125.40           | 7309.           |       |
| 3 CRIG10             | 3   | 4 VCONDE1     | 31.8           | 755.0     | 200.2      | 1549.1      | 50.9        | 1600.0      | 12.794          | 200.2      | 171.7                   | 0.312       | 12.60            | 858.            |       |
| 5 JORGE10            | 1   |               | 31.8           | 332.7     | 88.2       | 274.9       | 376.6       | 651.5       | 28.436          | 44.3       | 112.3                   | 0.490       | 20.20            | 1273.           |       |
| 7 CHICA20            | 2   | 2 VCHICA4     | 50.6           | 105.5     | 44.5       | 189.4       | 60.5        | 269.7       | 131.193         | 20.9       | 256.8                   | 2.549       | 111.70           | 5771.           |       |
| 8 CHICA30            | 2   |               | 51.9           | 67.3      | 29.1       | 110.6       | 58.1        | 168.7       | 86.321          | 10.8       | 102.8                   | 1.607       | 71.50            | 3533.           |       |
| TOTAL PARA LA CADENA |     |               |                |           |            | 420.1       | 2373.7      | 676.1       | 3049.8          | 45.748     | 311.4                   | 1057.7      | 0.909            | 44.41           | 2518. |

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 48.

NODO FINAL 4/ 4 VCHICA4

CADENA OPTIMA FORMADA POR:

| N. PROYECTO          | ALT | VINCULO EXTER | QM<br>(M**3/S) | HN<br>(M) | PI<br>(MW) | EP<br>(GWH) | ES<br>(GWH) | ET<br>(GWH) | FEC<br>(\$/MWH) | PG<br>(MW) | INVERSION<br>(10**6 \$) | FEC1<br>(-) | CESP<br>(\$/MWH) | KESP<br>(\$/KW) |       |
|----------------------|-----|---------------|----------------|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|------------|-------------------------|-------------|------------------|-----------------|-------|
| 1 CHICA10            | 4   |               | 7.0            | 527.9     | 30.8       | 139.3       | 39.5        | 178.8       | 131.387         | 21.0       | 178.2                   | 2.630       | 116.90           | 5786.           |       |
| TOTAL PARA LA CADENA |     |               |                |           |            | 30.8        | 139.3       | 39.5        | 178.8           | 131.387    | 21.0                    | 178.2       | 2.630            | 116.90          | 5786. |

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 1.

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO :CHICA10 ALTERNATIVA : 4 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 31. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 21. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 139. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 40. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 179. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 106. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 7. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 176. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.66 (-) \*  
 \* INVERSION = 178.2 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 131.39 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP.DE ENERGIA = 116.87 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUC.= 5 (ANOS) \*  
 \* BENEF.SECUNO.ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

## P R E S A S

TIPO DE PRESA : D.TIERRA  
 ALTURA = 100.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 484.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 6.1 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL.UTIL EMBALSE (VU)= 106.4 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 2.7 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 2.1 (-)  
 COSTO PRESA = 20.5 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC.= 26.7 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 47.3 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 17.6 (-)

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

SUPERFICIE AGR.MEDIA.= 4.2 (KM\*\*2)  
 COSTO = 0.2 (10\*\*6 \$)

## T U N E L E S

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 20000.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 7.7 (X)  
 CAUDAL DE DISENO = 7.0 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 2.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 2475.7 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 49.5 (10\*\*6 \$)

TIPO DE TUNEL : DESVIO.  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 760.0 (M)

PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (X)  
 CAUDAL DE DISENO = 233.3 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 4.5 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 2200.1 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 1.7 (10\*\*6 \$)

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

LONGITUD = 1460.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 7.0 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 7.0 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 1.5 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 COSTO/M LIN.PROMEDIO = 2940.4 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 4.3 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP.= 0.065 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 4.4 (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 = 30.8 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 15.4 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 590.0 (M)  
 CAIDA NETA = 527.9 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 7.0 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 0.4638 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 2.2277 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0135 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.2512 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.0614 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.0700 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0.1962 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 1.3046 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 0.6060 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 0.7003 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 5.8947 (10\*\*6 \$)

M1 = 10.4 (M)  
 M2 = 8.3 (M)  
 H1 = 8.3 (M)  
 H2 = 6.7 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 8.3 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 25.0 (M)

## V E R T E D E R O

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL  
 CAUDAL DE CRECIDA = 679.4 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)  
 ALTURA DE SALIDA = 6.5 (M)

ANCHO DE SALIDA = 9.8 (M)  
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 19.6 (M)  
 LONGITUD CANAL DESC. = 319.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)  
 COSTO OBRA CIVIL = 0.8 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTA RAD. = 0.4 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 1.2 (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 = 20000.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.0 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 590.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 51.1 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 63.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 7.0 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 7.0 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 3.0 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.056 (10\*\*6 \$)

## B O C A T O M A

CAUDAL DE DISENO TOT = 7.0 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL = 0.14 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO :CHICA20 ALTERNATIVA : 2 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 45. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 21. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 189. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 80. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 270. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 293. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 51. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 67. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.69 (-) \*  
 \* INVERSION = 256.8 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 131.19 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP.DE ENERGIA = 111.66 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUC.= 7 (ANOS) \*  
 \* BENEF.SECUNO.ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

## P R E S A S

TIPO DE PRESA : D.TIERRA  
 ALTURA = 100.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 1150.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 15.7 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL.UTIL EMBALSE (VU)= 293.3 (10\*\*6 M\*\*3)

FACTOR GEOLOGICO = 2.8 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 1.7 (-)  
 COSTO PRESA = 49.1 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC.= 65.1 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 114.2 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 18.7 (-)

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

SUPERFICIE AGR.BUENA = 10.3 (KM\*\*2)  
 COSTO = 0.5 (10\*\*6 \$)

## T U N E L E S

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 2200.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (X)  
 CAUDAL DE DISENO = 50.6 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 3.9 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 4934.4 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 10.9 (10\*\*6 \$)

TIPO DE TUNEL : DESVIO.  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 760.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (X)  
 CAUDAL DE DISENO = 426.3 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 5.7 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 2853.3 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 2.2 (10\*\*6 \$)

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

LONGITUD = 920.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 50.6 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 50.6 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 4.6 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)  
 COSTO/M LIN.PROMEDIO = 8160.5 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 7.5 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP.= 0.000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 7.5 (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 = 44.5 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 22.3 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 125.0 (M)  
 CAIDA NETA = 105.5 (M)

CAUDAL TURBINABLE = 50.6 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 1,7804 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 2,3397 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0,5482 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0,1110 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0,3934 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0,0700 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0,0700 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0,2585 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 2,0965 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 0,7697 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 0,7971 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 9,2345 (10\*\*6 \$)

M1 = 20.8 (M)  
 M2 = 15.8 (M)  
 M1 = 8.2 (M)  
 M2 = 14.7 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 11.8 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 35.4 (M)

## VERTEDERO

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL  
 CAUDAL DE CRECIDA = 1241.2 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)  
 ALTURA DE SALIDA = 8.3 (M)  
 ANCHO DE SALIDA = 12.5 (M)  
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 24.9 (M)  
 LONGITUD CANAL DESC. = 457.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 COSTO OBRA CIVIL = 2.1 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTA RAD. = 0.8 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 2.9 (10\*\*6 \$)

## CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGIT TUNEL CORRESP = 2200.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 3.9 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 125.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 8.4 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 36.6 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 50.6 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 50.6 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 9.5 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.170 (10\*\*6 \$)

## BOCATOMA

CAUDAL DE DISENO TOT = 50.6 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL = 0.51 (10\*\*6 \$)

TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 2926.3 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 1.8 (10\*\*6 \$)

## TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 100.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 51.9 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 51.9 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 3.7 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)  
 COSTO/M LIN.PROMEDIO = 6543.5 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 0.7 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 0.7 (10\*\*6 \$)

## CASA DE MAGUINAS

TIPO CENTRAL = PRESA...  
 TIPO TURBINAS = FRANCIS  
 POTENCIA INSTALADA = 29.1 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 14.6 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 80.0 (M)  
 CAIDA NETA = 67.3 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 51.9 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 1,8572 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 2,1607 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0,4172 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0,1063 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0,3248 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0,0604 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0,0400 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0,1881 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 1,7832 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 0,5793 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 0,6831 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 8,2003 (10\*\*6 \$)

M1 = 21.1 (M)  
 M2 = 15.9 (M)  
 M1 = 8.3 (M)  
 M2 = 14.8 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 11.9 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 35.7 (M)

## VERTEDERO

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL  
 CAUDAL DE CRECIDA = 1307.7 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)  
 ALTURA DE SALIDA = 8.5 (M)  
 ANCHO DE SALIDA = 12.7 (M)  
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 25.4 (M)  
 LONGITUD CANAL DESC. = 242.0 (M)

TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)  
 COSTO OBRA CIVIL = 1.2 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTA RAD. = 0.8 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 2.0 (10\*\*6 \$)

## CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGIT TUNEL CORRESP = 1000.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 3.9 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 80.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 3.8 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 28.2 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 51.9 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 51.9 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 12.0 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.181 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO :CHICAMA ALTERNATIVA : 2 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 29. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 11. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 111. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 58. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 169. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 168. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 52. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 37. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.66 (-) \*  
 \* INVERSION = 102.8 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 86.32 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 71.46 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC. = 5 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

