

15 CUENCA DEL RIO MALA

15.1 GENERALIDADES

La cuenca del Río Mala se encuentra situada en la Costa Central del Perú, en la Vertiente del Pacífico y dentro del departamento de Lima.

El Río Mala tiene sus nacientes en una serie de lagunas ubicadas en la parte alta de su cuenca que son alimentadas por los deshielos y principalmente por las precipitaciones estacionales que caen en las alturas de la Cordillera Occidental de los Andes. Desemboca en el Océano Pacífico con un caudal medio de 17.49 m³/s. Los afluentes principales son los ríos : Acacache, Tantara, San Joaquín, Ayavirí.

Las características principales de la cuenca del río Mala son :

Area	2,522.0	Km ²
Altitud promedio	2,999	m.s.n.m.
Precipitación media anual	427	mm/año
Longitud acumulada de la red hidrográfica	236	Km
Número de estaciones de aforo	1	
Potencial teórico	527	MW
Potencial específico	2.23	MW/Km

En esta cuenca se ha analizado el siguiente número de esquemas :

	<u>Proyectos</u>	<u>Alternativas</u>
En el Río Mala	2	2

Los beneficios secundarios de los aprovechamientos hidroeléctricos mencionados, consisten en el mejoramiento de riego de 5,000 ha. de tierras actualmente cultivadas, produciendo un beneficio anual neto de 58.3 Mio US \$ (Mar. 1977).

El acceso a la zona de los proyectos es posible efectuarse por carretera asfaltada (Panamericana Sur) hasta la localidad de Mala para luego continuar con una carretera asfaltada que se desarrolla paralelamente al Río Mala.

15.2 GEOLOGIA

La secuencia de esquemas para el aprovechamiento hidroeléctrico de la cuenca del Río Mala se inicia en la confluencia de los Ríos San Lorenzo y Quinches.

El Río Mala discurre por el flanco Occidental Andino, y a lo largo de la zona de interés se pueden diferenciar las siguientes características geomorfológicas :

Zona Encañonada

Como su nombre lo indica, se caracteriza por presentar un fondo de valle angosto con flancos empinados y con altitudes del orden de los 2000 metros con respecto al lecho del Río. Las mejores expresiones de estas características se encuentran en la cuenca media. A pesar de lo accidentado, este tramo muestra flancos estables debido a que las formaciones geológicas aflorantes tienen buenas características litológicas y estructurales. Siguiendo el curso del río, esta sub-unidad geomórfica, se extiende hasta la localidad de Retama. Las formaciones geológicas presentes corresponden al Grupo Quilmana que consiste en una secuencia inferior volcánico-sedimentaria y otra superior netamente volcánica; en menor porcentaje existen areniscas y calizas del Cretáceo Indiviso y predominan rocas intrusivas del Batolito Andino.

Zona de Ensanchamiento de Valle

En los niveles inferiores el cauce del río se hace más amplio, los flancos son menos altos y empinados, se observa abundante deposición fluvial de granulometría muy heterogénea.

Toda la gama de rocas que se presentan en el sector de interés tienen buenas características para diferentes obras civiles. En el Cuadro N°15 - 1, se exponen las principales formaciones geológicas presentes en la zona, con sus características litológicas y aptitudes geotécnicas.

CUENCA: RIO MALA

TABLA: No. 15 - 1

EDAD	SIMBOLOGIA	FORMACION	LITOLOGIA	CARACTERISTICAS GEOTECNICAS
	Q - f	Depósitos Fluviales	Mayormente gravas de granulometría variada, también lentes de arenas, limos y arcillas. También se presentan bloques redondeados.	Apropiados para agregados y como material de filtro. Los finos cuando se hallan en cantidades considerables para núcleos de presas.
	Q - co	Depósitos Coluviales	Materiales de talud heterométricos. Sus elementos consisten de fragmentos angulosos dentro de una matriz areno - arcillosa.	Útiles para cuerpo de presas, son poco consolidados y susceptibles a fenómenos de deslizamientos y derrumbes en los flancos de los valles.
	Q - e	Depósitos Eluviales	Producto de alteración de las rocas in situ, su composición es variable y depende del tipo de roca madre.	Cuando son de naturaleza arcillosa se pueden usar para núcleo de presas.
	T - i	Cuerpos Hipabisales	Intrusivos de diferentes tipos que conforman cuerpos pequeños, pueden ser ácidos ó básicos.	Aptas como materiales de construcción y enrocados. Estables para obras subterráneas y para cimentación de presas.
	KTi - to, gd	Batolito Andino	Mayormente tonalitas, granodioritas y dioritas.	En general de buena calidad como materiales de construcción. Muy estables para obras subterráneas.
	Ks - q	Grupo Qui lmaná	Conformado por una secuencia superior netamente volcánica y otra inferior volcánico-sedimentaria que consiste en derrames, areniscas y cuarcitas.	Poca alteración, buenas condiciones para cimentación de presas, estables para obras subterráneas y en general apropiados para materiales de construcción.
	Ki	Indiviso	Serie conformada por cuarcitas, areniscas y calizas oscuras.	Buenas condiciones de estabilidad para obras subterráneas, igualmente útiles como materiales de construcción y adecuados para cimentación de presas.

