

COSTO / M.LINEAL = 13637.8 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 5.7 (10\*\*6 \$)

TIPO DE TUNEL : DESVIO.  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 595.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 1787.6 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 10.6 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 5813.3 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 3.5 (10\*\*6 \$)

## TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 156.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 360.6 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 2 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 180.3 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 6.5 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 3.0 (-)  
 COSTO/M LIN.PROMEDIO = 14441.8 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 4.5 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 4.5 (10\*\*6 \$)

## CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS = FRANCIS  
 POTENCIA INSTALADA = 265.0 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 5 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 53.0 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 100.0 (M)  
 CAIDA NETA = 88.1 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 360.6 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 17.8419 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 12.0444 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 2.9265 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.4121 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.7874 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.2719 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.1000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACUND. = 0.9851 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 10.4931 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 3.4403 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 1.5106 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 50.8133 (10\*\*6 \$)

M1 = 34.6 (M)  
 M2 = 24.2 (M)  
 H1 = 13.7 (M)  
 H2 = 18.9 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 16.9 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 101.4 (M)

## VERTEDERO

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL  
 CAUDAL DE CRECIDA = 4753.3 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)  
 ALTURA DE SALIDA = 14.3 (M)  
 ANCHO DE SALIDA = 21.3 (M)  
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 42.6 (M)  
 LONGITUD CANAL DESC. = 324.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)  
 COSTO OBRA CIVIL = 5.8 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTA RAD. = 2.9 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 8.7 (10\*\*6 \$)

## CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGITUD TUNEL CORRESP = 417.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 9.1 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 100.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 0.9 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 33.6 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 360.6 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 360.6 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 42.3 (M)  
 COSTO TOTAL = 2.454 (10\*\*6 \$)

## BOCATOMA

CAUDAL DE DISENO TOT = 360.6 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL = 2.02 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO IMARA440 ALTERNATIVA : 3 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 629. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 397. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 3981. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 553. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 4534. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 3429. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 429. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 93. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.82 (-) \*  
 \* INVERSION = 438.1 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 12.07 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP.DE ENERGIA = 11.33 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUC. = 7 (ANOS) \*  
 \* BENEF.SECUNO.ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

## PRESAS

TIPO DE PRESA : ENRROC.  
 ALTURA = 200.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 572.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 19.4 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 3428.7 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 2.0 (-)  
 COSTO PRESA = 79.2 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC. = 39.7 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 118.9 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 176.5 (-)

## TIERRAS DE INUNDACION

SUPERFICIE AGR.BUENA = 66.4 (KM\*\*2)  
 COSTO = 0.6 (10\*\*6 \$)

## TUNELES

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 822.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 428.8 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 9.8 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 14854.8 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 12.2 (10\*\*6 \$)

TIPO DE TUNEL : DESVIO.  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 1175.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 1853.1 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 11.5 (M)

TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 6317.7 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 7.4 (10\*\*6 \$)

## TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 262.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 428.8 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 2 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 214.4 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 6.5 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)  
 COSTO/M LIN.PROMEDIO = 19825.2 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 10.4 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 10.4 (10\*\*6 \$)

## CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS = FRANCIS  
 POTENCIA INSTALADA = 629.4 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 6 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 104.9 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 200.0 (M)  
 CAIDA NETA = 176.0 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 428.8 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 29.7945 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 20.0594 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 4.5383 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.4799 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 1.1176 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.5225 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.1000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACUND. = 1.8848 (10\*\*6 \$)

COSTO GENERADORES = 17.0261 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 6.4440 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 2.0690 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 84.0362 (10\*\*6 \$)

M1 = 34.5 (M)  
 M2 = 24.1 (M)  
 H1 = 13.6 (M)  
 H2 = 18.8 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 16.9 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 118.0 (M)

LONGITUD = 189.0 (M)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 463.9 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 2 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 231.9 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 6.9 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)  
 COSTO/M LINEA PROMEDIO = 18121.4 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 6.8 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MANIP. = 0.000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 6.8 (10\*\*6 \$)

VERTEDERO

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL  
 CAUDAL DE CRECIDA = 4927.7 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)  
 ALTURA DE SALIDA = 14.5 (M)  
 ANCHO DE SALIDA = 21.6 (M)  
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 43.3 (M)  
 LONGITUD CANAL DESC. = 523.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 COSTO OBRA CIVIL = 9.7 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTA RAD. = 3.0 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 12.7 (10\*\*6 \$)

CASA DE MAGUINAS

TIPO CENTRAL = AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS = FRANCIS  
 POTENCIA INSTALADA = 476.5 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 5 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 95.3 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 140.0 (M)  
 CAIDA NETA = 123.2 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 463.9 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 25.8189 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 18.3055 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 4.3397 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.5988 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 1.1489 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.4052 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.1000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACUND. = 1.5299 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 14.8495 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 5.0157 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 1.7922 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 73.9021 (10\*\*6 \$)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGIT TUNEL CORRESP = 822.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 9.8 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 200.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 1.7 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 68.2 (M)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 428.8 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 428.8 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 33.8 (M)  
 COSTO TOTAL = 3.362 (10\*\*6 \$)

M1 = 39.1 (M)  
 M2 = 26.8 (M)  
 H1 = 15.5 (M)  
 H2 = 20.0 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 18.4 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 110.6 (M)

BUCATOMA

CAUDAL DE DISEÑO TOT = 428.8 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL = 2.97 (10\*\*6 \$)

VERTEDERO

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL  
 CAUDAL DE CRECIDA = 5228.9 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)  
 ALTURA DE SALIDA = 14.9 (M)  
 ANCHO DE SALIDA = 22.1 (M)  
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 44.3 (M)  
 LONGITUD CANAL DESC. = 597.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)  
 COSTO OBRA CIVIL = 11.8 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTA RAD. = 3.2 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 15.0 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO IMARA460 ALTERNATIVA 1 2 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO 1 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 477. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 284. (MW) \*  
 \*\*\*\*\*

\* ENERGIA PRIMARIA = 2847. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 523. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 3370. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 3028. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 464. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 76. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.81 (-) \*  
 \* INVERSION = 521.7 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 19.68 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 18.16 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC. = 7 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

LINEA DE TRANSMISION

LONGITUD = 500.0 (KM)  
 TENSION = 450.0 (KV)  
 TOPOGRAFIA = M. ACCIO  
 COSTO TOTAL = 220.8 (10\*\*6 \$)

PRESAS

TIPO DE PRESA = ENRROC.  
 ALTURA = 140.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 1758.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 29.9 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL. UTIL EMBALSE (VU) = 3028.0 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 2.0 (-)  
 COSTO PRESA = 115.9 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC. = 68.1 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 184.0 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 101.3 (-)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGIT TUNEL CORRESP = 584.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 10.1 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 140.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 1.2 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 47.9 (M)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 463.9 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 463.9 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 42.8 (M)  
 COSTO TOTAL = 3.569 (10\*\*6 \$)

TIERRAS DE INUNDACION

SUPERFICIE AGN. BUENA = 78.8 (KM\*\*2)  
 COSTO = 0.8 (10\*\*6 \$)

BUCATOMA

CAUDAL DE DISEÑO TOT = 463.9 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL = 2.75 (10\*\*6 \$)

TUNELES

TIPO DE TUNEL = ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 584.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (X)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 463.9 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 10.1 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)  
 COSTO / M. LINEAL = 15442.8 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 9.0 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO IMARA500 ALTERNATIVA 1 3 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO 1 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 1181. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 855. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 8537. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 603. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 9140. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 12680. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 894. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 164. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.88 (-) \*  
 \* INVERSION = 657.8 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 8.73 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 8.44 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC. = 7 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

TIPO DE TUNEL = DESVIO.  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 827.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (X)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 1966.4 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 11.1 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)  
 COSTO / M. LINEAL = 6088.5 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 5.0 (10\*\*6 \$)