## PRESAS

TIPO DE PRESA = D.TIERRA  
 ALTURA = 80.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 880.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 8.5 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 168.0 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 2.1 (-)  
 COSTO PRESA = 28.4 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INVEC. = 17.1 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 45.5 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 19.7 (-)

## TIERRAS DE INUNDACION

SUPERFICIE AGR. BUENA = 7.0 (KM\*\*2)  
 COSTO = 0.3 (10\*\*6 \$)

## TUNELES

TIPO DE TUNEL = ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 1000.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 51.9 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 3.9 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 4996.6 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 5.0 (10\*\*6 \$)

TIPO DE TUNEL = DESVIO.  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 610.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 449.1 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 5.9 (M)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO :JORGE10 ALTERNATIVA : 1 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 88. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 44. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 275. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 377. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 652. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 32. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.84 (-) \*  
 \* INVERSION = 112.3 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 28.44 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 20.22 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC. = 5 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

## TUNELES

TIPO DE TUNEL = ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 11800.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 6.0 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 31.8 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 3.4 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 4263.3 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 50.3 (10\*\*6 \$)

## TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 980.0 (M)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 31.8 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 31.8 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 3.1 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)  
 COSTO/M LIN.PROMEDIO = 8109.3 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 7.9 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP.= 0.183 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 8.1 (10\*\*6 \$)

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

TIPO CENTRAL = AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS = FRANCIS  
 POTENCIA INSTALADA = 88.2 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 3 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 29.4 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 370.0 (M)  
 CAIDA NETA = 332.7 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 31.8 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 2.1009 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 2.7313 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0554 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.3596 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.1186 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.1000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0.4319 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 2.7075 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES= 1.3974 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 0.9885 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 10.9910 (10\*\*6 \$)

M1 = 13.7 (M)  
 M2 = 11.1 (M)  
 M1 = 5.4 (M)

H2 = 11.9 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 8.7 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 35.0 (M)

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

LONGIT TUNEL CONRESP = 11800.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 3.4 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 370.0 (M)  
 PERDIAS LINEALES = 37.3 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 62.7 (M)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 31.8 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 31.8 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 5.1 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.119 (10\*\*6 \$)

CUENCA RIO CRISNEJAS / CHICAMA

PROYECTO JORGE 10 - 1

FECHA 28.10.77

| RESULTADOS | PRESA         |            |             | EMBALSE                      |                            |                          |                   | OBRAS SUBTERRANEAS    |               |           |               | TUBERIA PRESION   |             |             |               |                        |                |                          |                  |             |            |                        |     |
|------------|---------------|------------|-------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------|-----------------------|---------------|-----------|---------------|-------------------|-------------|-------------|---------------|------------------------|----------------|--------------------------|------------------|-------------|------------|------------------------|-----|
|            | PERMEABILIDAD | EXCAVACION | ESTABILIDAD | MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO | MORFOLOGIA PRESA DE TIERRA | RESULTADO PRESA ENROCADA | ESTABILIDAD PRESA | ESTABILIDAD - EROSION | PERMEABILIDAD | TECTONICA | SEDIMENTACION | RESULTADO EMBALSE | ESTABILIDAD | RESISTENCIA | PERMEABILIDAD | PELIGRO DEHINCHAMIENTO | DUREZA DE ROCA | RESULTADO DEHINCHAMIENTO | EROSION OBR SUBT | ESTABILIDAD | MORFOLOGIA | RESULTADOS TUB PRESION |     |
|            | 50%           | 20%        | 20%         | 10%                          | 100%                       | 10%                      | 20%               | 50%                   | 20%           | 100%      | 20%           | 20%               | 30%         | 20%         | 10%           | 100%                   | 20%            | 10%                      | 100%             | 20%         | 60%        | 100%                   |     |
|            |               |            |             |                              |                            |                          |                   |                       |               |           |               |                   |             | 2.3         | 2.2           | 2.4                    | 2.1            | 2.6                      | 2.3              | 2.0         | 2.0        | 2.5                    | 2.3 |
|            |               |            |             |                              |                            |                          |                   |                       |               |           |               |                   |             |             |               |                        |                |                          |                  |             |            |                        |     |
|            |               |            |             |                              |                            |                          |                   |                       |               |           |               |                   |             |             |               |                        |                |                          |                  |             |            |                        |     |

**DESCRIPCION:**

TUNEL DE ADUCCION : Zonas de rocas sedimentarias bastante plegadas (Ki - g)

1° tramo hasta la ventana (35%) el trazo cruza dos pliegues de cuarcitas, calizas y lutitas (ki - g)

2° tramo hasta la cámara de equilibrio (65%) sigue paralela una estructura anticlinal de las mismas rocas anteriores y dobla en la última parte al WNW .

La estabilidad es muy diferente en el largo del trazo por la diferente alteración de la roca y zonas falladas.

TUBERIA DE PRESION : El basamento es conformado por rocas sedimentarias (Ki - g) como calizas, cuarcitas, areniscas y lutitas); en general la ladera se presenta estable; la pendiente de la ladera es entre 60° y 70° .

CASA DE MAQUINAS : En superficie sobre una terraza del río.

CUENCA RIO CHICAMA

PROYECTO CHICA 20 - 2

FECHA 28.10.77

| RESULTADOS      | PRESA Juanillo |                        |                              | EMBALSE           |                       |                         |               | OBRAS SUBTERRANEAS  |             |               |                        | TUBERIA PRESION |                  |             |            |                        |     |     |     |      |     |
|-----------------|----------------|------------------------|------------------------------|-------------------|-----------------------|-------------------------|---------------|---------------------|-------------|---------------|------------------------|-----------------|------------------|-------------|------------|------------------------|-----|-----|-----|------|-----|
|                 | PERMEABILIDAD  | ESTABILIDAD EXCAVACION | MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO | ESTABILIDAD PRESA | ESTABILIDAD - EROSION | PERMEABILIDAD TECTONICA | SEDIMENTACION | ESTABILIDAD EMBALSE | RESISTENCIA | PERMEABILIDAD | PELIGRO DEHINCHAMIENTO | DUREZA DE ROCA  | EROSION OBR SUBI | 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% |     |
|                 | 3.0            | 3.0                    | 2.2                          | -                 | 2.4                   | 2.8                     | 2.3           | 2.2                 | 2.1         | 2.5           | 2.2                    | 2.5             | 2.1              | 2.6         | 2.2        | 2.4                    | 2.4 | 2.4 | 2.3 | 2.4  | 2.4 |
| Túnel de Desvío |                |                        |                              |                   |                       |                         |               |                     |             |               |                        | 2.2             | 2.2              | 2.4         | 2.2        | 2.4                    | 2.3 |     |     |      |     |
|                 |                |                        |                              |                   |                       |                         |               |                     |             |               |                        |                 |                  |             |            |                        |     |     |     |      |     |

**DESCRIPCION:**

PRESA : Sección muy ancha en la zona de intrusivas (Kti - gd, to) y la form. Chicama.

ESTRIBO IZQUIERDO : Lutitas y areniscas finas (Js - chic) superficial muy alteradas y cubiertas con escombros.

ESTRIBO DERECHO : Rocas intrusivas del tipo tonalita (Kti - to) cubiertas de escombros en la parte baja de la presa.

FONDO DEL VALLE : Aprox. 600 m. de ancho relleno de material fluvial de espesor desconocido.

EMBALSE : Con flancos poco estables de sedimentos aluviales; existe roca solo sobre el nivel del agua del reservorio y en el confluente del río Alto Chicama.

TUNEL DE ADUCCION : El trazo cruza mayormente lutitas y areniscas finas (Js - chic); la parte inicial y final del túnel es un depósito aluvial de poca consolidación.

TUNEL DE DESVIO : En el estribo derecho de intrusivos (Kti - gd, to) y material suelto de la entrada y salida.

TUBERIA DE PRESION : La ladera tiene poca pendiente, pero es irregular y está formado por materiales de escombros de regular estabilidad.

CASA DE MAQUINAS : Existe sitio encima de los depósitos aluviales como fundamento.

CUENCA

RIO CHICAMA

PROYECTO CHICA 20 - 2

FECHA 28.10.77

| RESULTADOS | VERTEDERO              |                             |                     | CANAL                 |                              |                            | DESAREN Librey Enterr        |               |            | DESAREN. Caverna |               |                |               |            |      |     |     |     |     |      |
|------------|------------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------|------------|------------------|---------------|----------------|---------------|------------|------|-----|-----|-----|-----|------|
|            | ESTABILIDAD EXCAVACION | 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% |
|            | 2.2                    | 2.3                         | 2.1                 | 2.1                   | <u>2.2</u>                   |                            |                              |               |            |                  |               |                |               |            |      |     |     |     |     |      |
|            |                        |                             |                     |                       |                              |                            |                              |               |            |                  |               |                |               |            |      |     |     |     |     |      |
|            |                        |                             |                     |                       |                              |                            |                              |               |            |                  |               |                |               |            |      |     |     |     |     |      |

DESCRIPCION

VERTEDERO : En el flanco izquierdo del eje de presa se podrá ubicar el vertedero de condiciones geotécnicas.



# MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: ..... RIO CHICAMA .....

PROYECTO ..... CHICA 20 - 2 .....

FECHA DEL TRABAJO ..... 28.10.77 .....