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

```

*****
* 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 * DE *
* PROYECTO *CUENCA*          * AR * AB *CAPTACION*          *AVS*          *CVAS* VAR DEP * CURVA *
*****
* MALA10 * 132 * 12 19 * 76 15 * 38 * 38 * 1503.0 * 1575.* 15.9 * 3 * 392.0 * 1027.9 * 5 * 986.3 * 203199 *
* MALA20 * 132 * 12 19 * 76 15 * 38 * 38 * 1503.0 * 1575.* 16.0 * 3 * 392.0 * 1027.9 * 5 * 980.0 * 203199 *
*****
  
```

CUENCA DEL RIO : MALA

MATERIAL TOPOGRAFICO UTILIZADO

```
*****
* PROYECTO  CARTAS CARTAS CARTAS CARTAS CARTAS  OTRA  *
*          100000  50000  25000  20000  SLAR  ESCALA  *
* ===== *
* MALA10           X *
* MALA20           X *
*****
```

DESCRIPCION DEL PROYECTO: MALA20
*****DESCRIPCION DEL PROYECTO: MALA10
*****ALTERNATIVA: 1
-----ALTERNATIVA: 1

PRESA DE A Z U D
 ALTURA: 25.(M), LONG. CORONA: 250.(M), ANCHO BOCATOMA: 10.(M),
 ANCHO VERTEDERO: 0.(M), CAUDAL DE CRECIDA: 1027.(MC/S),
 FACTOR DE MATERIAL=1.9, DE GEOLOGIA=2.3

TUNEL DE FUERZA
 QM: 16.0(MC/S), LONGITUD: 19000.(M), CAIDA BRUTA: 650.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 4.0 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.1

TUBERIA FORZADA
 QM: 16.0(MC/S), LONGITUD: 1310.(M), CAIDA BRUTA MAX: 650.(M),
 FACTOR GEOLOGICO=1.6

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
 CAIDA BRUTA: 550.(M), QM: 16.0(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0
 COTA DE SALIDA= 950.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA AL AIRE LIBRE
 CAIDA BRUTA MAX.: 650.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),
 QM CORRESP.: 16.0(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:19000.(M)

DESAREVADOR AL AIRE LIBRE
 QM CORRESP.: 16.0(MC/S), PARA TURBINAR EL AGUA

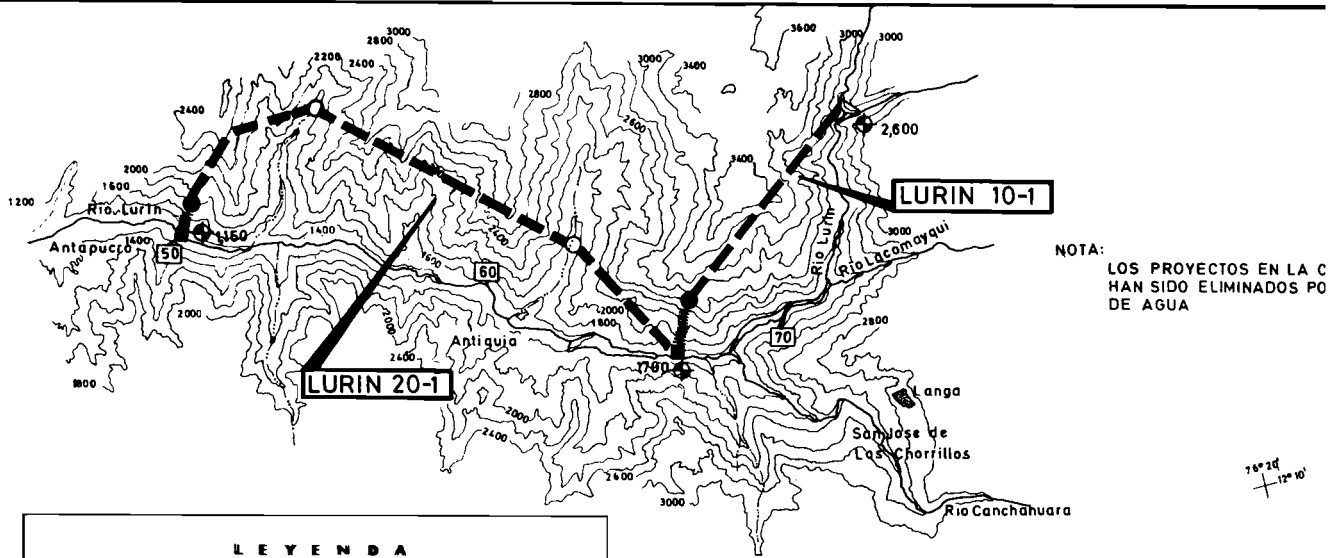
BENEFICIO SECUNDARIOS DE: 0.83(10**6 \$)

TUNEL DE FUERZA
 QM: 16.0(MC/S), LONGITUD: 18300.(M), CAIDA BRUTA: 600.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 3.8 %
 FACTOR GEOLOGICO=1.9

TUBERIA FORZADA
 QM: 16.0(MC/S), LONGITUD: 1280.(M), CAIDA BRUTA MAX: 600.(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.1

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
 CAIDA BRUTA: 600.(M), QM: 16.0(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0
 COTA DE SALIDA= 350.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