PRESAS

TIPO DE PRESA = ENRROC.  
 ALTURA = 180.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 450.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 11.8 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL. UTIL EMBALSE (VU) = 12680.0 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 2.0 (-)

TUBERIAS FORZADAS

FACTOR DE MATERIAL = 2.0 (-)  
 COSTO PRESA = 50.9 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC.= 26.4 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 77.3 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 1074.6 (-)

## TIERRAS DE INUNDACION

SUPERFICIE AGR.BUENA = 253.5 (KM\*\*2)  
 COSTO = 2.4 (10\*\*6 \$)  
 SUPERFICIE POBLADA = 1.5 (KM\*\*2)  
 COSTO = 18.75 (10\*\*6 \$)

## TUNELES

## 2 TUNELES PARALELOS DEBIDO AL CAUDAL MUY GRANDE

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 2 (-)  
 LONGITUD = 750.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 893.7 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 9.9 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 13201.5 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 19.8 (10\*\*6 \$)

## 2 TUNELES PARALELOS DEBIDO AL CAUDAL MUY GRANDE

TIPO DE TUNEL : DESVIO.  
 NUMERO DE TUNELES = 2 (-)  
 LONGITUD = 1059.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 3744.2 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 11.3 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 6058.0 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 12.8 (10\*\*6 \$)

## POZOS BLINDADOS

LONGITUD = 169.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 893.7 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE BLINDADOS = 1 (-)  
 CAUDAL POR BLINDADO = 893.7 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 11.6 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 COSTO/M LIN.PROMEDIO = 62148.2 (\$/ML)  
 COSTO POZO+BLINDAJE = 10.5 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULA MARIPO.= 0.000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 10.5 (10\*\*6 \$)

## CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = CAVERNA  
 TIPO TURBINAS = FRANCIS  
 POTENCIA INSTALADA = 1181.3 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 8 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 147.7 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 180.0 (M)  
 CAIDA NETA = 158.5 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 893.7 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 116.6339 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 38.9948 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.6826 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUNTE GRUA = 1.5001 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.9122 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.1000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE COND. = 3.0224 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 30.2915 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 10.6591 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 2.8358 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 205.6324 (10\*\*6 \$)

R1 = 16.7 (M)  
 M1 = 42.8 (M)  
 M2 = 28.9 (M)  
 H1 = 17.0 (M)  
 H2 = 20.9 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 19.7 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 203.4 (M)

## VERTEDERO

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL  
 CAUDAL DE CHECIDA = 8549.2 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE COMPUERTAS = 4 (-)  
 ALTURA DE SALIDA = 13.7 (M)  
 ANCHO DE SALIDA = 20.4 (M)  
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 81.7 (M)  
 LONGITUD CANAL DESC. = 458.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 COSTO OBRA CIVIL = 14.8 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTA RAD. = 4.9 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 19.7 (10\*\*6 \$)

## LINEA DE TRANSMISION

LONGITUD = 1150.0 (KM)  
 TENSION = 500.0 (KV)  
 TOPOGRAFIA = M.ACCID.  
 COSTO TOTAL = 1842.9 (10\*\*6 \$)

## CHIMENEAS DE EQUILIBRIO

## 2 CHIMENEAS DEBIDO AL NUMERO DE TUNELES DE ADUCCION

LONGITUD TUNEL CORRESP = 750.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 2 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 9.9 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 180.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 1.5 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 61.1 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 893.7 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 446.8 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 36.7 (M)  
 COSTO TOTAL = 6.956 (10\*\*6 \$)

## BOCATOMA

## NUMERO DE BOCATOMAS DEBIDO AL NUMERO DE CONDUCCIONES

CAUDAL DE DISENO TOT = 893.7 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL = 5.47 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO :MARAS70 ALTERNATIVA : 5 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 2009. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 1673. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 16733. (GWH/ANU) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 62. (GWH/ANU) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 16795. (GWH/ANU) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 60215. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 2177. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 320. (DIAS DE OM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.95 (-) \*  
 \* INVERSION = 1307.3 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 9.15 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 9.13 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC. = 7 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

## PRESAS

TIPO DE PRESA : ENKROC.  
 ALTURA = 126.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 514.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 8.5 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 60215.0 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 2.9 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 2.0 (-)  
 COSTO PRESA = 38.1 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC. = 45.5 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 83.6 (10\*\*6 \$)

VU/VP = 7075.8 (-)

## TIERRAS DE INUNDACION

SUPERFICIE AGR.BUENA = 1710.0 (KM\*\*2)  
 COSTO = 16.4 (10\*\*6 \$)

## TUNELES

## 4 TUNELES PARALELOS DEBIDO AL CAUDAL MUY GRANDE

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 4 (-)  
 LONGITUD = 700.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 2177.0 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 10.8 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.1 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 13942.9 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 39.0 (10\*\*6 \$)

## 3 TUNELES PARALELOS DEBIDO AL CAUDAL MUY GRANDE

TIPO DE TUNEL : DESVIO.  
 NUMERO DE TUNELES = 3 (-)  
 LONGITUD = 746.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 5052.5 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 10.4 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.1 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 5466.8 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 12.2 (10\*\*6 \$)

## POZOS BLINDADOS

## 3 POZOS BLINDADOS DEBIDO AL CAUDAL MUY GRANDE

LONGITUD = 104.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 2177.0 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE BLINDADOS = 3 (-)  
 CAUDAL POR BLINDADO = 725.7 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 10.7 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)  
 COSTO/M LIN.PROMEDIO = 33460.4 (\$/ML)  
 COSTO POZO+BLINDAJE = 10.4 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULA MARIPO.= 0.000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 10.4 (10\*\*6 \$)

## CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = CAVERNA  
 TIPO TURBINAS = FRANCIS  
 POTENCIA INSTALADA = 2009.3 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 17 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 118.2 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 126.0 (M)  
 CAIDA NETA = 110.7 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 2177.0 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 382.3303 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 78.6965 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 1.7569 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 1.3852 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 1.6228 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.1000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 4.5016 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 60.5115 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 19.4639 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 7.5171 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 557.6845 (10\*\*6 \$)

R1 = 17.3 (M)  
 M1 = 45.8 (M)  
 M2 = 30.6 (M)  
 H1 = 18.1 (M)  
 H2 = 21.6 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 20.6 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 473.7 (M)

VERTEDERO

TIPO DEL VERTEDERO = PRESA  
 CAUDAL DE CRECIDA = 11536.0 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE COMPUERTAS = 5 (-)  
 ALTURA DE SALIDA = 14.1 (M)  
 ANCHO DE SALIDA = 21.1 (M)  
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 105.3 (M)  
 LONGITUD CANAL DESC. = 357.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.9 (-)  
 COSTO OBRA CIVIL = 0.0 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTA RAD. = 6.5 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 6.5 (10\*\*6 \$)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

4 CHIMENEAS DEBIDO AL NUMERO DE TUNELES DE ADUCCION

LONGITUD TUNEL CORRESP = 700.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 4 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 10.8 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 126.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 1.3 (M)

ALTURA CHIMENEA = 43.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 2177.0 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 544.2 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 50.6 (M)  
 COSTO TOTAL = 17.367 (10\*\*6 \$)

BOCATOMA

NUMERO DE BOCATOMAS DEBIDO AL NUMERO DE CONDUCCIONES

CAUDAL DE DISENO TOT = 2177.0 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL = 10.39 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO :VIZCAIO ALTERNATIVA : 2 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 32. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 13. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 92. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 77. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 168. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 22. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 16. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 16. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.59 (-) \*  
 \* INVERSION = 121.4 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 109.62 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 84.64 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC. = 5 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

PRESAS

TIPO DE PRESA = ENRROC.  
 ALTURA = 75.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 324.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 2.1 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL. UTIL EMBALSE (VU) = 22.0 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 2.5 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 1.8 (-)  
 COSTO PRESA = 10.8 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC. = 7.6 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 18.5 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 10.5 (-)

TIERRAS DE INUNDACION

SUPERFICIE AGR. REGUL. = 1.2 (KM\*\*2)  
 COSTO = 0.0 (10\*\*6 \$)