COORDENADAS LAT. 7° 34' ..... LONG 78° 42' .....

|                     |                        | 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               |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |                  |   | 100  |     |    |      |
|                     |                        | 2   | Roca para Triturar             |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |                  |   |      | 120 |    |      |
|                     | PRESA ENROCADA         | 3   | Roca P. Enrocamiento y Rip Rap |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |                  |   |      | 60  |    |      |
|                     |                        | 4   | Material para Filtros          | 1.0  | 1.0       | 1.0      |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |                  |   |      | 1.0 | 10 | 0.1  |
|                     |                        | 5   | Material Semi-o Impermeable    | 3.0  | 2.5       | 2.8      |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |                  |   |      | 2.8 | 30 | 0.84 |
|                     |                        | 6   | Tierra para el Cuerpo          | 1.5  | 1.0       | 1.3      |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |                  |   |      | 1.3 | 60 | 0.78 |

**NOTA:**

Se deberá asegurar el volumen para el material (5) .

**RESULTADO FINAL:**

PRESA DE CONCRETO :

PRESA DE ENROCAMIENTO :

PRESA DE TIERRA : 1.7

CUENCA RIO CHICAMA

PROYECTO CHICA 10 - 4

FECHA 11.11.77

| RESULTADOS | PRESA - Chacarau |                        |                              | EMBALSE         |                   |                     |                         | OBRAS SUBTERRANEAS |                   |                     |             | TUBERIA PRESION |                        |                |                    |         |             |            |                        |      |     |
|------------|------------------|------------------------|------------------------------|-----------------|-------------------|---------------------|-------------------------|--------------------|-------------------|---------------------|-------------|-----------------|------------------------|----------------|--------------------|---------|-------------|------------|------------------------|------|-----|
|            | PERMEABILIDAD    | ESTABILIDAD EXCAVACION | MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO | RESULTADO PRESA | 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% |     |
|            | 2.8              | 2.8                    | 2.5                          | -               | 2.2               | 2.7                 | 2.4                     | 2.4                | 2.0               | 2.4                 | 2.2         | 2.3             | 2.2                    | 2.5            | 2.2                | 2.5     | 2.4         | 2.0        | 2.0                    | 2.3  | 2.2 |
|            |                  |                        |                              |                 |                   |                     |                         |                    |                   |                     |             | 2.5             | 2.3                    | 2.6            | 2.3                | 2.6     | 2.5         |            |                        |      |     |
|            |                  |                        |                              |                 |                   |                     |                         |                    |                   |                     |             |                 |                        |                |                    |         |             |            |                        |      |     |

**DESCRIPCION:**

PRESA : Zona de lutitas, areniscas y cuarcitas de la formación Goyllarisquisga.

ESTRIBOS : El rumbo de las cuarcitas y lutitas (Ki - g) tiene 300°; las capas son muy plegadas y buzan con 55-65° al NNE, las laderas son muy empinadas (aprox. 40°), con escombros.

FONDO DEL VALLE : Tiene aprox. un ancho de 200 mts. del material fluvial con un desconocido espesor.

EMBALSE : Los flancos no son muy estables y muestran escombros de alto espesor.

TUNEL DE ADUCCION : En toda su longitud cruza rocas del grupo Goyllarisquisga;

1° tramo hasta la primera ventana (15%) lo hace paralelo al rumbo de capas de un anticlinal.

2° tramo hasta la segunda ventana (50%) el trazo sigue en el mismo pliegue, pero en un ángulo.

3° tramo hasta la cámara del equilibrio (35%) el trazo cruza las capas transversal al rumbo.

TUNEL DE DESVIO : Mayormente en lutitas con algunas capas de areniscas, baja estabilidad (Ki - g).

TUBERIA DE PRESION : Cuarcitas muy buenas, estratificadas con ladera bastante inclinada (aprox. 50°).

CASA DE MAQUINAS : Existe sitio para la casa de máquinas.

CUENCA ..... RIO CHICAMA ..... PROYECTO ..... CHICA 10 - 4 ..... FECHA ..... 11.11.77 .....

| RESULTADOS | VERTEDERO  |                    | CANAL            |                     |            |            |             | DESAREN Libre Enterr |                 |            |             |                  | DESAREN Caverna |            |             |               |                |               |            |      |
|------------|------------|--------------------|------------------|---------------------|------------|------------|-------------|----------------------|-----------------|------------|-------------|------------------|-----------------|------------|-------------|---------------|----------------|---------------|------------|------|
|            | EXCAVACION | 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% |
|            | 2.8        | 2.2                | 2.4              | 2.4                 | 2.5        |            |             |                      |                 |            |             |                  |                 |            |             |               |                |               |            |      |
|            |            |                    |                  |                     |            |            |             |                      |                 |            |             |                  |                 |            |             |               |                |               |            |      |
|            |            |                    |                  |                     |            |            |             |                      |                 |            |             |                  |                 |            |             |               |                |               |            |      |

**DESCRIPCION**

VERTEDERO : El corte en el estribo va a ser muy grande por la inclinación (50° de la ladera . Existen las mismas rocas (Ki-g) como para la presa .

# MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: RIO CHICAMA .....

PROYECTO CHICA 10 - 4 .....

FECHA DEL TRABAJO 11.11:77 .....

COORDENADAS LAT. 7° 45' LONG 78° 31' .....

| 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                |                        |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |                  |   | 100  |     |      |
|                     |                   | 2 Roca para Triturar              |                        |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |                  |   |      | 120 |      |
|                     | PRESA ENROCADA    | 3 Roca P. Enrocamiento y Rip Rap  |                        |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |                  |   |      | 60  |      |
|                     |                   | 4 Material para Filtros           | 1.0                    | 1.0      | 1.0  |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |                  |   | 1.0  | 10  | 0.1  |
|                     |                   | 5 Material Semi-<br>o Impermeable | 2.5                    | 2.5      | 2.5  |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |                  |   | 2.5  | 30  | 0.75 |
|                     |                   | 6 Tierra para el Cuerpo           | 2.0                    | 2.0      | 2.0  |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |           |          |      |                  |   | 2.0  | 60  | 1.2  |

NOTA:

RESULTADO FINAL:

2.05

PRESA DE CONCRETO :

PRESA DE ENROCAMIENTO :

PRESA DE TIERRA : 2.1

CUENCA           RIO CHICAMA           PROYECTO           CHICA 30 - 2           FECHA           28.10.77          

| RESULTADOS      | PRESA - El Especho |                        |                              | EMBALSE                  |                   |                     |                         | OBRAS SUBTERRANEAS |                   |             |             | TUBERIA PRESION |                        |                |                  |             |            |                         |     |      |     |
|-----------------|--------------------|------------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------|---------------------|-------------------------|--------------------|-------------------|-------------|-------------|-----------------|------------------------|----------------|------------------|-------------|------------|-------------------------|-----|------|-----|
|                 | PERMEABILIDAD      | ESTABILIDAD EXCAVACION | MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO | RESULTADO PRESA ENROCADA | ESTABILIDAD PRESA | ESTABILIDAD-EROSION | PERMEABILIDAD-TECTONICA | SEDIMENTACION      | RESULTADO EMBALSE | ESTABILIDAD | RESISTENCIA | PERMEABILIDAD   | PELIGRO DEHINCHAMIENTO | DUREZA DE ROCA | EROSION OBR SUBT | 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% |     |
|                 | 2.2                | 2.4                    | 2.0                          | -                        | 2.0               | 2.2                 | 2.2                     | 2.0                | 2.0               | 2.4         | 2.1         | 2.5             | 2.2                    | 2.5            | 2.2              | 2.3         | 2.4        | 2.2                     | 2.2 | 2.3  | 2.3 |
| Túnel de Desvío |                    |                        |                              |                          |                   |                     |                         |                    |                   |             |             | 2.5             | 2.1                    | 2.3            | 2.1              | 2.3         | 2.3        |                         |     |      |     |
|                 |                    |                        |                              |                          |                   |                     |                         |                    |                   |             |             |                 |                        |                |                  |             |            |                         |     |      |     |

**DESCRIPCION:**

- PRESA : En la zona de lutitas y areniscas finas de formación Chicama .
- ESTRIBOS : Paralela al eje de presa existe un anticlinal ; la ala NE de la misma buza en la dirección aguas arriba; la estructura de las rocas sedimentarias (Js - chic) es muy favorable.
- FONDO DEL VALLE : Es aprox. 35 mts. de ancho y consiste de un material fluvial bastante permeable (espesor desconocido) .
- EMBALSE : Con flancos estables pero se espera bastante sedimentos.
- TUNEL DE ADUCCION : Cruza los estratos de las lutitas y areniscas finas (Js - chic) superficial bastante alteradas y de baja estabilidad.
- TUNEL DE DESVIO : Tiene las mismas condiciones geotécnicas como los estribos de la presa (favorables)
- TUBERIA DE PRESION : Al pie de la presa en las lutitas y areniscas finas (Js - chic) de la zona de presa, pero superficialmente la zona es con formada de materiales aluviales (Q -al) .
- CASA DE MAQUINAS : Existe suficiente sitio para la casa en la superficie .