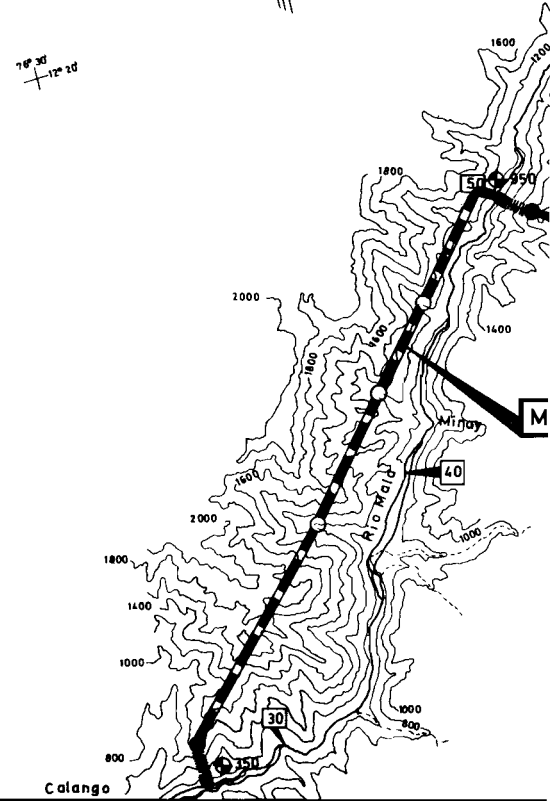
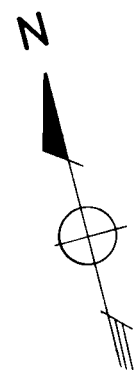
CHIMENEA AL AIRE LIBRE
 CAIDA BRUTA MAX.: 600.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),
 QM CORRESP.: 16.0(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:18300.(M)



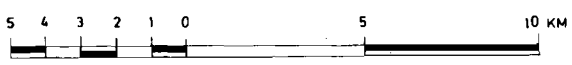
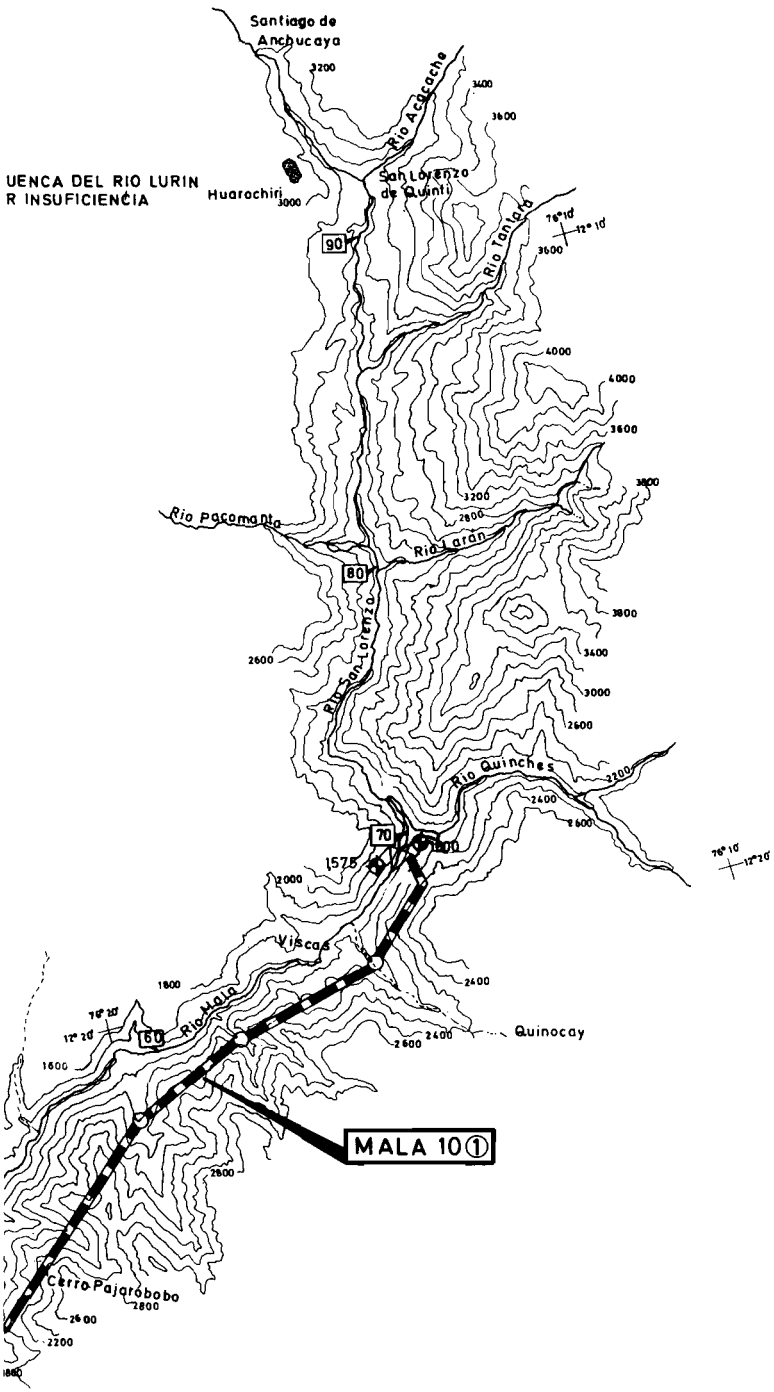
L E Y E N D A

Legend

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



CUENCA DEL RIO LURIN
R INSUFICIENCIA



ALA 20 ①

gtz		SOCIEDAD ALEMANA DE COOPERACION TECNICA (GTZ) GMBH	
		REPUBLICA DEL PERU MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS DIRECCION GENERAL DE ELECTRICIDAD	
LIS		KONSORTIUM LAHMEYER INTERNATIONAL GMBH SALZGITTER CONSULT GMBH	
Nombre		Fecha	
Diseñado	Ing F FLORES		
Dibujado	E JUAREZ	OCT. 1978	EVALUACION DEL POTENCIAL HIDRO-ELECTRICO NACIONAL CUENCA DEL RIO - Basin of River: 132 - MALA
Aprobado	Dr. B. BOOR		
Reemplaza a:			
Reemplazado por			
Reg. No.	132-1	Escala	1:200,000
		Dibujo Nr.	


```

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

PROYECTO MALA10