TUNELES

TIPO DE TUNEL = ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 15000.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 3.8 (X)  
 CAUDAL DE DISENO = 15.6 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 2.9 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)  
 COSTO / M. LINEAL = 3016.5 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 45.2 (10\*\*6 \$)

TIPO DE TUNEL = DESVIO.  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 449.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (X)  
 CAUDAL DE DISENO = 325.7 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 5.1 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)  
 COSTO / M. LINEAL = 2442.9 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 1.1 (10\*\*6 \$)

TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 731.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 15.6 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 15.6 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 2.3 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 3.0 (-)  
 COSTO / M. LINEAL PROMEDIO = 4380.0 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 3.2 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.118 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 3.3 (10\*\*6 \$)

CASA DE MAGUINAS

TIPO CENTRAL = AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS = FRANCIS  
 POTENCIA INSTALADA = 52.4 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 16.2 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 285.0 (M)  
 CAIDA NETA = 248.0 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 15.6 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 0.7726 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 1.3039 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0363 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.2581 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.0624 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.0700 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0.2035 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 1.4261 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 0.6819 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 0.7469 (10\*\*6 \$)

COSTO TOTAL = 5.5636 (10\*\*6 \$)

M1 = 11.8 (M)  
 M2 = 9.8 (M)  
 H1 = 4.6 (M)  
 H2 = 11.1 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 7.9 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 25.6 (M)

VERTEDERO

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL  
 CAUDAL DE CRECIDA = 866.1 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)  
 ALTURA DE SALIDA = 7.2 (M)  
 ANCHO DE SALIDA = 10.8 (M)  
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 21.6 (M)  
 LONGITUD CANAL DESC. = 198.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)  
 COSTO OBRA CIVIL = 0.6 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTA RAD. = 0.5 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 1.2 (10\*\*6 \$)

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGITUD TUNEL CORRESP = 15000.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.9 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 285.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 28.7 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 47.5 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 15.6 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 15.6 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 4.3 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.082 (10\*\*6 \$)

BOCATOMA

CAUDAL DE DISENO TOT = 15.6 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL = 0.21 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO : PUCH10 ALTERNATIVA : 1 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 29. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 10. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 65. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 90. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 154. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 13. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 15. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 10. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.61 (-) \*  
 \* INVERSION = 85.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 91.11 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 64.61 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC. = 4 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

## PRESAS

TIPO DE PRESA : ENRROC.  
 ALTURA = 50.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 266.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 0.9 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL. UTIL EMBALSE (VU) = 13.2 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 2.7 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 2.0 (-)  
 COSTO PRESA = 5.3 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC. = 4.3 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 9.7 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 14.3 (-)

## TIERRAS DE INUNDACION

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

## TUNELES

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 10700.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 4.1 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 15.4 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 2.7 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)  
 COSTO / M. LINEAL = 3404.8 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 36.4 (10\*\*6 \$)

TIPO DE TUNEL : DESVIO.  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 302.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 339.8 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 5.2 (M)

TIPO GEOLOGICO = 2.4 (-)  
 COSTO / M. LINEAL = 2576.7 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 0.8 (10\*\*6 \$)

## TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 356.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 15.4 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 15.4 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 2.1 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)  
 COSTO/M LIN. PROMEDIO = 3578.3 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 1.3 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.087 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 1.4 (10\*\*6 \$)

## CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS = FRANCIS  
 POTENCIA INSTALADA = 26.7 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 14.4 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 255.0 (M)  
 CAIDA NETA = 225.7 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 15.4 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 0.7322 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 1.2516 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0372 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.2416 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.0601 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.0400 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0.1861 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 1.3275 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 0.6201 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 0.7092 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 5.2056 (10\*\*6 \$)

M1 = 11.7 (M)  
 M2 = 9.7 (M)  
 H1 = 4.6 (M)  
 H2 = 11.1 (M)  
 DISTANCIA ENTHE EJES = 7.8 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 23.5 (M)

## VERTEDERO

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL  
 CAUDAL DE CRECIDA = 903.6 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)  
 ALTURA DE SALIDA = 7.3 (M)  
 ANCHO DE SALIDA = 11.0 (M)  
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 21.9 (M)  
 LONGITUD CANAL DESC. = 125.0 (M)

TIPO GEOLOGICO = 2.7 (-)  
 COSTO OBRA CIVIL = 0.4 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTA RAD. = 0.6 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 1.0 (10\*\*6 \$)

## CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGIT TUNEL CORRESP = 10700.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.7 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 255.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 25.7 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 33.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 15.4 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 15.4 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 4.1 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.053 (10\*\*6 \$)

## BOCATOMA

CAUDAL DE DISENO TOT = 15.4 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL = 0.19 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO : PUCH20 ALTERNATIVA : 9 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 106. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 54. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 363. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 242. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 605. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 71. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 29. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 28. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.65 (-) \*  
 \* INVERSION = 333.2 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 80.74 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 64.61 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC. = 7 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

## PRESAS

TIPO DE PRESA : ENRROC.  
 ALTURA = 110.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 344.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 5.0 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL. UTIL EMBALSE (VU) = 70.7 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 1.7 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 2.1 (-)  
 COSTO PRESA = 24.0 (10\*\*6 \$)

COSTO PANTALLA INYEC. = 5.9 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 29.9 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 14.2 (-)

## TIERRAS DE INUNDACION

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

## TUNELES

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 30900.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 8.6 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 28.8 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 3.7 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.1 (-)  
 COSTO / M. LINEAL = 4415.0 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 136.4 (10\*\*6 \$)

TIPO DE TUNEL : DESVIO.  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 653.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)  
 CAUDAL DE DISENO = 461.1 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 6.1 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.1 (-)  
 COSTO / M. LINEAL = 2998.0 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 2.0 (10\*\*6 \$)

## TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 743.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 28.8 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 28.8 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 2.7 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)  
 COSTO/M LIN. PROMEDIO = 7219.6 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 5.4 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.215 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 5.6 (10\*\*6 \$)

## CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS = PELTON 6  
 POTENCIA INSTALADA = 105.9 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 3 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 35.3 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 504.0 (M)  
 CAIDA NETA = 440.9 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 28.8 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 2.1142 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 5.7097 (10\*\*6 \$)

COSTO VALVULAS = 0.0000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0341 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.4838 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.1297 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.1000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0.4952 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 3.8924 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 1.6556 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 1.0776 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 15.6924 (10\*\*6 \$)

M1 = 16.1 (M)  
 M2 = 12.8 (M)  
 H1 = 12.8 (M)  
 H2 = 10.3 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 12.8 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 51.4 (M)

## VERTEDERO

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL  
 CAUDAL DE CRECIDA = 1226.1 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)  
 ALTURA DE SALIDA = 8.3 (M)  
 ANCHO DE SALIDA = 12.4 (M)  
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 24.8 (M)  
 LONGITUD CANAL DESC. = 276.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)  
 COSTO OBRA CIVIL = 1.3 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTA RAD. = 0.8 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 2.0 (10\*\*6 \$)

## CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGITUD TUNEL CORRESP = 30900.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 3.7 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 504.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 50.8 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 83.3 (M)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 28.8 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 28.8 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 5.5 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.187 (10\*\*6 \$)

## BUCA TOMA

CAUDAL DE DISEÑO TOT = 28.8 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL = 0.36 (10\*\*6 \$)

TIPO DE TUNEL = DESVIO.  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 385.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (%)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 434.2 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 5.8 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 2806.6 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 1.1 (10\*\*6 \$)

## TUBERIAS FORZADAS

LONGITUD = 476.0 (M)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 32.0 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 32.0 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 2.9 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 3.0 (-)  
 COSTO/M LINEAL PROMEDIO = 6870.2 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 3.3 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.170 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 3.4 (10\*\*6 \$)