CUENCA ..... RIO CHICAMA ..... PROYECTO ..... CHICA 30 - 2 ..... FECHA ..... 28.10.77 .....

| RESULTADOS | VERTEDERO  |                    |                  |                     | CANAL      |            |             |                  | DESAREN. Libre Enterr |            |             |                  | DESAREN. Caverna |            |             |               |                |               |            |      |
|------------|------------|--------------------|------------------|---------------------|------------|------------|-------------|------------------|-----------------------|------------|-------------|------------------|------------------|------------|-------------|---------------|----------------|---------------|------------|------|
|            | EXCAVACION | 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        | 2.2                | 2.4              | 2.2                 | <u>2.3</u> |            |             |                  |                       |            |             |                  |                  |            |             |               |                |               |            |      |
|            |            |                    |                  |                     |            |            |             |                  |                       |            |             |                  |                  |            |             |               |                |               |            |      |
|            |            |                    |                  |                     |            |            |             |                  |                       |            |             |                  |                  |            |             |               |                |               |            |      |

**DESCRIPCION**

VERTEDERO : Por la inclinación de la ladera se espera un corte relativamente grande; la misma situación geotécnica como la de la presa.

## MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: ..... RIO CHICAMA .....

PROYECTO ..... CHICA 30 - 2 .....

FECHA DEL TRABAJO ..... 28.10.77 .....

COORDENADAS LAT. .... 7° 34' ..... LONG 78° 48' .....

| TIPO DE ESTRUCTURAS |                   | TIPO DE LOS MATERIALES |                                | D I F E R E N T E S   Y A C I M I E N T O S |             |      |              |             |      |              |             |      |              |             |      |              |             |      |              |             |      | EVALUACION       |     |      |      |
|---------------------|-------------------|------------------------|--------------------------------|---|-------------|------|--------------|-------------|------|--------------|-------------|------|--------------|-------------|------|--------------|-------------|------|--------------|-------------|------|------------------|-----|------|------|
|                     |                   |                        |                                | I   |             |      | II           |             |      | III          |             |      | IV           |             |      | V            |             |      | VI           |             |      | PROMEDIO DE I-VI |     |      |      |
|                     |                   |                        |                                | Dist.<br>60%                                | Vol.<br>40% | RES. | Dist.<br>60% | Vol.<br>40% | RES. | Dist.<br>60% | Vol.<br>40% | RES. | Dist.<br>60% | Vol.<br>40% | RES. | Dist.<br>60% | Vol.<br>40% | RES. | Dist.<br>60% | Vol.<br>40% | RES. | RES.<br>PROM.    | %   | RES. |      |
| PRESA DE TIERRA     | PRESA DE CONCRETO | 1                      | Material Fluvial               |   |             |      |              |             |      |              |             |      |              |             |      |              |             |      |              |             |      | 100              |     |      |      |
|                     |                   | 2                      | Roca para Triturar             |   |             |      |              |             |      |              |             |      |              |             |      |              |             |      |              |             |      |                  | 120 |      |      |
|                     | PRESA ENROCADA    | 3                      | Roca P. Enrocamiento y Rip Rap |   |             |      |              |             |      |              |             |      |              |             |      |              |             |      |              |             |      |                  | 60  |      |      |
|                     |                   | 4                      | Material para Filtros          | 1.5   | 1.0         | 1.3  |              |             |      |              |             |      |              |             |      |              |             |      |              |             |      |                  | 1.3 | 10   | 0.13 |
|                     |                   | 5                      | Material Semi-Impermeable      | 3.0   | 2.0         | 2.6  |              |             |      |              |             |      |              |             |      |              |             |      |              |             |      |                  | 2.6 | 30   | 0.78 |
|                     |                   | 6                      | Tierra para el Cuerpo          | 2.0   | 2.0         | 2.0  |              |             |      |              |             |      |              |             |      |              |             |      |              |             |      |                  | 2.0 | 60   | 1.20 |

**NOTA:**

El volumen suficiente del material (5) todavía no es asegurado.

**RESULTADO FINAL:**

PRESA DE CONCRETO :

PRESA DE ENROCAMIENTO :

PRESA DE TIERRA : 2.1

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

| RANK | PROYECTO | ALT. (M**3/S) | QM   | HN (M) | PI (MW) | PG (MW) | EP (GWH) | ES (GWH) | ET (GWH) | INV (10**6 \$) | FEC (\$/MWH) | FEC1 (-) | KESP (\$/KW) | PROYECTOS CONDICIONANTES |
|------|----------|---------------|------|--------|---------|---------|----------|----------|----------|----------------|--------------|----------|--------------|--------------------------|
| 1    | JORGE10  | 1             | 31.8 | 332.7  | 88.2    | 44.3    | 274.9    | 376.6    | 651.5    | 112.3          | 16.350       | 0.490    | 1273.2       | CRIS10                   |
| 2    | CHICA30  | 2             | 51.9 | 67.3   | 29.1    | 10.8    | 110.6    | 58.1     | 168.7    | 102.8          | 18.784       | 1.607    | 3532.6       | CRIS10                   |
| 3    | CHICA20  | 2             | 50.6 | 105.5  | 44.5    | 20.9    | 189.4    | 80.3     | 269.7    | 256.8          | 27.859       | 2.549    | 5770.8       | CRIS10                   |
| 4    | CHICA10  | 4             | 7.0  | 527.9  | 30.8    | 21.0    | 139.3    | 39.5     | 178.8    | 178.2          | 131.387      | 2.630    | 5785.7       |                          |

PI = CORRESPONDE A QT = QM

POTENCIAL TECNICO 192.6



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

PROYECTO CHICA10

|   |    |     |      |      |       |       |       |      |       |         |      |       |          |           |   |
|---|----|-----|------|------|-------|-------|-------|------|-------|---------|------|-------|----------|-----------|---|
| 4 | 1  | 7.0 | 0.25 | 1.7  | 575.8 | 8.4   | 73.6  | 0.0  | 1.000 | 267.494 | 8.4  | 167.9 | 6.787267 | 6.4919973 | 5 |
| 4 | 2  | 7.0 | 0.50 | 3.5  | 566.2 | 16.5  | 144.8 | 0.0  | 1.000 | 139.108 | 16.5 | 171.7 | 3.529139 | 1.110387  | 5 |
| 4 | 3  | 7.0 | 0.75 | 5.2  | 550.3 | 24.1  | 145.2 | 24.1 | 0.802 | 130.588 | 22.0 | 175.1 | 2.899121 | 0.307266  | 5 |
| 4 | 4  | 7.0 | 1.00 | 7.0  | 527.9 | 30.8  | 139.3 | 39.5 | 0.662 | 131.387 | 21.0 | 178.2 | 2.630116 | 0.875781  | 5 |
| 4 | 5  | 7.0 | 1.25 | 8.7  | 519.6 | 37.9  | 137.1 | 52.1 | 0.570 | 133.578 | 20.7 | 185.8 | 2.458115 | 0.204899  | 5 |
| 4 | 6  | 7.0 | 1.50 | 10.5 | 519.6 | 45.5  | 137.1 | 63.1 | 0.502 | 136.136 | 20.7 | 195.7 | 2.331114 | 0.694301  | 5 |
| 4 | 7  | 7.0 | 1.75 | 12.2 | 519.6 | 53.1  | 137.1 | 71.6 | 0.449 | 138.590 | 27.6 | 204.3 | 2.098114 | 0.823848  | 5 |
| 4 | 8  | 7.0 | 2.00 | 14.0 | 519.6 | 60.7  | 137.1 | 79.0 | 0.407 | 141.955 | 27.6 | 213.7 | 2.047116 | 0.23522   | 5 |
| 4 | 9  | 7.0 | 2.25 | 15.7 | 519.6 | 68.3  | 137.1 | 84.9 | 0.371 | 145.227 | 27.6 | 222.3 | 2.002117 | 0.463257  | 5 |
| 4 | 10 | 7.0 | 2.50 | 17.5 | 519.6 | 75.8  | 137.1 | 90.0 | 0.342 | 153.326 | 27.6 | 238.0 | 2.028122 | 0.953139  | 6 |
| 4 | 11 | 7.0 | 2.75 | 19.2 | 519.6 | 83.4  | 137.1 | 90.2 | 0.311 | 157.878 | 27.6 | 245.2 | 2.006126 | 0.562940  | 6 |
| 4 | 12 | 7.0 | 3.00 | 21.0 | 519.6 | 91.0  | 137.1 | 90.4 | 0.285 | 162.194 | 82.8 | 252.0 | 2.015129 | 0.982770  | 6 |
| 4 | 13 | 7.0 | 3.25 | 22.7 | 519.6 | 98.6  | 137.1 | 90.5 | 0.264 | 167.058 | 82.8 | 259.7 | 2.039133 | 0.842635  | 6 |
| 4 | 14 | 7.0 | 3.50 | 24.5 | 519.6 | 106.2 | 137.1 | 90.7 | 0.245 | 171.061 | 82.8 | 266.1 | 2.052137 | 0.02506   | 6 |
| 4 | 15 | 7.0 | 3.75 | 26.2 | 519.6 | 113.8 | 137.1 | 90.9 | 0.229 | 174.920 | 82.8 | 272.2 | 2.063140 | 0.052393  | 6 |