```

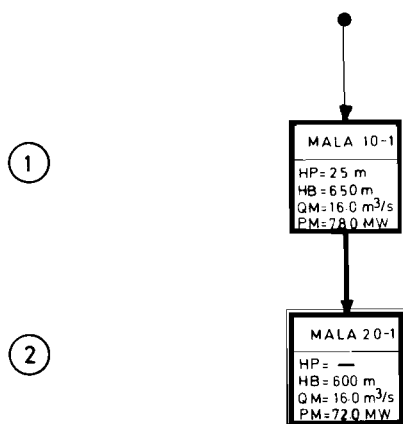
=====
1  1  16.0  1.00  16.0  584.5  78.0  35.9  309.7  0.506  82.990  5.8  142.1  0.934  45.81  1821.  5
=====
    
```

PROYECTO MALA20

```

=====
1  1  16.0  1.00  16.0  539.6  72.0  33.2  285.9  0.506  71.075  5.3  106.7  0.800  39.23  1482.  5
=====
    
```

132 MALA



LEYENDA-KEY:

- HP = ALTURA DE PRESA (m)
Dam Height
- HB = CAIDA BRUTA (m)
Gross Head
- QM = CAUDAL MEDIO (m³/s)
Mean Flow
- PM = POTENCIA MEDIA (MW)
Potential Based on Mean Flow
- CADENA OPTIMA
Optimal Chain

EVALUACION DEL POTENCIAL HIDROELECTRICO NACIONAL	DIAGRAMA DE CADENAS Chains Diagram	Reg. N° 132-2
	CUENCA DEL RIO: Basin of River: 132 MALA	

SECUENCIAS OPTIMAS PARA LA CADENA MALACAO.
 =====

NUMERO TOTAL DE CADENAS ANALIZADAS = 1.

FECHA : 6/ 4/79

NODO FINAL 1/ 1 VMALA1

CADENA OPTIMA FORMADA POR:

N. PROYECTO	ALT	VINCULO EXTER	GM (M**3/S)	HM (M)	PI (MW)	EP (GPH)	ES (GPH)	EF (GPH)	FEC (\$/MWH)	PG (MA)	INVERSION (10**6 \$)	FEC1 (-)	CESP (\$/MWH)	KESP (\$/KW)
1 MALA10	1		16.0	564.5	78.0	35.9	309.7	345.6	82.990	5.8	142.1	0.954	45.80	1822.
2 MALA20	1		16.0	539.6	72.0	33.2	265.9	319.1	71.075	5.3	106.7	0.800	39.20	1482.
TOTAL PARA LA CADENA					150.0	69.1	595.6	664.7	77.270	11.1	248.8	0.870	42.63	1659.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 1.

```

*****
* PROYECTO :MALA10 ALTERNATIVA : 1 *
* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
*
* POTENCIA INSTALADA = 78. (MW) *
* POTENCIA GARANTIZADA = 6. (MW) *
* ENERGIA PRIMARIA = 36. (GWH/ANO) *
* ENERGIA SECUNDARIA = 310. (GWH/ANO) *
* ENERGIA TOTAL = 346. (GWH/ANO) *
* VOLUMEN UTIL = 0. (10**6 M3) *
* CAUDAL PROMEDIO = 16. (M3/S) *
* VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE QM) *
* FACTOR DE PLANTA = 0.51 (-) *
* INVERSION = 142.1 (10**6 $) *
* FACTOR ECONOMICO = 82.99 ($/MWH) *
* COSTO ESP. DE ENERGIA = 45.81 ($/MWH) *
* DURACION DE CONSTRUC. = 5 (ANOS) *
* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.8 (10**6 $) *
*****

```

PRESAS

```

TIPO DE PRESA : A Z U D
ALTURA = 250.0 (M)
LONGITUD CORONA = 250.0 (M)
VOLUMEN PRESA (VP) = 0.0 (10**6 M**3)
VOL.UTIL EMBALSE (VU) = 0.0 (10**6 M**3)
FACTOR GEOLOGICO = 2.3 (-)
FACTOR DE MATERIAL = 1.9 (-)
COSTO PRESA = 15.9 (10**6 $)
COSTO PANTALLA INYEC. = 0.0 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 15.9 (10**6 $)
VU/VP = 0.0 (-)

```

TUNELES

```

TIPO DE TUNEL : ADUCCION
NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
LONGITUD = 19000.0 (M)
PENAL FALTA VENTANAS = 4.0 (%)
CAUDAL DE DISENO = 16.0 (M**3/S)
DIAMETRO = 2.6 (M)
TIPO GEOLOGICO = 2.1 (-)
COSTO / M. LINEAL = 2799.4 ($/ML)
COSTO TOTAL = 53.2 (10**6 $)

```

TUBERIAS FORZADAS

```

LONGITUD = 1310.0 (M)
CAUDAL DE DISENO = 16.0 (M**3/S)
NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)
CAUDAL POR TUBERIA = 16.0 (M**3)
DIAMETRO = 2.1 (M)

```

```

TIPO GEOLOGICO = 1.6 (-)
COSTO/M LIN. PROMEDIO = 5451.3 ($/ML)
COSTO TUBERIAS = 7.1 (10**6 $)
COSTO VALVULAS MARIP. = 0.115 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 7.3 (10**6 $)

```

CASA DE MAQUINAS