## CASA DE MAQUINAS

TIPO CENTRAL = AIRE LIO  
 TIPO TURBINAS = FRANCIS  
 POTENCIA INSTALADA = 73.4 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 36.7 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 312.0 (M)  
 CAIDA NETA = 274.9 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 52.0 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 1.6160 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 2.2515 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.0900 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0805 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.4676 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.0882 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.0700 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0.3760 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 2.4616 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 1.1244 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 0.9696 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 9.5051 (10\*\*6 \$)

M1 = 16.7 (M)  
 M2 = 13.1 (M)  
 H1 = 6.8 (M)  
 H2 = 13.2 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 10.1 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 50.2 (M)

## VERTEDERO

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL  
 CAUDAL DE CRECIDA = 1154.5 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)  
 ALTURA DE SALIDA = 6.1 (M)  
 ANCHO DE SALIDA = 12.1 (M)  
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 24.2 (M)  
 LONGITUD CANAL DESC. = 150.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)  
 COSTO OBRA CIVIL = 0.7 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTA RAD. = 0.7 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 1.4 (10\*\*6 \$)

## CHIMENEA DE EQUILIBRIO

LONGITUD TUNEL CORRESP = 13100.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 3.6 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 312.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 31.4 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 36.6 (M)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 32.0 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 32.0 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 5.4 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.080 (10\*\*6 \$)

## BUCA TOMA

CAUDAL DE DISEÑO TOT = 32.0 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL = 0.30 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO YANAMAYO ALTERNATIVA : 3 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 73. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 21. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 138. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 340. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 478. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 3. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 32. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 1. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.74 (-) \*  
 \* INVERSION = 172.5 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 65.60 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 42.29 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC. = 6 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

## PRESAS

TIPO DE PRESA = D.TIERRA  
 ALTURA = 50.0 (M)  
 LONGITUD CORDONA = 92.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 0.3 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 3.5 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 3.0 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 2.0 (-)  
 COSTO PRESA = 1.3 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC. = 2.6 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 3.9 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 11.7 (-)

## TIERRAS DE INUNDACION

SUPERFICIE AGR. REGUL. = 0.3 (KM\*\*2)  
 COSTO = 0.0 (10\*\*6 \$)

## TUNELES

TIPO DE TUNEL = ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 13100.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 5.6 (%)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 32.0 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 3.6 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 3.0 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 6363.0 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 83.4 (10\*\*6 \$)

CUENCA MARAÑON

PROYECTO MARA - 50 - 3

FECHA 7 - 10 - 77

RESULTADOS	PRESA			EMBALSE				OBRAS SUBTERRANEAS				TUBERIA PRESION									
	EXCAVACION PERMEABILIDAD	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA FLANCOS	RESULTADO PRESA ENROCADAS	ESTABILIDAD PRE SA	ESTABILIDAD-EROSION	PERMEABILIDAD	SEDIMENTACION	RESULTADO EMBALSE	ESTABILIDAD	RESISTENCIA	PERMEABILIDAD	PELIGRO DE INCHAMIENTO	DUREZA DE ROCA	RESULTADO OBR SUBI	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%	
TUNEL DE DESVIO	3.0	2.5	3.0		3.5	3.0	3.0	1.0	1.0	2.0	1.4	3.0	2.0	3.0	1.5	2.0	2.4	3.0	3.0	3.0	3.0

**DESCRIPCION:**

PRESA DE ENROCADO: Areniscas y calizas arenosas, bancos horizontales con huecos y cavernas en afloramiento, pocos escombros de talud pocos aluviones muchas fracturas.

ESTRIBO IZQUIERDO : Conos de talud

EMBALSE : Areniscas y calizas arenosas, parcialmente con capas horizontales, escombros de talud y conos de talud, en embalse superior actividad de erosión.

TUNEL DE ADUCCION: Un primer tramo de 2.5 Km en esquistos micaceos y claritosos, filitas y pizarras grises, fracturadas del complejo metamórfico del Marañón, luego un tramo de 4 Km en areniscas conglomeradicas con intercalaciones de lutitas rojizas y marrones, fuertemente fracturado medianamente estable y con erosión mediana del grupo goyllarisquizga, luego un tramo de 1.5 Km de calizas oscuras y fértidas intercaladas con lutitas negras con cherts, estables con posibilidad de Karst, del grupo Pucará, luego un tramo de 1 Km. en areniscas oscuras, conglomerados, y vulcanitas del grupo Mitu, finalmente un tramo de 9.5 Km en rocas del complejo metamórfico del Marañón ya descrito, todo el conjunto está plegado con ejes casi perpendiculares al rumbo del túnel

TUNEL DE DESVIO : En el flanco derecho en areniscas y calizas arenosas del grupo goyllarisquizga

TUBERIA DE PRESION : En rocas del complejo del Marañón ladera inestable fracturado y plegado, inestabilidad erosional

CASA DE MAQUINAS : En rocas del complejo metamórfico del Marañón, inestable, fracturado, plegado, inestabilidad erosional

CUENCA MARAÑON

PROYECTO MARA - 50 - 3

FECHA 7 - 10 - 77

RESULTADOS	VERTEDERO		CANAL			DESAREN Librey Enterr.				DESAREN Caverna										
	EXCAVACION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA FLANCOS	RESULTADO VERTEDERO	MORFOLOGIA	EXCAVACION	ESTABILIDAD	AGUA SUBTERRANA	CANAL RESULTADO	EXCAVACION	ESTABILIDAD	AGUA SUBTERRANA	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%
	2.5	3.0	3.0	3.5	3.0															

**DESCRIPCION :**

VERTEDERO EN CANAL : En areniscas y calizas arenosas, bancos horizontales, pocos escombros de talud.

## MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: MARAÑON

PROYECTO MARA 50 - 3

FECHA DEL TRABAJO 7 - 10 - 77

COORDENADAS LAT. 9° 58' LONG 76° 41'

		DIFERENTES YACIMIENTOS																		EVALUACION			
TIPO DE ESTRUCTURAS	TIPO DE LOS MATERIALES	I			II			III			IV			V			VI			PROMEDIO DE I-VI			
		Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	RES. PROM.	%	RES.	
PRESA DE TIERRA PRESA ENROCADA PRESA DE CONCRETO	1 Material Fluvial																						
	2 Roca para Triturar																						
	3 Roca P. Enrocamiento y Rip Rap	2.0	1.0	1.6																	1.6	60	1.0
	4 Material para Filtros	1.0	3.0	1.8	2.0	1.0	1.6														1.7	10	0.2
	5 Material Semi-impermeable	1.0	4.0	-	2.0	2.0	2.0																
	6 Tierra para el Cuerpo																						

NOTA:

### RESULTADO FINAL:

PRESA DE CONCRETO:

PRESA DE ENROCAMIENTO: 1.8

PRESA DE TIERRA

CUENCA MARAÑON

PROYECTO MARA 80 - 4

FECHA 7 - 10 - 77

RESULTADOS	PRESA			EMBALSE			OBRAS SUBTERRANEAS			TUBERIA PRESION												
	50%	20%	20%	10%	100%	10%	20%	50%	20%	100%	20%	20%	30%	20%	10%	100%	20%	60%	100%			
	2.0	2.5	3.0	1.5	2.3	2.5	2.0	1.0	3.0	1.8	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.5	3.0	2.0	2.3
TUNEL DE DESVIO													3.0	2.0	3.0	1.0	2.0	2.0				

### DESCRIPCION:

PRESA DE TIERRA : Esquistos claritosos - sericiticos del complejo metamórfico del Marañon, friables, fracturados, alterados, mediano volumen de escombros de talud mediano volumen de aluviones, buzamiento con aproximadamente 60° hacia aguas abajo.

EMBALSE : Metasedimentos del complejo metamórfico del Marañon, flancos cubiertos con materiales sueltos, conos de talud, algunas terrazas poca actividad de erosión.