PROYECTO CHICA20

|   |    |      |      |       |       |       |       |       |       |         |      |       |          |           |   |
|---|----|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|------|-------|----------|-----------|---|
| 2 | 1  | 50.6 | 0.25 | 12.7  | 101.3 | 10.7  | 93.6  | 0.0   | 1.000 | 286.952 | 10.1 | 229.0 | 7.281286 | 0.9521426 | 7 |
| 2 | 2  | 50.6 | 0.50 | 25.3  | 103.6 | 21.9  | 150.4 | 24.0  | 0.911 | 173.240 | 16.4 | 239.9 | 3.995161 | 0.3110976 | 7 |
| 2 | 3  | 50.6 | 0.75 | 37.9  | 104.7 | 33.1  | 170.2 | 53.9  | 0.772 | 148.000 | 18.7 | 248.8 | 3.076130 | 0.227506  | 7 |
| 2 | 4  | 50.6 | 1.00 | 50.6  | 105.5 | 44.5  | 189.4 | 80.3  | 0.692 | 131.193 | 20.9 | 256.8 | 2.549111 | 0.665769  | 7 |
| 2 | 5  | 50.6 | 1.25 | 63.2  | 106.0 | 55.9  | 190.4 | 98.7  | 0.590 | 130.138 | 21.0 | 266.0 | 2.333107 | 0.924758  | 7 |
| 2 | 6  | 50.6 | 1.50 | 75.9  | 106.4 | 67.4  | 191.2 | 113.9 | 0.517 | 129.294 | 21.2 | 273.5 | 2.162105 | 0.154060  | 7 |
| 2 | 7  | 50.6 | 1.75 | 88.6  | 106.7 | 78.8  | 191.8 | 127.1 | 0.462 | 129.018 | 28.4 | 280.8 | 1.906103 | 0.303563  | 7 |
| 2 | 8  | 50.6 | 2.00 | 101.2 | 107.0 | 90.3  | 192.3 | 138.6 | 0.418 | 128.772 | 28.5 | 287.2 | 1.814101 | 0.803179  | 7 |
| 2 | 9  | 50.6 | 2.25 | 113.9 | 107.3 | 101.8 | 192.7 | 140.4 | 0.373 | 131.214 | 28.6 | 294.1 | 1.769103 | 0.562886  | 7 |
| 2 | 10 | 50.6 | 2.50 | 126.5 | 107.5 | 113.4 | 193.1 | 140.7 | 0.336 | 133.964 | 28.6 | 300.9 | 1.732105 | 0.722654  | 7 |
| 2 | 11 | 50.6 | 2.75 | 139.2 | 107.6 | 124.9 | 193.4 | 141.0 | 0.306 | 137.886 | 28.7 | 310.2 | 1.712108 | 0.812484  | 7 |
| 2 | 12 | 50.6 | 3.00 | 151.8 | 107.8 | 136.5 | 193.7 | 141.3 | 0.280 | 141.905 | 86.3 | 319.8 | 1.729111 | 0.972343  | 7 |
| 2 | 13 | 50.6 | 3.25 | 164.5 | 107.9 | 148.0 | 193.9 | 141.6 | 0.259 | 144.802 | 86.4 | 326.8 | 1.733114 | 0.252207  | 7 |
| 2 | 14 | 50.6 | 3.50 | 177.1 | 108.1 | 159.6 | 194.2 | 141.8 | 0.240 | 147.156 | 86.6 | 332.5 | 1.731116 | 0.102083  | 7 |
| 2 | 15 | 50.6 | 3.75 | 189.8 | 108.2 | 171.2 | 194.4 | 142.0 | 0.224 | 149.466 | 86.7 | 338.1 | 1.728117 | 0.911975  | 7 |

PROYECTO CHICA30

|   |    |      |      |       |      |       |       |       |       |         |      |       |          |           |   |
|---|----|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|---------|------|-------|----------|-----------|---|
| 2 | 1  | 51.9 | 0.25 | 13.0  | 65.4 | 7.1   | 62.0  | 0.0   | 1.000 | 169.593 | 5.9  | 89.6  | 4.303169 | 0.5912663 | 5 |
| 2 | 2  | 51.9 | 0.50 | 25.9  | 66.4 | 14.4  | 86.4  | 20.1  | 0.846 | 115.087 | 8.3  | 94.6  | 2.529104 | 0.226581  | 5 |
| 2 | 3  | 51.9 | 0.75 | 38.9  | 67.0 | 21.7  | 98.7  | 39.9  | 0.728 | 97.894  | 9.6  | 99.0  | 1.94483  | 0.794555  | 5 |
| 2 | 4  | 51.9 | 1.00 | 51.9  | 67.3 | 29.1  | 110.6 | 58.1  | 0.661 | 86.321  | 10.8 | 102.8 | 1.60771  | 0.463529  | 5 |
| 2 | 5  | 51.9 | 1.25 | 64.9  | 67.5 | 36.5  | 111.1 | 70.8  | 0.568 | 85.238  | 10.8 | 106.4 | 1.46368  | 0.642913  | 5 |
| 2 | 6  | 51.9 | 1.50 | 77.8  | 67.7 | 44.0  | 111.4 | 81.5  | 0.501 | 86.141  | 10.9 | 111.7 | 1.37967  | 0.942541  | 5 |
| 2 | 7  | 51.9 | 1.75 | 90.8  | 67.9 | 51.4  | 111.6 | 90.8  | 0.449 | 86.233  | 14.6 | 115.4 | 1.22366  | 0.892245  | 5 |
| 2 | 8  | 51.9 | 2.00 | 103.8 | 68.0 | 58.9  | 111.8 | 98.8  | 0.409 | 86.180  | 14.6 | 118.5 | 1.16665  | 0.972012  | 5 |
| 2 | 9  | 51.9 | 2.25 | 116.8 | 68.1 | 66.3  | 112.0 | 100.3 | 0.366 | 88.242  | 14.6 | 122.0 | 1.14267  | 0.391839  | 5 |
| 2 | 10 | 51.9 | 2.50 | 129.7 | 68.2 | 73.8  | 112.2 | 100.5 | 0.329 | 90.169  | 14.7 | 124.8 | 1.11868  | 0.861692  | 5 |
| 2 | 11 | 51.9 | 2.75 | 142.7 | 68.3 | 81.3  | 112.3 | 100.7 | 0.299 | 92.573  | 44.1 | 128.3 | 1.10770  | 0.691579  | 5 |
| 2 | 12 | 51.9 | 3.00 | 155.7 | 68.3 | 88.7  | 112.4 | 100.8 | 0.274 | 94.923  | 44.2 | 131.8 | 1.11472  | 0.481485  | 5 |
| 2 | 13 | 51.9 | 3.25 | 168.7 | 68.4 | 96.2  | 112.5 | 101.0 | 0.253 | 96.760  | 44.2 | 134.5 | 1.11573  | 0.881397  | 5 |
| 2 | 14 | 51.9 | 3.50 | 181.6 | 68.5 | 103.7 | 112.6 | 101.1 | 0.235 | 99.076  | 44.3 | 137.8 | 1.12275  | 0.641329  | 5 |
| 2 | 15 | 51.9 | 3.75 | 194.6 | 68.5 | 111.2 | 112.7 | 101.2 | 0.220 | 103.262 | 44.3 | 143.8 | 1.14978  | 0.831293  | 5 |

PROYECTO JORGE10

|   |    |      |      |       |       |       |       |       |       |        |       |       |         |          |   |
|---|----|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|---------|----------|---|
| 1 | 1  | 31.8 | 0.25 | 8.0   | 332.7 | 22.1  | 102.8 | 90.5  | 1.000 | 42.426 | 16.6  | 53.5  | 0.82432 | 0.492426 | 4 |
| 1 | 2  | 31.8 | 0.50 | 15.9  | 332.7 | 44.1  | 160.5 | 210.5 | 0.960 | 33.372 | 25.9  | 75.6  | 0.60023 | 0.901713 | 4 |
| 1 | 3  | 31.8 | 0.75 | 23.8  | 332.7 | 66.2  | 218.2 | 310.6 | 0.912 | 29.077 | 35.2  | 92.6  | 0.50920 | 0.541399 | 4 |
| 1 | 4  | 31.8 | 1.00 | 31.8  | 332.7 | 88.2  | 274.9 | 376.6 | 0.843 | 28.436 | 44.3  | 112.3 | 0.49020 | 0.221272 | 4 |
| 1 | 5  | 31.8 | 1.25 | 39.7  | 332.7 | 110.3 | 274.9 | 412.8 | 0.712 | 30.823 | 44.3  | 126.5 | 0.49721 | 0.571147 | 4 |
| 1 | 6  | 31.8 | 1.50 | 47.7  | 332.7 | 132.4 | 274.9 | 439.4 | 0.616 | 32.869 | 44.3  | 138.6 | 0.50022 | 0.761047 | 4 |
| 1 | 7  | 31.8 | 1.75 | 55.6  | 332.7 | 154.4 | 275.0 | 459.7 | 0.543 | 35.713 | 44.3  | 153.7 | 0.51424 | 0.54995  | 4 |
| 1 | 8  | 31.8 | 2.00 | 63.6  | 332.7 | 176.5 | 275.0 | 460.3 | 0.476 | 38.269 | 59.1  | 164.8 | 0.49026 | 0.29934  | 4 |
| 1 | 9  | 31.8 | 2.25 | 71.6  | 332.7 | 198.6 | 275.0 | 460.4 | 0.423 | 41.052 | 59.1  | 176.8 | 0.50528 | 0.20890  | 4 |
| 1 | 10 | 31.8 | 2.50 | 79.5  | 332.7 | 220.6 | 275.0 | 460.5 | 0.381 | 45.011 | 59.1  | 193.9 | 0.53230 | 0.92879  | 6 |
| 1 | 11 | 31.8 | 2.75 | 87.4  | 332.7 | 242.7 | 275.0 | 460.6 | 0.346 | 47.947 | 59.1  | 206.5 | 0.54632 | 0.93851  | 6 |
| 1 | 12 | 31.8 | 3.00 | 95.4  | 332.7 | 264.7 | 275.0 | 460.7 | 0.317 | 50.708 | 59.1  | 218.4 | 0.55734 | 0.83825  | 6 |
| 1 | 13 | 31.8 | 3.25 | 103.3 | 333.3 | 287.3 | 275.5 | 461.6 | 0.293 | 52.984 | 177.6 | 228.7 | 0.56736 | 0.39796  | 6 |
| 1 | 14 | 31.8 | 3.50 | 111.3 | 334.1 | 310.1 | 276.1 | 462.8 | 0.272 | 56.033 | 178.0 | 242.4 | 0.59038 | 0.49782  | 6 |
| 1 | 15 | 31.8 | 3.75 | 119.2 | 334.8 | 333.0 | 276.7 | 463.8 | 0.254 | 58.740 | 178.4 | 254.7 | 0.60940 | 0.34765  | 6 |

## 6. CUENCA DEL RIO MOCHE

### 6.1 GENERALIDADES

La cuenca del Río Moche pertenece a la Vertiente del Pacífico y se encuentra situada en la Costa Norte del Perú, formando parte del Dpto. de La Libertad.