```

TIPO CENTRAL = AIRE LIB
TIPO TURBINAS = PELTON 6
POTENCIA INSTALADA = 78.0 (MW)
NUMERO DE TURBINAS = 3 (-)
POTENCIA POR UNIDAD = 26.0 (MW)
CAIDA BRUTA = 650.0 (M)
CAIDA NETA = 584.5 (M)
CAUDAL TURBINABLE = 16.0 (M**3/S)
COSTO OBRA CIVIL = 1.3189 (10**6 $)
COSTO TURBINAS = 4.2029 (10**6 $)
COSTO VALVULAS = 0.0000 (10**6 $)
COSTO COMPUERTAS = 0.0195 (10**6 $)
COSTO PUENTE GRUA = 0.3358 (10**6 $)
COSTO DESAGUE = 0.1121 (10**6 $)
COSTO TALLER = 0.0700 (10**6 $)
COSTO AIRE ACOND. = 0.3937 (10**6 $)
COSTO GENERADORES = 2.5535 (10**6 $)
COSTO TRANSFORMADORES = 1.2931 (10**6 $)
COSTO SUBESTACION = 0.9494 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 11.2490 (10**6 $)

```

```

M1 = 12.4 (M)
M2 = 9.9 (M)
H1 = 9.9 (M)
H2 = 7.9 (M)
DISTANCIA ENTRE EJES = 9.9 (M)
LONGITUD TOTAL = 39.7 (M)

```

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

```

LONGIT TUNEL CORRESP = 19000.0 (M)
NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.6 (M)
CAIDA BRUTA MAXIMA = 650.0 (M)
PERDIDAS LINEALES = 65.5 (M)
ALTURA CHIMENEA = 73.5 (M)
CAUDAL DE DISENO = 16.0 (M**3/S)
CAUDAL POR CHIMENEA = 16.0 (M**3/S)
DIAMETRO CHIMENEA = 3.9 (M)
COSTO TOTAL = 0.065 (10**6 $)

```

DESARENADOR

```

CAUDAL DE DISENO = 16.0 (M**3/S)
COSTO TOTAL = 0.34 (10**6 $)

```

```

*****
* PROYECTO :MALA20 ALTERNATIVA : 1 *
* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
*
* POTENCIA INSTALADA = 72. (MW) *
* POTENCIA GARANTIZADA = 5. (MW) *
* ENERGIA PRIMARIA = 33. (GWH/ANO) *
* ENERGIA SECUNDARIA = 286. (GWH/ANO) *
* ENERGIA TOTAL = 319. (GWH/ANO) *
* VOLUMEN UTIL = 0. (10**6 M3) *
* CAUDAL PROMEDIO = 16. (M3/S) *
* VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE QM) *
* FACTOR DE PLANTA = 0.51 (-) *
* INVERSION = 106.7 (10**6 $) *
* FACTOR ECONOMICO = 71.07 ($/MWH) *
* COSTO ESP. DE ENERGIA = 39.23 ($/MWH) *
* DURACION DE CONSTRUC. = 5 (ANOS) *
* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10**6 $) *
*****

```

TUNELES

```

TIPO DE TUNEL : ADUCCION
NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
LONGITUD = 18300.0 (M)
PENAL FALTA VENTANAS = 3.8 (%)
CAUDAL DE DISENO = 16.0 (M**3/S)
DIAMETRO = 2.6 (M)
TIPO GEOLOGICO = 1.9 (-)
COSTO / M. LINEAL = 2607.8 ($/ML)
COSTO TOTAL = 47.7 (10**6 $)

```

TUBERIAS FORZADAS

```

LONGITUD = 1280.0 (M)
CAUDAL DE DISENO = 16.0 (M**3/S)
NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)
CAUDAL POR TUBERIA = 16.0 (M**3)
DIAMETRO = 2.1 (M)
TIPO GEOLOGICO = 2.1 (-)
COSTO/M LIN. PROMEDIO = 5354.2 ($/ML)
COSTO TUBERIAS = 6.9 (10**6 $)
COSTO VALVULAS MARIP. = 0.115 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 7.0 (10**6 $)

```

CASA DE MAQUINAS

```

TIPO CENTRAL = AIRE LIB
TIPO TURBINAS = PELTON 6
POTENCIA INSTALADA = 72.0 (MW)
NUMERO DE TURBINAS = 3 (-)
POTENCIA POR UNIDAD = 24.0 (MW)
CAIDA BRUTA = 600.0 (M)

```

```

CAIDA NETA = 539.6 (M)
CAUDAL TURBINABLE = 16.0 (M**3/S)
COSTO OBRA CIVIL = 1.2807 (10**6 $)
COSTO TURBINAS = 4.3745 (10**6 $)
COSTO VALVULAS = 0.0000 (10**6 $)
COSTO COMPUERTAS = 0.0195 (10**6 $)
COSTO PUENTE GRUA = 0.3465 (10**6 $)
COSTO DESAGUE = 0.1084 (10**6 $)
COSTO TALLER = 0.0700 (10**6 $)
COSTO AIRE ACOND. = 0.3708 (10**6 $)
COSTO GENERADORES = 2.6461 (10**6 $)
COSTO TRANSFORMADORES = 1.2014 (10**6 $)
COSTO SUBESTACION = 0.9133 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 11.3313 (10**6 $)
M1 = 12.8 (M)
M2 = 10.3 (M)
H1 = 10.3 (M)
H2 = 8.2 (M)
DISTANCIA ENTRE EJES = 10.3 (M)
LONGITUD TOTAL = 41.0 (M)

```

CHIMENEA DE EQUILIBRIO