TUNEL DE ADUCCION : Un primer Tramo de 3Km. en rocas metamórficas del Marañon, con esquistos micaceos y sericiticos, fracturados, alterados, luego un tramo de 11 Km. de rocas plegadas, en la base, rocas del grupo Mito, luego Pucará y encima grupo goyllarisquiza con areniscas rojo oscuro y conglomerados, calizas, calizas con lutitas negras, luego areniscas conglomeradicas con lutitas rojas, fracturadas, erosión mediana, medianamente estable.

TUNEL DE DESVIO : En el flanco izquierdo en metasedimentos del complejo metamórfico del Marañon

TUBERIA DE PRESION : En rocas del grupo goyllarisquiza y del grupo Pucará ya descrito

CASA DE MAQUINAS AL AIRE LIBRE : Rocas del grupo goyllarisquiza, mediano volumen de escombros de talud y aluviones



CUENCA MARAÑÓN ..... PROYECTO MARA - 80 - 4 ..... FECHA 7 - 10 - 77 .....

RESULTADOS	VERTEDERO			CANAL			DESAREN. Librey Enterr			DESAREN. Caverna										
	EXCAVACION	ESTABILIDAD	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%
	2.5	3.0	1.5	1.5	2.3															

**DESCRIPCION :**

VERTEDERO EN CANAL: Metasedimentos del complejo metamórfico del marañón, mediano volumen de escombros de talud, mediano volumen de aluviones.

**MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS**

CUENCA: MARAÑÓN ..... PROYECTO MARA 80 - 4 .....  
 FECHA DEL TRABAJO 7 - 10 - 77 ..... COORDENADAS LAT. 9° 39' LONG 76° 43' .....

		DIFERENTES YACIMIENTOS															EVALUACION								
TIPO DE ESTRUCTURAS	TIPO DE LOS MATERIALES	I			II			III			IV			V			VI			PROMEDIO DE I-VI					
		Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	RES. PROM.	%	RES.			
PRESA DE TIERRA	PRESA DE CONCRETO	1 Material Fluvial																							
		2 Roca para Triturar																							
	PRESA ENROCADA	3 Roca P. Enrocamiento y Rip Rap																							
		4 Material para Filtros	1.0	4.0	-	2.0	2.0	2.0														2.0	10	0.2	
		5 Material Semi-impermeable	1.0	2.0	1.8	2.0	2.0	2.0														1.9	30	0.6	
		6 Tierra para el Cuerpo	2.0	2.0	2.0																	2.0	60	1.2	

**NOTA:**

**RESULTADO FINAL:**

PRESA DE CONCRETO :

PRESA DE ENROCAMIENTO :

PRESA DE TIERRA : 2.0

CUENCA MARAÑON PROYECTO MARA 120 - 2 FECHA 10 - 10 - 77

RESULTADOS	PRESA			EMBALSE				OBRAS SUBTERRANEAS				TUBERIA PRESION									
	ESTABILIDAD EXCAVACION PERMEABILIDAD	MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO	MORFOLOGIA PRESA DE TIERRA ENROCADA	RESULTADO PRESA	ESTABILIDAD EROSION	PERMEABILIDAD TECTONICA	SEDIMENTACION	RESULTADO EMBALSE	ESTABILIDAD EMBALSE	RESISTENCIA	PERMEABILIDAD	PELIGRO DE INCHAMIENTO	DUREZA DE ROCA	RESULTADO OBR SUBT	EROSION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA	RESULTADOS TUB PRESION			
	50%	20%	20%	10%	100%	10%	20%	50%	20%	100%	20%	20%	30%	20%	10%	100%	20	20%	60%	100%	
	2.0	2.1	2.1		2.5	2.2	2.5	1.5	1.0	3.0	1.5	2.0	2.5	2.1	1.0	2.5	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1
TUNEL DE DESVIO												2.0	2.5	2.1	1.0	2.5	2.0				

**DESCRIPCION:**

PRESA DE ENROCADO : Probablemente metasedimentos hacia aguas arriba con 60°, muy fracturados, sin escombros de talud, pocos aluviones, alguna erosión.

EMBALSE : Probablemente metasedimentos pocos escombros de talud alguna erosión, poco cuaternario, valle en episodio cañón.

TUNEL DE ADUCCION : Un conjunto de esquistos micaceos, y claritosos con vetas de cuarzo del complejo metamórfico del Marañón que infrayacen a rocas del grupo Pucará, plegadas y fracturadas.

TUNEL DE DESVIO : En rocas metasedimentarias, muy fracturadas sin escombros de talud, erosión ligera

TUBERIA DE PRESION : En esquistos micaceos y claritosos, inestable plegados y fracturados

CASA DE MAQUINAS AL AIRE LIBRE : En esquistos micaceos, claritosos, fracturados, sin escombros de talud.

CUENCA MARAÑON PROYECTO MARA 120 - 2 FECHA 10 - 10 - 77

RESULTADOS	VERTEDERO			CANAL			DESAREN Librey Enterr			DESAREN Caverna										
	ESTABILIDAD 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%
	2.1	2.1	2.4	2.3	2.2															

**DESCRIPCION :**

VERTEDERO EN CANAL : Probablemente metasedimentos muy fracturados, sin escombros de talud, pocos aluviones, erosión ligera.

## MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: MARAÑON

PROYECTO MARA - 120 - 2

FECHA DEL TRABAJO 10 - 10 - 77

COORDENADAS LAT. 9° 24' LONG 76° 47'

TIPO DE ESTRUCTURAS		TIPO DE LOS MATERIALES		DIFERENTES YACIMIENTOS																		EVALUACION		
				I			II			III			IV			V			VI			PROMEDIO DE I-VI		
				Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	RES. PROM.	%	RES.
PRESA DE TIERRA	PRESA ENROCADA	1 Material Fluvial																						
		2 Roca para Triturar																						
		3 Roca P. Enrocamiento y Rip Rap	2.0	3.0	2.4																	2.4	60	1.4
	4 Material para Filtros	3.0	2.0	2.6																	2.6	10	0.3	
	5 Material Semi-impermeable	1.0	4.0	-	2.0	4.0	-	3.0	3.0	3.0											3.0	30	0.9	
	6 Tierra para el Cuerpo																							

NOTA:

**RESULTADO FINAL:**

PRESA DE CONCRETO :

PRESA DE ENROCAMIENTO: 2.6

PRESA DE TIERRA

CUENCA MARAÑON

PROYECTO MARA 130-4

FECHA 10-10-77

RESULTADOS	PRESA				EMBALSE				OBRAS SUBTERRANEAS				TUBERIA PRESION			
	50%	20%	20%	10%	100%	10%	20%	50%	50%	20%	100%	20%	20%	30%	20%	10%
	2.5	2.0	3.0	1.0	2.4	3.0	2.0	1.0	1.0	3.0	1.8	3.0	3.0	3.0	2.5	1.0
TUNEL DE DESVIO													3.0	3.0	2.5	1.0

**DESCRIPCION:**

PRESA DE GRAVEDAD : Areniscas, calizas arcuosas, margas intercaladas, macizas no se notan capas erosión intensa sin aluvi ales, pocas escombros de talud.

EMBALSE : Probablemente sedimentos mediano cubrimiento con materiales sueltos, al terados, erosión, cañón sin terrazas conos de talud.

TUNEL DE ADUCCION : Un único tramo en rocas del complejo metamórfico con esquistos claritosos y micaceos con vetas de cuarzo y muy fracturado, con laderas inestables

TUNEL DE DESVIO : En areniscas y calizas arenosas, masivas, erosión intensa, pocas escombros de talud.

TUBERIA DE PRESION : Rocas del complejo metamorfico del marañon ya descritas, encima rocas del grupo Pucará con areniscas calcareas, y calizas macizas, estables plegado y fallado.

CASA DE MAQUINAS AL AIRE LIBRE : Basamento en meta sedimentos, pocas escombros de talud, sin aluviones.

## MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: MARAÑÓN

PROYECTO MARA 130 - 4

FECHA DEL TRABAJO 10 - 10 - 77

COORDENADAS LAT. 9° 19' LONG 76° 44'

TIPO DE ESTRUCTURAS		TIPO DE LOS MATERIALES		DIFERENTES YACIMIENTOS																		EVALUACION					
				I			II			III			IV			V			VI			PROMEDIO DE I-VI					
				Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	RES. PROM.	%	RES.			
PRESA DE TIERRA	PRESA ENROCADA	PRESA DE CONCRETO	1 Material Fluvial	1.0	4.0	-	2.0	4.0	-																-	100	-
			2 Roca para Triturar	2.0	2.0	2.0																			2.0	120	2.4
			3 Roca P. Enrocamiento y Rip Rap																								
			4 Material para Filtros																								
			5 Material Semi-Impermeable																								
			6 Tierra para el Cuerpo																								

NOTA:

RESULTADO FINAL:

PRESA DE CONCRETO: 2.4

PRESA DE ENROCAMIENTO:

PRESA DE TIERRA

CUENCA MARAÑÓN

PROYECTO MARA 150 -1

FECHA 9 - 10 - 77

RESULTADOS	PRESA			EMBALSE			OBRAS SUBTERRANEAS			TUBERIA PRESION												
	PERMEABILIDAD	EXCAVACION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO	MORFOLOGIA PRESA ENROCADA	RESULTADO PRESA DE TIERRA	ESTABILIDAD PRESA	ESTABILIDAD-EROSION	PERMEABILIDAD-TECTONICA	SEDIMENTACION	RESULTADO EMBALSE	ESTABILIDAD	RESISTENCIA	PERMEABILIDAD	PELIGRO DE INCHAMIENTO	DUREZA DE ROCA	RESULTADO OBR SUBT	EROSION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA	RESULTADOS TUB PRESION	
	50%	20%	20%	10%	100%	10%	20%	50%	20%	100%	20%	20%	30%	20%	10%	100%	20	20%	60%	100%		
	2.5	3.0	2.0				3.0	2.6	3.0	1.0	1.0	3.0	1.6	2.0	2.0	3.0	1.0	2.4	2.1	3.0	3.0	3.0
TUNEL DE DESVIO														2.0	2.0	3.0	1.0	2.4	2.1			

**DESCRIPCION:**

PRESA DE TIERRA: En calizas arenosas con buzamientos, aguas arriba, plegadas y foliadas posiblemente del grupo Pucará. Estas rocas sobreyacen al complejo metamórfico del Marañón.

ESTRIBO DERECHO: Conformado por calizas arenosas presentando un talud de inclinación media (55°) y con escombros algo abundantes

ESTRIBO IZQUIERDO: Con inclinación del talud semejante al derecho y con escombros abundantes

FONDO DEL VALLE: Tiene un ancho regular (40m) y sin presencia de material aluvial

EMBALSE: Comprendido dentro de una zona de rocas del complejo metamórfico del Marañón consistentes de esquistos micáceos y cloríticos, filitas y pizarras plegadas y fuertemente foliadas. Los flancos con escombros algo gruesos y erosionados.

TUNEL DE ADUCCION: Atraviesa en su corta longitud por los esquistos y filitas muy foliadas del complejo metamórfico del Marañón

TUNEL DE DESVIO: Igualmente atraviesa las rocas del complejo metamórfico del Marañón.

TUBERIA DE PRESION: Sobre los esquistos y filitas de estabilidad media del complejo metamórfico del Marañón

CASA DE MAQUINA AL AIRE LIBRE: Sobre las rocas del complejo metamórfico del Marañón con poca cobertura de alteración.

CUENCA MARAÑON PROYECTO MARA 150 - 1 FECHA 9 - 10 - 77

RESULTADOS	VERTEDERO			CANAL			DESAREN Librey Enterr			DESAREN Caverna										
	ESTABILIDAD 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 %
	3.0	2.0	2.5	2.5	2.5															

DESCRIPCION :

VERTEDRO EN CANAL : En esquistos y filitas plegadas intensamente foliadas. El Flanco derecho con escombros de talud algo abundantes.

### MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: MARAÑON PROYECTO MARA 150 - 1  
 FECHA DEL TRABAJO 9 - 10 - 77 COORDENADAS LAT. 9° 11' LONG 76° 45'

		DIFERENTES YACIMIENTOS																		EVALUACION					
TIPO DE ESTRUCTURAS	TIPO DE LOS MATERIALES	I			II			III			IV			V			VI			PROMEDIO DE I-VI					
		Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	RES. PROM.	%	RES.			
PRESA DE TIERRA	PRESA DE CONCRETO	1 Material Fluvial																							
		2 Roca para Triturar																							
		3 Roca P. Enrocamiento y Rip Rap																							
	PRESA ENROCADA	4 Material para Filtros	2.0	3.0	2.4																	2.4	10	0.3	
		5 Material Semi-impermeable	2.0	1.0	1.6																	1.6	30	0.48	
		6 Tierra para el Cuerpo	2.0	1.0	1.6																	1.6	60	0.96	

NOTA:

RESULTADO FINAL:

PRESA DE CONCRETO:

PRESA DE ENROCAMIENTO:

PRESA DE TIERRA : 1.8

CUENCA MARAÑON PROYECTO MARA 160-1 FECHA 9-10-77

RESULTADOS	PRESA			EMBALSE				OBRAS SUBTERRANEAS					TUBERIA PRESION								
	EXCAVACION PERMEABILIDAD	MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO	MORFOLOGIA PRESA DE TIERRA	ESTABILIDAD PRESA	ESTABILIDAD-EROSION	PERMEABILIDAD	SEDIMENTACION	ESTABILIDAD EMBALSE	RESISTENCIA	PERMEABILIDAD	PELIGRO DE INCHAMIENTO	DUREZA DE ROCA	RESULTADO OBR SUBT	EROSION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA	RESULTADOS TUB PRESION				
	50%	20%	20%	10%	100%	10%	20%	50%	20%	100%	20%	20%	30%	20%	10%	100%	20	20%	60%	100%	
	3.0	2.5	3.0		1.5	2.7	3.0	2.5	1.0	3.0	1.9	2.0	2.0	3.0	1.0	2.0	2.1	3.0	3.0	3.0	3.0
TUNEL DE DESVIO												2.0	2.0	3.0	1.0	2.0	2.				

**DESCRIPCION:**

PRESA DE ENROCADO : En calizas arenosas con bancos gruesos y poco inclinados, paralelo en algunos lugares a los flancos del valle, especialmente en el apoyo izquierdo. Los flancos con escombros de talud en cantidad moderado y el fondo del valle con poco material aluvial.

EMBALSE : Comprendido dentro de una zona de areniscas y calizas arenosas y lutitas con margas, posiblemente del grupo Pucará. Estas rocas subyacen a los esquistos y filitas plegadas y foliadas del complejo metamórfico del Marañón

TUNEL DE ADUCCION : Atraviesa por los esquistos y filitas intensamente foliadas del complejo metamórfico del Marañón.

TUNEL DE DESVIO : Igualmente atraviesa las rocas foliadas del complejo metamórfico del Marañón (Pe-cma).

TUBERIA DE PRESION : Sobre la cobertura poco profundo de los esquistos y filitas (Pe-cma)

CASA DE MAQUINA AL AIRE LIBRE : Sobre las rocas del complejo metamórfico del Marañón con poco espacio disponible

CUENCA MARAÑON PROYECTO MARA 160-1 FECHA 9-10-77

RESULTADOS	VERTEDERO		CANAL			DESAREN Librey Enterr			DESAREN Caverna												
	EXCAVACION	MORFOLOGIA	AGUA SUBTERRANEA	RESULTADO VERTEDERO	MORFOLOGIA	EXCAVACION	ESTABILIDAD	AGUA SUBTERRANEA	CANAL RESULTADO	EXCAVACION	ESTABILIDAD	AGUA SUBTERRANEA	SEDIMENTACION	RESULTADOS							
	30%	30%	20%	20%	100%	20%	30%	30%	20%	100%	30%	20%	20%	30%	100%	40%	20%	10%	30%	100%	
	2.5	3.0	2.5	2.5	2.6																

**DESCRIPCION:**

VERTEDERO EN CANAL : En esquistos y filitas plegadas e intensamente foliados del complejo metamórfico del Marañón. El flanco derecho presenta gruesos escombros de talud.

## MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: MARAÑÓN

PROYECTO MARA 160 - 1

FECHA DEL TRABAJO: 9 - 10 - 77

COORDENADAS LAT. 9° 08' LONG 76° 47'

		DIFERENTES YACIMIENTOS																		EVALUACION					
TIPO DE ESTRUCTURAS	TIPO DE LOS MATERIALES	I			II			III			IV			V			VI			PROMEDIO DE I-VI					
		Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	RES. PROM.	%	RES.			
PRESA DE TIERRA	PRESA ENROCADA	1 Material Fluvial																							
		2 Roca para Triturar																							
		3 Roca P. Enrocamiento y Rip Rap	2.0	2.0	2.0																	2.0	60	1.2	
		4 Material para Filtros	1.0	4.0	—	2.0	3.0	2.4														2.4	10	0.3	
		5 Material Semi-Impermeable	2.0	1.0	1.6																	1.6	30	0.5	
		6 Tierra para el Cuerpo																							

NOTA:

RESULTADO FINAL:

PRESA DE CONCRETO :

PRESA DE ENROCAMIENTO: 2.0

PRESA DE TIERRA :

CUENCA MARAÑÓN

PROYECTO MARA 180 - 5

FECHA 9 - 10 - 77

RESULTADOS	PRESA			EMBALSE			OBRAS SUBTERRANEAS			TUBERIA PRESION													
	PERMEABILIDAD	ESTABILIDAD EXCAVACION	MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO	ESTABILIDAD FLANCOS	MORFOLOGIA PRESA ENROCADA	RESULTADO PRESA DE TIERRA	ESTABILIDAD PRESA	ESTABILIDAD EROSION	PERMEABILIDAD TECNICA	SEDIMENTACION	RESULTADO EMBALSE	ESTABILIDAD EMBALSE	RESISTENCIA	PERMEABILIDAD	PELIGRO DE INCHAMIENTO	DUREZA DE ROCA	EROSION OBR SUBI	ESTABILIDAD MORFOLOGIA	RESULTADOS TUB PRESION				
	80%	20%	20%	10%	100%	10%	20%	50%	20%	100%	20%	20%	20%	30%	20%	10%	100%	20%	60%	100%			
	2.0	2.0	3.0				3.5	2.6	3.0	2.5	1.0	3.0	1.9	3.0	2.0	2.5	1.0	2.4	2.2	3.0	3.0	3.0	3.0
TUNEL DE DESVIO																3.0	2.0	2.5	1.0	2.4	2.2		

**DESCRIPCION:**

PRESA DE TIERRA : En areniscas y calizas de bancos gruesos que buzcan 50° aguas arriba y hacia el apoyo derecho. Posiblemente estas rocas pertenecen al grupo Pucará. Los estribos muy abruptos sin escombros y el fondo de valle con poco material aluvial.

EMBALSE : Comprendido dentro de una zona de areniscas, calizas arenosas, lutitas y margas con buzamiento de las capas hacia el apoyo derecho. Los flancos empinados y con materiales sueltos formando conos muy erosionados.

TUNEL DE ADUCCION : Atraviesa en su único tramo por las areniscas y calizas plegadas y fracturadas del grupo Pucará. Posiblemente también atraviesa los esquistos y filitas intensamente foliadas del complejo metamórfico del Marañón.

TUNEL DE DESVIO : Atraviesa también las rocas del grupo Pucará con posibilidad de Karstificación y las del complejo metamórfico del Marañón (Pe.Cma).

TUBERIA DE PRESION : Sobre la cubierta poco profunda de los esquistos y filitas del complejo del Marañón.

CASA DE MAQUINA AL AIRE LIBRE : Sobre las rocas del complejo del Marañón con poco espacio.

CUENCA MARAÑON PROYECTO MARA 180 - 5 FECHA 9 - 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%
	2.0	3.0	2.5	2.0	2.4															

DESCRIPCION

VERTEDERO EN CANAL : En areniscas y calizas de bancos gruesos con buzamiento de capas hacia el fianco derecho; éste presenta escombros de talud algo gruesos.

MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: MARAÑON PROYECTO MARA 180 - 5  
 FECHA DEL TRABAJO 9 - 10 - 78 COORDENADAS LAT. 9° 05' LONG 76° 54'

TIPO DE ESTRUCTURAS	TIPO DE LOS MATERIALES	DIFERENTES YACIMIENTOS																		EVALUACION				
		I			II			III			IV			V			VI			PROMEDIO DE I-VI				
		Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	RES. PROM.	%	RES.		
PRESA DE TIERRA	PRESA DE CONCRETO	1 Material Fluvial																						
		2 Roca para Triturar																						
	PRESA ENROCADA	3 Roca P. Enrocamiento y Rip Rap																						
		4 Material para Filtros	1.0	4.0	—	2.0	3.0	2.4													2.4	10	0.3	
		5 Material Semi-impermeable	2.0	2.0	2.0																2.0	30	0.6	
		6 Tierra para el Cuerpo	2.0	2.0	2.0																2.0	60	1.2	

NOTA:

RESULTADO FINAL:

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



CUENCA MARAÑON PROYECTO MARA 200-1 FECHA 10-10-77

RESULTADOS	PRESA			EMBALSE				OBRAS SUBTERRANEAS				TUBERIA PRESION									
	PERMEABILIDAD	ESTABILIDAD EXCAVACION	MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO	RESULTADO PRESA DE TIERRA	ESTABILIDAD-EROSION	PERMEABILIDAD-TECTONICA	SEDIMENTACION	RESULTADO EMBALSE	ESTABILIDAD EMBALSE	RESISTENCIA	PERMEABILIDAD	PELIGRO DE INCHAMIENTO	DUREZA DE INCHAMIENTO	RESULTADO OBR SUBT	EROSION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA	RESULTADOS TUB PRESION			
	50%	20%	20%	10%	100%	10%	20%	50%	20%	100%	20%	20%	30%	20%	10%	100%	20	20%	60%	100%	
	2.0	2.2	2.5		3.0	2.2	3.0	2.0	1.0	3.0	1.8	2.5	2.5	1.5	2.0	2.3	2.1	2.5	3.0	3.0	2.9
TUNEL DE DESVIO												2.5	2.5	1.5	2.0	2.3	2.1				

**DESCRIPCION:** PRESA DE TIERRA: En areniscas y lutitas friables con buzamiento de capas 60° aguas arriba. Los estribos pocos inclinados y sin escombros de talud. El fondo del valle con abundante material aluvial.

EMBALSE: Comprendido dentro de una zona de areniscas y lutitas friables fuertemente plegadas que posiblemente pertenecen al grupo Goyllarisquiza. Los flancos con muchos escombros de talud y con erosión fuerte.

TUNEL DE ADUCCION: Atravieza en su corta longitud por las areniscas del grano grueso y lutitas del grupo Goyllarisquiza fracturadas y plegadas.

TUNEL DE DESVIO: Atravieza también las rocas del grupo Goyllarisquiza y posiblemente los esquistos y filitas del complejo del Marañón

TUBERIA DE PRESION: Sobre las areniscas y lutitas con cobertura más o menos profunda del grupo Goyllarisquiza

CASA DE MAQUINA AL AIRE LIBRE: Sobre las areniscas y lutitas poco estables del grupo Goyllarisquiza

CUENCA MARAÑON PROYECTO MARA 200-1 FECHA 10-10-77

RESULTADOS	VERTEDERO		CANAL			DESAREN Librey Enterr			DESAREN Caverna											
	ESTABILIDAD EXCAVACION	MORFOLOGIA FLANCOS	RESULTADO VERTEDERO	MORFOLOGIA	EXCAVACION	ESTABILIDAD	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%	30%	100%	40%	20%	10%	30%	100%	
	2.0	2.5	2.0	1.5	2.0															

**DESCRIPCION:**

VERTEDERO EN CANAL: En rocas areniscas y lutitas friables plegadas y fracturadas del grupo Goyllarisquiza. El flanco izquierdo con escombros algo abundantes.

## MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: MARAÑÓN PROYECTO MARA 200 - 1  
 FECHA DEL TRABAJO 10 - 10 - 77 COORDENADAS LAT. 8° 59' LONG 77° 04'

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 ENROCADADA	PRESA DE CONCRETO	1 Material Fluvial																							
			2 Roca para Triturar																							
			3 Roca P. Enrocamiento y Rip Rap																							
			4 Material para Filtros	2.0	3.0	2.4	3.0	2.0	2.6															2.5	10	0.3
			5 Material Semi-impermeable	1.0	3.0	1.8	2.0	2.0	2.0															1.9	30	0.6
			6 Tierra para el Cuerpo	1.0	4.0	—	2.0	2.0	2.0															2.0	60	1.2

NOTA:

### RESULTADO FINAL:

PRESA DE CONCRETO :  
 PRESA DE ENROCAMIENTO :  
 PRESA DE TIERRA : 2.1

CUENCA MARAÑÓN PROYECTO MARA - 210 - 1 FECHA 13 - 10 - 77

RESULTADOS	PRESA			EMBALSE				OBRAS SUBTERRANEAS				TUBERIA PRESION										
	PERMEABILIDAD	EXCAVACION	ESTABILIDAD FLANCOS	MORFOLOGIA PRESA ENROCADADA	RESULTADO PRESA ENROCADADA	ESTABILIDAD PRESA ENROCADADA	PERMEABILIDAD EROSION	SEDIMENTACION	RESULTADO EMBALSE	ESTABILIDAD EMBALSE	RESISTENCIA	PERMEABILIDAD	PELIGRO DE INCHAMIENTO	DUREZA DE INCHAMIENTO	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%	60%	100%			
	2.0	3.0	3.5		2.0	2.5	3.5	3.0	1.0	3.0	2.5	3.5	2.0	2.0	2.0	2.4	2.3	2.5	3.0	2.0	2.5	
TUNEL DE DESVIO													3.5	2.0	2.0	2.0	2.4	2.3				

**DESCRIPCION:**

PRESA DE TIERRA : En margas, areniscas y lutitas friables, posiblemente de la formación crisnejas (Ki-cr), muy alteradas formando una cobertura de materiales sueltos recientemente erosionadas. Las capas buzan hacia el apoyo derecho y aguas arriba pero en el apoyo izquierdo con paralelas al flanco. El fondo de valle presenta pocos materiales aluviales.

EMBALSE : Comprendido dentro de una zona de lutitas, margas y areniscas friables plegas y muy alteradas formando en los flancos gruesos escombros de talud intensamente erosionadas.

TUNEL DE ADUCCION : Atraviesa en su corta longitud margas amarillas friables y lutitas calcáreas de la formación crisnejas, plegadas y falladas con escurrimie ntos.

TUNEL DE DESVIO : Atravieza tambien las rocas la formación crisnejas

TUBERIA DE PRESION : Sobre las areniscas, margas, y lutitas friables de la formación crisnejas con cobertura de alteración mas o menos gruesa

CASA DE MAQUINA AL AIRE LIBRE: Sobre la cobertura de alteración de las rocas de la formación crisnejas.

CUENCA MARAÑON PROYECTO MARA 210 - 1 FECHA 13 - 10-77

RESULTADOS	VERTEDERO			CANAL			DESAREN. Librey Enterr			DESAREN. Caverna			RESULTADOS							
	ESTABILIDAD 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%
	3.0	2.0	1.5	1.0	2.0															

DESCRIPCION:

VERTEDERO EN CANAL : En margas, areniscas y lutitas friables de la formación crisnejas, plegadas y falladas especialmente con sobre ocurrimientos. El flanco derecho con gruesa cobertura de materiales sueltas.

MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: MARAÑON PROYECTO MARA 210 - 1  
 FECHA DEL TRABAJO 13 - 10 - 77 COORDENADAS LAT. 8° 49' LONG. 77° 11'

		DIFERENTES YACIMIENTOS																		EVALUACION					
TIPO DE ESTRUCTURAS	TIPO DE LOS MATERIALES	I			II			III			IV			V			VI			PROMEDIO DE I-VI					
		Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	RES. PROM.	%	RES.			
PRESA DE TIERRA	PRESA DE CONCRETO	1 Material Fluvial																							
		2 Roca para Triturar																							
	PRESA ENROCADA	3 Roca P. Enrocamiento y Rip Rap																							
		4 Material para Filtros	2.0	2.0	2.0																	2.0	10	0.2	
		5 Material Semi-impermeable	2.0	2.0	2.0																	2.0	30	0.6	
		6 Tierra para el Cuerpo	2.0	2.0	2.0																	2.0	60	1.2	

NOTA:

RESULTADO FINAL:

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

CUENCA MARAÑON PROYECTO MARA 230 - 2 FECHA 13 - 10 - 77

RESULTADOS	PRESA			EMBALSE				OBRAS SUBTERRANEAS				TUBERIA PRESION								
	EXCAVACION PERMEABILIDAD	ESTABILIDAD FLANCOS	MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO	RESULTADO PRESA DE TIERRA ENROSCADA	ESTABILIDAD PRESA	EROSION	PERMEABILIDAD-TECTONICA	SEDIMENTACION	RESULTADO EMBALSE	ESTABILIDAD	RESISTENCIA	PERMEABILIDAD	PELIGRO DE INCHAMIENTO	DUREZA DE ROCA	RESULTADO OBR SUBT	EROSION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA	RESULTADOS TUB PRESION	
	50%	20%	20%	10%	100%	10%	20%	50%	20%	100%	20%	20%	30%	20%	10%	100%	20	20%	60%	100%
TUNEL DESVIO	2.5	3.0	2.5	3.0	2.7	3.0	2.5	1.0	3.5	2.0	2.5	2.0	2.5	2.0	2.4	2.4	3.0	2.5	2.5	2.6

**DESCRIPCION:**

PRESA DE TIERRA : En areniscas y cuarcitas muy fracturadas que pertenece a la formación Goyllarisquizga, con buzamiento de las capas aguas abajo y hacia el apoyo izquierdo. Tambien se intercalan lutitas negras, y la cubierta de alteración asi como los escombros de talud son poco potente

EMBALSE : Comprendido dentro de una zona de areniscas y cuarcitas con algunas intercalaciones de lutitas fuertemente plegadas y con gruesa cobertura de materiales sueltos en los flancos que se tornan inestables por la erosión.

TUNEL DE ADUCCION : Atraviesa areniscas gruesas, cuarcitas y lutitas muy fracturadas, plegadas y con sobrescurrientos pertenecientes a la formación Goyllarisquizga.

TUNEL DE DESVIO : Atraviesa igualmente las rocas plegadas e intensamente fracturadas de la formación Goyllarisquizga

TUBERIA DE PRESION : Sobre las areniscas y lutitas ya identificadas, muy fracturadas y de estabilidad media

CASA DE MAQUINA AL AIRE LIBRE En rocas de la formación Goyllarisquizga con poca cobertura de alteración.

CUENCA MARAÑON PROYECTO MARAÑON 230-2 FECHA 13 - 10 - 77

RESULTADOS	VERTEDERO		CANAL		DESAREN Libre Enterr		DESAREN Caverna													
	EXCAVACION	ESTABILIDAD FLANCOS	MORFOLOGIA	RESULTADO VERTEDERO	EXCAVACION	ESTABILIDAD	AGUA SUBTERRANEA	RESULTADO	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%
	3.0	2.6	2.5	2.0	2.5															

**DESCRIPCION :**

VERTEDERO EN CANAL : En areniscas y cuarcitas muy fracturadas, pertenecientes a la formación Goyllarisquizga, con gruesa cobertura de alteración especialmente en el flanco derecho.