El Río Moche tiene sus orígenes en la Laguna Grande sobre los 4,000 m.s.n.m. en las cercanías del pueblo de Quiruvilca y en forma general discurren sus aguas en dirección de Nor-este a Sur-este para desembocar al mar con un caudal medio de 8.44 m<sup>3</sup>/s. Sus afluentes de mayor importancia son los Ríos: Motil, Grande, Otuzco, Chanchacap, Ñari, La Cuesta y Sinsicap.

Las características principales de la cuenca son:

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Area                                      | 2,161 Km <sup>2</sup> |
| Altitud promedio                          | 2,221 m.s.n.m.        |
| Precipitación media anual                 | 496 mm/año            |
| Longitud acumulada de la red hidrográfica | 304 Km                |
| Número de estaciones de aforo             | !                     |
| Potencial teórico                         | 278.0 MW              |
| Potencial específico                      | 0.91 MW/Km            |

En la cuenca se han estudiado el siguiente número de esquemas:

|                 | <u>Proyectos</u> | <u>Alternativas</u> |
|-----------------|------------------|---------------------|
| En el Río Moche | 3                | 12                  |

No se cuenta con proyectos hidroeléctricos existentes.

El acceso a la zona de los proyectos puede efectuarse por carretera asfaltada (Panamericana Norte) hasta la localidad de Trujillo para luego continuar en gran parte por una carretera afirmada que se desarrolla en forma paralela al Río Moche.

Los beneficios secundarios consisten en el mejoramiento de riego de 14,100 ha. de tierras actualmente cultivadas y en la irrigación de 1230 ha. de tierras nuevas aptas para la agricultura, produciendo en total un beneficio anual de 519.9 Millones de Soles ( Marzo 1977).

### 6.2 GEOLOGIA

El Río Moche pertenece a la Vertiente Pacífica y comprende sectores de

Costa y Sierra. A lo largo de su longitud total y áreas circunvecinas se pueden diferenciar las siguientes unidades geomorfológicas:

### Altiplano

Esta unidad se ha desarrollado en las inmediaciones de la localidad de Otuzco, dentro de elevaciones que fluctúan de 3500 a 4000 m.s.n.m. Se caracteriza por su topografía suave, más o menos ondulada donde existen algunas elevaciones y cadenas de cerros con formas típicas de modelado glaciar. Esta superficie equivalente a la "Superficie Puna" ha sido disectado por los numerosos ríos y quebradas de la región.

En el aspecto geológico existe predominancia de rocas del Kti que corresponden a los volcánicos Calipuy.

### Flanco Disectado de los Andes

Se extiende entre las Pampas Costaneras y el borde del Altiplano, con altitudes que varían de 200 a 3500 m.s.n.m. Está esculpida en rocas volcánicas y sedimentarias cuyas edades van desde el Jurásico Superior hasta el Terciario Inferior, y en rocas intrusivas del Batolito Andino. Esta unidad se caracteriza por estar profundamente disectado por el Río Moche y afluentes principales, dando lugar a la formación de valles con sección transversal en "V", fondos estrechos escarpados y fuerte gradiente. En los tramos inferiores el valle adquiere mayor amplitud y su cauce tiene gradientes moderadas.

### Pampas Costaneras

Esta unidad geomorfológica se desarrolla en forma de una faja paralela a la Costa, desde el nivel del mar hasta una altitud aproximada de 200 metros y presenta notable ensanchamiento en la porción inferior del valle. Tiene una superficie más o menos plana en los que se destacan algunos cerros y colinas redondeadas.

**CUENCA: RIO MOCHE**

**TABLA: No. 6 - 1**

| EDAD                | SIMBOLOGIA  | FORMACION            | LITOLOGIA   | CARACTERISTICAS GEOTECNICAS  |
|---------------------|-------------|----------------------|---|--|
| CUATERNARIO         | Q - f       | Depósitos Fluviales  | Grava, arenas finas y bolones; en general en composición heterogénea depositados por los ríos.  | Normalmente apropiados para agregados y para filtros; los finos en depósitos grandes son útiles para núcleo de presas.   |
|                     | Q - co      | Depósitos Coluviales | Escombros de talud, de composición heterogénea y de elementos angulosos dentro de una matriz arenarcillosa. En este grupo estan involucrados materiales de derrumbes. | Son materiales inconsolidados normalmente permeables y con problemas de estabilidad en los flancos de los valles. Utiles para cuerpo de presas.  |
|                     | Q - e       | Depósitos Eluviales  | Producto de alteración de las rocas in situ, su composición es variable y depende del tipo de roca madre.   | Utiles para cuerpo de presas; los depósitos finos de naturaleza arcillosa, pueden ser apropiados para el núcleo de presas.   |
| CRETACEO / TERCARIO | KTi - vca   | Volcánico Calipuy    | Bancos medianos a potentes de derrames, brechas y tufos, mayormente de composición dacítica o riolítica. Localmente contienen capas delgadas de lutitas y calizas.    | Buena estabilidad para obras subterráneas. En zonas altas se presentan con alteración profunda. Los derrames son de buena calidad para enrocados y localmente apropiados para cimentación de presas. |
|                     | KTi -gd, gr | Batolito Andino      | Granitos, granodioritas, tonalitas y otros cuerpos menores.   | Utiles como materiales de construcción, también para enrocados y para cimentación de presas. Igualmente son estables para obras subterráneas.  |
| CRETACEO            | Ki - c      | Formación Casma      | Serie volcánico sedimentaria conformada por derrames andesíticos con intercalaciones de lutitas, areniscas y calizas algo silicificadas.                              | Buena estabilidad para obras subterráneas, características apropiadas para cimentación de presas y como materiales de construcción.  |
| JURASICO            | Js - chic   | Formación Chicama    | Secuencia predominante de lutitas gris oscuras con intercalaciones delgadas de areniscas lutáceas.  | Poco estables para obras subterráneas. Superficialmente muy alterados y propensos a fenómenos de deslizamientos.   |

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

```

*****
* NOMBRE *CODIGO* * PT * PT * AREA * COTA * CAUDAL * R * * * R * VALOR * CODIGO *
* DEL * DE * LAT * LONG * AGS * AGS * DE * MSNM * PROM * DE * Q10 * Q1000 * DE * DE * DE *
* PROYECTO *CUENCA* * * * AR * AB *CAPTACION* * *AVS* * *CVAS* VAR DEP * CURVA *
*****
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
*MOCHE10 * 114 * 7 56 * 78 35 * 40 * 40 * 665.0 * 2450.* 5.8 * 2 * 225.8 * 657.3 * 2 * 494.9 * 201401 *
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
*MOCHE20 * 114 * 7 56 * 78 35 * 40 * 40 * 665.0 * 2450.* 5.8 * 2 * 225.8 * 657.3 * 2 * 494.9 * 201401 *
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
*MOCHE30 * 114 * 8 1 * 78 51 * 33 * 59 * 1623.0 * 325.* 9.9 * 2 * 371.4 * 1081.5 * 2 * 601.0 * 200901 *
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
*****
  
```

CUENCA DEL RIO : MOCHE

MATERIAL TOPOGRAFICO UTILIZADO

```
*****  
*   PROYECTO   CARTAS CARTAS CARTAS CARTAS CARTAS  OTRA  *  
*             100000  50000  25000  20000  SLAR  ESCALA *  
* ===== *  
* MOCHE10      X *  
* MOCHE20      X *  
* MOCHE30      X *  
*****
```