```

LONGIT TUNEL CORRESP = 18300.0 (M)
NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.6 (M)
CAIDA BRUTA MAXIMA = 600.0 (M)
PERDIDAS LINEALES = 60.4 (M)
ALTURA CHIMENEA = 72.4 (M)
CAUDAL DE DISENO = 16.0 (M**3/S)
CAUDAL POR CHIMENEA = 16.0 (M**3/S)
DIAMETRO CHIMENEA = 3.9 (M)
COSTO TOTAL = 0.066 (10**6 $)

```

CUENCA RIO MALA

PROYECTO MALA 10-1

FECHA 12.12.78

RESULTADOS	PRESA Azud			EMBALSE				OBRAS SUBTERRANEAS				TUBERIA PRESION									
	PERMEABILIDAD	ESTABILIDAD EXCAVACION	MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO	RESULTADO PRESA MORFOLOGIA PRESA ENROCADA	ESTABILIDAD PRESA	ESTABILIDAD-EROSION	PERMEABILIDAD-TECTONICA	SEDIMENTACION	RESULTADO EMBALSE	ESTABILIDAD	RESISTENCIA	PERMEABILIDAD	PELIGRO DEHINCHAMIENTO	DUREZA DE ROCA	RESULTADO OBR 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%	
	2.4	2.4	2.0	2.2	-	2.3						2.2	2.2	2.3	1.5	2.2	2.1	2.0	1.5	1.5	1.6

DESCRIPCION:

AZUD: Esta zona tiene como basamento rocas plutónicas hipabisales (Ti-i).

ESTRIBOS: Estribo derecho de mayor pendiente que el izquierdo. Ambos flancos consisten de rocas plutónicas (Ti) con poca alteración y es caso recubrimiento detrítico. En la base de las laderas hay mayor acumulación de materiales sueltos de talud. En general se presentan estables.

FONDO DEL VALLE: Aproximadamente tiene 80 mts. de ancho con apreciable volumen de material fluvial.

TUNEL: Longitud total 19.0 Kms. con 3 ventanas. 20% en rocas plutónicas hipabisales (Ti-i); 20% en areniscas y calizas del Cretaceo indiviso (K-i); 20% en rocas volcánicas sedimentarias del grupo Quilmaná (Ks-Q) y 40% en rocas intrusivas del Batolito Andino, especialmente en tonalitas (KTi-to).

TUBERIA DE PRESION: Ladera aproximadamente 45°, el basamento conformado por rocas intrusivas (diabasas del KTi) atravesadas por numerosos diques. Superficialmente fisurados y con poca acumulación de escombros, buena estabilidad. Existe espacio adecuado para la casa de máquinas al aire libre.

CUENCA RIO MALA PROYECTO MALA 10 - 1 FECHA 12.12.78

RESULTADOS	VERTEDERO			CANAL				DESAREN. Librey 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%
											2.0	2.2	2.2	2.4	2.2					

DESCRIPCION

DESARENADOR: Existe espacio adecuado para el emplazamiento de estas obras sobre terrazas fluviales.

MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: RIO MALA

PROYECTO MALA 10 - 1

FECHA DEL TRABAJO 12.12.78

COORDENADAS LAT. 12° 19' LONG 76° 15'

		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	2.0	1.7	1.9																1.9	100	1.9		
		2 Roca para Triturar																					120		
	PRESA ENROCADA	3 Roca P. Enrocamiento y Rip Rap	1.5	1.0	1.3																	1.3	60	0.8	
		4 Material para Filtros	2.0	1.0	1.6																		1.6	10	0.16
		5 Material Semi- o Impermeable	3.5	2.8	2.9																		2.9	30	0.9
		6 Tierra para el Cuerpo																						60	

NOTA:

Se recomienda considerar la posibilidad de una presa de enrocamiento.

RESULTADO FINAL:

PRESA DE CONCRETO : 1.9

PRESA DE ENROCAMIENTO: 1.9 (posible alternativa de presa)

PRESA DE TIERRA

CUENCA RIO MALA

PROYECTO MALA 20

FECHA

RESULTADOS	PRESA			EMBALSE					OBRAS SUBTERRANEAS					TUBERIA PRESION							
	PERMEABILIDAD	ESTABILIDAD EXCAVACION	MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO	RESULTADO PRESA DE TIERRA ENROCADA	ESTABILIDAD PRESA	ESTABILIDAD-EROSION	PERMEABILIDAD-TECTONICA	SEDIMENTACION	RESULTADO EMBALSE	ESTABILIDAD EMBALSE	RESISTENCIA	PERMEABILIDAD	PELIGRO DEHINCHAMIENTO	DUREZA DE ROCA	RESULTADO OBR SUBT	EROSION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA	RESULTADOS TUB. PRESION		
	50%	20%	20%	10%	100%	10%	20%	50%	20%	100%	20%	20%	30%	20%	10%	100%	20	20%	60%	100%	
												2.0	2.0	2.0	1.5	2.0	1.9	1.5	1.5	2.5	2.1

DESCRIPCION:

TUNEL DE ADUCCION: Longitud total 18.3 Kms. con 3 ventanas. En toda su longitud debe cruzar rocas intrusivas del Batolito Andino (KTi) que mayormente consisten en tonalitas y cuerpos menores de naturaleza hipabisal.

TUBERIA DE PRESION: La inclinación de la ladera es aproximadamente 50° ; tiene como basamento rocas intrusivas tonalíticas (KTi) con poca alteración. Al pie de la pendiente hay espacio para ubicar la casa de máquinas.

LISTADO DE LOS PROYECTOS HIDROELECTRICOS