NOMBRE DEL PROYECTO : \$\$\$MOCH10  
 \*\*\*\*\*

|                       |         |         |         |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| DIST. ENT. CURVAS(M): | 50.00   |         |         |
| COTA DEL VALLE (M):   | 2450.00 |         |         |
| ANCHO DEL RIO (M):    | 150.00  |         |         |
| CAUDAL PROM.(M**3/S): | 5.83    |         |         |
| COTAS (S.N.M):        | 2500.00 | 2550.00 | 2600.00 |
| SUPERFICIE (KM**2):   | 1.10    | 1.70    | 3.40    |
| VOLUMEN TOTAL (MMC):  | 27.50   | 97.50   | 225.00  |

|                        |        |         |
|------------------------|--------|---------|
| ALTURAS DE PRESA (M):  | 100.00 | 150.00  |
| VOLUMEN UTIL (MMC):    | 46.67  | 127.50  |
| VU EN DIAS DE QM :     | 92.65  | 253.12  |
| LONGITUD CORONA :      | 420.00 | 580.00  |
| SUP. INUNDADA (KM**2): | 1.70   | 3.40    |
| ANCHO CORONA :         | 16.50  | 20.21   |
| ANCHO BASE P.TIERRA :  | 506.50 | 755.21  |
| ENRROC :               | 396.50 | 590.21  |
| HORMIG :               | 88.00  | 128.00  |
| TUNEL DESVIO TIERRA :  | 759.75 | 1132.81 |
| ENRROC :               | 594.75 | 885.31  |
| HORMIG :               | 220.00 | 320.00  |
| LONG. VERTEDERO IZQ. : | 288.32 | 440.90  |
| PRESA TIERRA DER. :    | 304.52 | 465.61  |
| PRESA ENRROC. IZQ. :   | 234.52 | 363.72  |
| DER. :                 | 254.16 | 393.31  |
| PRESA HORMIGON IZQ. :  | 91.52  | 175.54  |
| DER. :                 | 134.07 | 230.69  |
| TUNEL VERTEDE. IZQ. :  | 312.95 | 487.41  |
| PRESA TIERRA DER. :    | 329.38 | 512.74  |
| PRESA ENRROC. IZQ. :   | 258.12 | 407.71  |
| DER. :                 | 278.19 | 438.39  |
| PRESA HORMIGON IZQ. :  | 105.66 | 202.28  |
| DER. :                 | 153.40 | 265.88  |
| VOLUMEN PRESA TIERRA:  | 5.38   | 15.29   |
| ENRROC:                | 4.27   | 12.09   |
| HORMIG:                | 1.01   | 2.73    |
| VU/VOL :               | 8.67   | 8.34    |
| VU/VOL :               | 10.93  | 10.55   |
| VU/VOL :               | 46.02  | 46.63   |

NOMBRE DEL PROYECTO : \$\$\$MOCHE30  
 \*\*\*\*\*

|                       |        |        |        |
|-----------------------|--------|--------|--------|
| DIST. ENT. CURVAS(M): | 50.00  |        |        |
| COTA DEL VALLE (M):   | 325.00 |        |        |
| ANCHO DEL RIO (M):    | 600.00 |        |        |
| CAUDAL PROM.(M**3/S): | 9.88   |        |        |
| COTAS (S.N.M):        | 350.00 | 400.00 | 450.00 |
| SUPERFICIE (KM**2):   | 0.10   | 3.10   | 7.00   |
| VOLUMEN TOTAL (MMC):  | 1.25   | 81.25  | 333.75 |

|                        |         |         |
|------------------------|---------|---------|
| ALTURAS DE PRESA (M):  | 75.00   | 125.00  |
| VOLUMEN UTIL (MMC):    | 40.00   | 210.42  |
| VU EN DIAS DE QM :     | 46.86   | 246.50  |
| LONGITUD CORONA :      | 1050.00 | 1500.00 |
| SUP. INUNDADA (KM**2): | 3.10    | 7.00    |
| ANCHO CORONA :         | 14.29   | 18.45   |
| ANCHO BASE P.TIERRA :  | 381.79  | 630.95  |
| ENRROC :               | 299.29  | 493.45  |
| HORMIG :               | 68.00   | 108.00  |
| TUNEL DESVIO TIERRA :  | 572.68  | 946.42  |
| ENRROC :               | 448.93  | 740.17  |
| HORMIG :               | 170.00  | 270.00  |
| LONG. VERTEDERO IZQ. : | 232.40  | 425.71  |
| PRESA TIERRA DER. :    | 298.51  | 618.73  |
| PRESA ENRROC. IZQ. :   | 194.68  | 371.17  |
| DER. :                 | 270.19  | 582.55  |
| PRESA HORMIGON IZQ. :  | 104.31  | 257.53  |
| DER. :                 | 214.43  | 517.61  |
| TUNEL VERTEDE. IZQ. :  | 255.96  | 471.80  |
| PRESA TIERRA DER. :    | 323.30  | 668.60  |
| PRESA ENRROC. IZQ. :   | 217.15  | 415.45  |
| DER. :                 | 294.52  | 631.91  |
| PRESA HORMIGON IZQ. :  | 120.55  | 295.32  |
| DER. :                 | 237.52  | 565.86  |
| VOLUMEN PRESA TIERRA:  | 9.38    | 32.20   |
| ENRROC:                | 7.45    | 25.46   |
| HORMIG:                | 1.85    | 5.85    |
| VU/VOL :               | 4.26    | 6.54    |
| VU/VOL :               | 5.37    | 8.26    |
| VU/VOL :               | 21.66   | 35.96   |

DESCRIPCION DEL PROYECTO: MOCHE10  
\*\*\*\*\*ALTERNATIVA: 1  
-----

PRESA DE ENROCADO  
ALTURA: 100.(M), LONG. CORONA: 420.(M), VOL PRESA: 4.27(MMC),  
VOL UTIL EMBALSE: 46.7(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.2,  
DE GEOLOGIA=2.2

TIERRAS DE EXPROPIACION  
SUPERFICIE MEDIANA : 1.7(KM\*\*2)

TUNEL DE FUERZA  
QM: 5.8(MC/S), LONGITUD: 15000.(M), CAIDA BRUTA: 1350.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 6.0 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUNEL DE DESVIO  
QM: 225.8(MC/S), LONGITUD: 595.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.1

TUBERIA FORZADA  
QM: 5.8(MC/S), LONGITUD: 3400.(M), CAIDA BRUTA MAX: 1350.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.3

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
CAIDA BRUTA: 1350.(M), QM: 5.8(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 33.3  
COTA DE SALIDA=1200.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN CANAL  
CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 657.(MC/S), LONGITUD: 255.0(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.3

CHIMENEA ENTERRADA  
CAIDA BRUTA MAX.:1350.(M), ALTURA VOL UTIL: 33.(M),  
QM CORRESP.: 5.8(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:15000.(M)

BOCATOMA  
QM CORRESP.: 5.8(MC/S),PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 43.(M)

BENEFICIO SECUNDARIOS DE: 3.00(10\*\*6 \$)

ALTERNATIVA: 2  
-----

PRESA DE ENROCADO  
ALTURA: 150.(M), LONG. CORONA: 580.(M), VOL PRESA: 12.09(MMC),  
VOL UTIL EMBALSE: 127.5(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.2,  
DE GEOLOGIA=2.2

TIERRAS DE EXPROPIACION

SUPERFICIE MEDIANA : 3.4(KM\*\*2)

TUNEL DE FUERZA  
QM: 5.8(MC/S), LONGITUD: 14700.(M), CAIDA BRUTA: 1400.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 6.1 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUNEL DE DESVIO  
QM: 225.8(MC/S), LONGITUD: 890.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.1

TUBERIA FORZADA  
QM: 5.8(MC/S), LONGITUD: 3200.(M), CAIDA BRUTA MAX: 1400.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.3

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
CAIDA BRUTA: 1400.(M), QM: 5.8(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 50.0  
COTA DE SALIDA=1200.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN CAVAL  
CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 657.(MC/S), LONGITUD: 395.0(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.3

CHIMENEA ENTERRADA  
CAIDA BRUTA MAX.:1400.(M), ALTURA VOL UTIL: 50.(M),  
QM CORRESP.: 5.8(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:14700.(M)

BOCATOMA  
QM CORRESP.: 5.8(MC/S),PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 60.(M)

BENEFICIO SECUNDARIOS DE: 3.00(10\*\*6 \$)

ALTERNATIVA: 3  
-----

PRESA DE ENROCADO  
ALTURA: 100.(M), LONG. CORONA: 420.(M), VOL PRESA: 4.27(MMC),  
VOL UTIL EMBALSE: 46.7(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.2,  
DE GEOLOGIA=2.2

TIERRAS DE EXPROPIACION  
SUPERFICIE MEDIANA : 1.7(KM\*\*2)

TUNEL DE FUERZA  
QM: 5.8(MC/S), LONGITUD: 15000.(M), CAIDA BRUTA: 1550.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 6.0 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUNEL DE DESVIO  
QM: 225.8(MC/S), LONGITUD: 595.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.1

TUBERIA FORZADA  
QM: 5.8(MC/S), LONGITUD: 5300.(M), CAIDA BRUTA MAX: 1550.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.5

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
CAIDA BRUTA: 1550.(M), QM: 5.8(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 33.3  
COTA DE SALIDA=1000.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN CANAL  
CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 657.(MC/S), LONGITUD: 255.0(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.3

CHIMENEA ENTERRADA  
CAIDA BRUTA MAX.:1550.(M), ALTURA VOL UTIL: 33.(M),  
QM CORRESP.: 5.8(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:15000.(M)

BOCATOMA  
QM CORRESP.: 5.8(MC/S),PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 43.(M)

BENEFICIO SECUNDARIOS DE: 3.00(10\*\*6 \$)