 ORDENADO EN FORMA ASCENDENTE POR : FEC CON 0,00 MW < PI <= 5000,00 MW

RANK	PROYECTO	ALT. (M**S/S)	QM (M)	HN (M)	PI (MK)	PG (MW)	EP (GWH)	ES (GWH)	ET (GWH)	INV (10**6 \$)	FEC (\$/MWH)	FEC1 (-)	KESP (\$/KW)	PROYECTOS CONDICIONANTES
1	MALA20	1	16.0	539.6	72.0	5.3	33.2	285.9	319.1	106.7	71.075	0.800	1481.9	
2	MALA10	1	16.0	584.5	78.0	5.8	35.9	309.7	345.6	142.1	82.990	0.934	1821.8	

PI = CORRESPONDE A QT = QM

POTENCIAL TECNICO 150.

KAL	IK	QM	ICF	QT	HN	PI	EP	ES	FP	FEC	PG	INVERSION	FEC1	CESP	KESP	DUK
(-)	(-)	(M/S)	(-)	(M/S)	(M)	(MW)	(GWH)	(GWH)	(-)	(\$/MWH)	(MW)	(10 \$)	(-)	(\$/MWH)	(\$/KW)	(ANOS)
PROYECTO MALA10																
1	1	16.0	0.25	4.0	634.2	21.2	39.0	123.4	0.876	107.096	6.3	99.0	1.627	66.41	4679.	4
1	2	16.0	0.50	8.0	586.6	39.1	36.1	195.1	0.674	86.701	5.8	105.8	1.134	50.11	2704.	4
1	3	16.0	0.75	12.0	584.5	58.5	35.9	256.0	0.570	86.246	5.6	127.6	1.033	48.43	2181.	5
1	4	16.0	1.00	16.0	584.5	78.0	35.9	309.7	0.506	84.267	5.8	144.1	0.948	46.51	1848.	5
1	5	16.0	1.25	20.0	584.5	97.5	35.9	357.6	0.461	82.867	7.7	158.8	0.834	45.22	1620.	5
1	6	16.0	1.50	24.0	584.5	117.0	35.9	400.1	0.426	81.502	7.7	171.1	0.791	44.11	1462.	5
1	7	16.0	1.75	28.0	584.5	136.5	35.9	437.1	0.396	81.418	7.7	183.7	0.765	43.80	1348.	5
1	8	16.0	2.00	32.0	584.5	156.0	35.9	468.6	0.369	81.330	7.7	194.4	0.741	43.56	1248.	5
1	9	16.0	2.25	36.0	584.5	175.5	35.9	496.9	0.347	80.316	7.7	216.4	0.764	46.07	1233.	6
1	10	16.0	2.50	40.0	584.5	195.0	35.9	519.9	0.325	87.034	7.7	226.6	0.749	46.33	1162.	6
1	11	16.0	2.75	44.0	584.5	214.5	35.9	520.2	0.296	90.883	23.2	236.4	0.756	48.38	1102.	6
1	12	16.0	3.00	48.0	584.5	234.0	35.9	520.4	0.271	95.302	23.2	247.7	0.778	50.73	1058.	6
1	13	16.0	3.25	52.0	584.5	253.5	35.9	520.7	0.251	98.886	23.2	256.8	0.793	52.64	1015.	6
1	14	16.0	3.50	56.0	584.5	273.0	35.9	521.0	0.233	103.587	23.2	268.8	0.816	55.14	985.	6
1	15	16.0	3.75	60.0	584.5	292.5	35.9	521.2	0.217	107.757	23.2	279.5	0.834	57.35	956.	6
PROYECTO MALA20																
1	1	16.0	0.25	4.0	539.6	19.5	35.9	113.7	0.876	82.212	5.6	65.1	1.249	50.98	3335.	4
1	2	16.0	0.50	8.0	539.6	36.0	33.2	179.4	0.674	68.237	5.3	71.5	0.893	39.44	1986.	4
1	3	16.0	0.75	12.0	539.6	54.0	33.2	236.3	0.570	67.696	5.3	87.3	0.811	38.01	1617.	4
1	4	16.0	1.00	16.0	539.6	72.0	33.2	285.9	0.506	71.075	5.3	106.7	0.800	39.23	1482.	5
1	5	16.0	1.25	20.0	539.6	90.0	33.2	330.1	0.461	70.394	7.1	119.0	0.708	38.41	1322.	5
1	6	16.0	1.50	24.0	539.6	108.0	33.2	369.4	0.426	70.627	7.1	131.2	0.686	38.22	1215.	5
1	7	16.0	1.75	28.0	539.6	126.0	33.2	403.5	0.396	70.655	7.1	141.5	0.664	38.01	1123.	5
1	8	16.0	2.00	32.0	539.6	144.0	33.2	432.5	0.369	71.649	7.1	152.4	0.653	38.38	1058.	5
1	9	16.0	2.25	36.0	539.6	162.0	33.2	458.7	0.347	72.182	7.1	161.6	0.639	38.53	997.	5
1	10	16.0	2.50	40.0	539.6	180.0	33.2	479.9	0.325	74.311	7.1	173.0	0.639	39.56	961.	5
1	11	16.0	2.75	44.0	539.6	198.0	33.2	480.1	0.296	81.532	21.4	189.9	0.678	43.40	959.	6
1	12	16.0	3.00	48.0	539.6	216.0	33.2	480.4	0.271	85.159	21.4	198.5	0.695	45.33	919.	6
1	13	16.0	3.25	52.0	539.6	234.0	33.2	480.6	0.251	88.648	21.4	206.7	0.711	47.19	883.	6
1	14	16.0	3.50	56.0	539.6	252.0	33.2	480.9	0.233	92.767	21.4	216.4	0.731	49.38	859.	6
1	15	16.0	3.75	60.0	539.6	270.0	33.2	481.1	0.217	96.050	21.4	224.1	0.743	51.12	830.	6

16. CUENCA DEL RIO CAÑETE

16.1 GENERALIDADES

La cuenca del Río Cañete está situada en la Costa Central del Perú, en la Vertiente del Pacífico y formando parte del Dpto. de Lima.

El Río Cañete tiene sus orígenes en las alturas de la Laguna de Ticllacocha, sobre los 4,600 m.s.n.m., la mayor parte del río es bastante irregular y está orientada de Norte a Sur, desembocando en el Océano Pacífico con un caudal medio de 57.07 m³/s. Los principales afluentes son los Ríos: Miraflores, Alis, Laraos, Huantan, Yauyos, Pampas, Quicha, Aucampi, Tupe, Paluche, Caca y Huangascar.

Las características principales de la cuenca del Río Cañete son:

Area	5,981.0 Km ²
Altitud promedio	3,645 m.s.n.m.
Precipitación media anual	541 mm/año
Longitud acumulada de la red hidrográfica	563 Km
Número de estaciones de aforo	1
Potencial teórico	1927 MW
Potencial específico	3.42 MW/Km

En esta cuenca se han analizado el siguiente número de esquemas:

	<u>Proyectos</u>	<u>Alternativas</u>