ALTERNATIVA: 4  
-----

PRESA DE ENROCADO  
ALTURA: 150.(M), LONG. CORONA: 580.(M), VOL PRESA: 12.09(MMC),  
VOL UTIL EMBALSE: 127.5(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.2,  
DE GEOLOGIA=2.2

TIERRAS DE EXPROPIACION  
SUPERFICIE MEDIANA : 3.4(KM\*\*2)

TUNEL DE FUERZA  
QM: 5.8(MC/S), LONGITUD: 14700.(M), CAIDA BRUTA: 1600.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 6.1 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUNEL DE DESVIO  
QM: 225.8(MC/S), LONGITUD: 890.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.1

TUBERIA FORZADA  
QM: 5.8(MC/S), LONGITUD: 5100.(M), CAIDA BRUTA MAX: 1600.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.5

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
CAIDA BRUTA: 1600.(M), QM: 5.8(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 50.0  
COTA DE SALIDA=1000.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN CANAL  
CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 657.(MC/S), LONGITUD: 395.0(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.3

CHIMENEA ENTERRADA  
CAIDA BRUTA MAX.:1600.(M), ALTURA VOL UTIL: 50.(M),  
QM CORRESP.: 5.8(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:14700.(M)

BOCATOMA  
QM CORRESP.: 5.8(MC/S),PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 60.(M)

BENEFICIO SECUNDARIOS DE: 3.00(10\*\*6 \$)

DESCRIPCION DEL PROYECTO: MOCHE20  
\*\*\*\*\*ALTERNATIVA: 1  
-----

TUNEL DE FUERZA  
QM: 5.8(MC/S), LONGITUD: 12300.(M), CAIDA BRUTA: 800.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 6.4 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.3

TUBERIA FORZADA  
QM: 5.8(MC/S), LONGITUD: 5000.(M), CAIDA BRUTA MAX: 800.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.5

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
CAIDA BRUTA: 800.(M), QM: 5.8(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0  
COTA DE SALIDA= 400.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA ENTERRADA  
CAIDA BRUTA MAX.: 800.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),  
QM CORRESP.: 5.8(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:12300.(M)

ALTERNATIVA: 2  
-----

TUNEL DE FUERZA  
QM: 5.8(MC/S), LONGITUD: 12300.(M), CAIDA BRUTA: 750.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 6.4 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.3

TUBERIA FORZADA  
QM: 5.8(MC/S), LONGITUD: 4900.(M), CAIDA BRUTA MAX: 750.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.6

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
CAIDA BRUTA: 750.(M), QM: 5.8(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0  
COTA DE SALIDA= 450.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA ENTERRADA  
CAIDA BRUTA MAX.: 750.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),  
QM CORRESP.: 5.8(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:12300.(M)

ALTERNATIVA: 3  
-----

TUNEL DE FUERZA  
QM: 5.8(MC/S), LONGITUD: 9700.(M), CAIDA BRUTA: 600.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 2.0 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.3

TUBERIA FORZADA  
QM: 5.8(MC/S), LONGITUD: 2300.(M), CAIDA BRUTA MAX: 600.(M).



FACTOR GEOLOGICO=2.5

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE

CAIDA BRUTA: 600.(M), QM: 5.8(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0  
COTA DE SALIDA= 400.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA ENTERRADA

CAIDA BRUTA MAX.: 600.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),  
QM CORRESP.: 5.8(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 9700.(M)

ALTERNATIVA: 4

-----

TUNEL DE FUERZA

QM: 5.8(MC/S), LONGITUD: 9700.(M), CAIDA BRUTA: 550.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 2.0 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.3

TUBERIA FORZADA

QM: 5.8(MC/S), LONGITUD: 2150.(M), CAIDA BRUTA MAX: 550.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.6

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE

CAIDA BRUTA: 550.(M), QM: 5.8(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0  
COTA DE SALIDA= 450.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA ENTERRADA

CAIDA BRUTA MAX.: 550.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),  
QM CORRESP.: 5.8(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 9700.(M)

DESCRIPCION DEL PROYECTO: MOCHE30  
\*\*\*\*\*

ALTERNATIVA: 1

-----

PRESA DE DE TIERRA

ALTURA: 75.(M), LONG. CORONA:1050.(M), VOL PRESA: 9.38(MMC),  
VOL UTIL EMBALSE: 40.0(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.3,  
DE GEOLOGIA=2.4

TIERRAS DE EXPROPIACION

SUPERFICIE MEDIANA : 3.1(KM\*\*2)

TUNEL DE FUERZA

QM: 9.9(MC/S), LONGITUD: 10000.(M), CAIDA BRUTA: 300.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 4.0 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.3

TUNEL DE DESVIO

QM: 371.4(MC/S), LONGITUD: 572.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.0

TUBERIA FORZADA

QM: 9.9(MC/S), LONGITUD: 3450.(M), CAIDA BRUTA MAX: 300.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.4

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE

CAIDA BRUTA: 300.(M), QM: 9.9(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 25.0  
COTA DE SALIDA= 100.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN CANAL

CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 1081.(MC/S), LONGITUD: 300.0(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.0

CHIMENEA ENTERRADA

CAIDA BRUTA MAX.: 300.(M), ALTURA VOL UTIL: 25.(M),  
QM CORRESP.: 9.9(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:10000.(M)

BOCATOMA

QM CORRESP.: 9.9(MC/S),PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 35.(M)

ALTERNATIVA: 2

-----

PRESA DE DE TIERRA

ALTURA: 125.(M), LONG. CORONA:1500.(M), VOL PRESA: 32.20(MMC),  
VOL UTIL EMBALSE: 210.4(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.3,  
DE GEOLOGIA=2.4

TIERRAS DE EXPROPIACION

SUPERFICIE MEDIANA : 7.0(KM\*\*2)

TUNEL DE FUERZA

QM: 9.9(MC/S), LONGITUD: 10000.(M), CAIDA BRUTA: 350.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 4.0 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.3

TUNEL DE DESVIO

QM: 371.4(MC/S), LONGITUD: 946.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.0

TUBERIA FORZADA

QM: 9.9(MC/S), LONGITUD: 3500.(M), CAIDA BRUTA MAX: 350.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.4

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE

CAIDA BRUTA: 350.(M), QM: 9.9(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 41.6  
COTA DE SALIDA= 100.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN CANAL

CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 1081.(MC/S), LONGITUD: 620.0(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.0

CHIMENEA ENTERRADA

CAIDA BRUTA MAX.: 350.(M), ALTURA VOL UTIL: 42.(M),  
QM CORRESP.: 9.9(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:10000.(M)

BOCATOMA

QM CORRESP.: 9.9(MC/S),PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 52.(M)

ALTERNATIVA: 3

-----

PRESA DE DE TIERRA

ALTURA: 75.(M), LONG. CORONA:1050.(M), VOL PRESA: 9.38(MMC),  
VOL UTIL EMBALSE: 40.0(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.3,  
DE GEOLOGIA=2.4

TIERRAS DE EXPROPIACION

SUPERFICIE MEDIANA : 3.1(KM\*\*2)

TUNEL DE FUERZA

QM: 9.9(MC/S), LONGITUD: 10000.(M), CAIDA BRUTA: 250.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 3.7 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.3

TUNEL DE DESVIO

QM: 371.4(MC/S), LONGITUD: 572.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.0

TUBERIA FORZADA

QM: 9.9(MC/S), LONGITUD: 710.(M), CAIDA BRUTA MAX: 250.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.3

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE

CAIDA BRUTA: 250.(M), QM: 9.9(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 25.0  
COTA DE SALIDA= 150.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN CANAL

CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 1081.(MC/S), LONGITUD: 300.0(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.0

CHIMENEA ENTERRADA

CAIDA BRUTA MAX.: 250.(M), ALTURA VOL UTIL: 25.(M),  
QM CORRESP.: 9.9(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:10000.(M)

BOCATOMA

QM CORRESP.: 9.9(MC/S),PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 35.(M)

BENEFICIO SECUNDARIOS DE: 4.35(10\*\*6 \$)

ALTERNATIVA: 4

-----

PRESA DE DE TIERRA

ALTURA: 125.(M), LONG. CORONA:1500.(M), VOL PRESA: 32.20(MMC),  
VOL UTIL EMBALSE: 210.4(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.3,  
DE GEOLOGIA=2.4

TIERRAS DE EXPROPIACION

SUPERFICIE MEDIANA : 7.0(KM\*\*2)

TUNEL DE FUERZA

QM: 9.9(MC/S), LONGITUD: 9800.(M), CAIDA BRUTA: 300.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 3.7 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.3

TUNEL DE DESVIO

QM: 371.4(MC/S), LONGITUD: 946.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),  
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %  
FACTOR GEOLOGICO=2.0

TUBERIA FORZADA

QM: 9.9(MC/S), LONGITUD: 740.(M), CAIDA BRUTA MAX: 300.(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.3

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE

CAIDA BRUTA: 300.(M), QM: 9.9(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 41.6  
COTA DE SALIDA= 150.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN CANAL

CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 1081.(MC/S), LONGITUD: 620.0(M),  
FACTOR GEOLOGICO=2.0

CHIMENEA ENTERRADA

CAIDA BRUTA MAX.: 300.(M), ALTURA VOL UTIL: 42.(M),  
QM CORRESP.: 9.9(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 9800.(M)

BOCATOMA

QM CORRESP.: 9.9(MC/S),PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 52.(M)

BENEFICIO SECUNDARIOS DE: 4.35(10\*\*6 \$)