En el Río Cañete	14	52

dentro de los cuales están incluidos los Proyectos Hidroeléctricos existentes: Yauyos 1, Yauyos 2 y Platanal.

Los beneficios secundarios en esta cuenca consisten en la incorporación a la agricultura de 21,070 ha. de tierras nuevas, produciendo un beneficio neto anual de 856.0 Millones de Soles (Mar.1977).

El acceso a la zona de los proyectos puede realizarse por carretera asfaltada (Panamericana Norte) hasta la localidad de San Vicente de Cañete para luego continuar por una carretera afirmada que se desarrolla paralelamente al Río Cañete.

16.2 GEOLOGIA

Los esquemas para el aprovechamiento hidroeléctrico de esta cuenca se desarrollan en el flanco Occidental Andino con características geomórficas bien mar

cadras a lo largo del Río Cañete. Estos contrastes geomorfológicos los podemos agrupar en 2 zonas: Altiplanicies y Flanco Occidental Disectado.

Altiplanicies

Corresponde a la zona alta y están conformados por planicies cuyas altitudes son algo mayores de los 4,200 m.s.n.m., de dicho nivel se yerguen algunos cerros y nevados con alturas mayores de 5,000 m.s.n.m. La línea de sus cumbres marca la Divisoria Continental de aguas.

En el aspecto geológico predominan las rocas Cretáceas y Terciarias. Las formaciones sedimentarias se presentan muy plegadas y están cubiertas por depósitos fluvioglaciares y coluviales. Además existen muchas lagunas y cursos cortos e irregulares de aguas y algunos pantanos (bofedales).

Las rocas Mesozoicas están bastante tectonizadas y tienen una permeabilidad significativa, y por tanto se espera tener dificultades en obras subterráneas.

Las extremas condiciones climáticas han originado importantes fenómenos de intemperismo con alternación profunda de las rocas; igualmente el espesor de los materiales coluviales y fluvioglaciares es considerable.

Flanco Occidental Disectado

Se caracteriza por la intensa acción erosiva del Río Cañete y sus afluentes, que han dado lugar a la formación de valles profundos de flancos empinados, mayormente cubiertos de materiales de talud poco estables.

Geológicamente predominan, en la parte Norte de la cuenca, las rocas sedimentarias Mesozoicas y aproximadamente al sur de la confluencia del Río Larao con el Río Cañete se encuentran mayormente rocas volcánicas e intrusivas.

En la parte del Norte, a partir de la cota (del valle) de 2,800 m.s.n.m. se caracteriza por la presencia de calizas, areniscas y conglomerados Cretáceos. En este sector, el valle es mucho más profundo y abrupto, con flancos muy empinados.

Esta región muestra haber soportado intenso tectonismo, que se manifiesta por la presencia de fuertes plegamientos con ejes de anticlinales y sinclinales transversales al curso del Río Cañete, fallas longitudinales de rumbo general NE-SW y por algunas intrusiones que posiblemente se han emplazado en zonas de debilidad. De acuerdo a esta geología, las condiciones geotécnicas, en general, son favorables para obras civiles.

El tramo inferior presenta un valle más amplio donde se exponen, extensamente, rocas volcánicas y diferentes tipos de rocas intrusivas.

En este último tramo las características geotécnicas de las rocas son buenas.

CUENCA: RIO CAÑETE

TABLA: No. 16-1

EDAD	SIMBOLOGIA	FORMACION	LITOLOGIA	CARACTERISTICAS GEOTECNICAS
CUATERNARIO	Q - fl	Depósitos Fluviales	Arenas y gravas, rodados y depósitos limitados de finos en los cauces de ríos actuales	Normalmente muy apropiado para agregados y filtros; los finos en depósitos potentes para material de núcleo.
	Q - d, c	Depósitos Coluviales	c = Escombros de laderas d = Deslizamientos	Útil como material de cuerpo de presas de tierra.
	Q - fg	Depósitos Fluvio - Glaciares	Acumulaciones morrenicas: fragmentos rocosos de diferente tamaño dentro de una masa arcillo-arenosa.	A veces útil como material de cuerpo de presa y si son areno-arcillosas útiles para el núcleo.
TERCIARIO	Ts - r	Domos Endogenos e Hipabisales	Microgranito, riolita e hipabisales ácidos a intermedios.	Bueno como material de construcción recomendado para cimentación de obras civiles.
	Ts - vs	Serie Volcánico Superior	Derrames, tufos y lavas de composición riolitica o andesítica, cenizas volcánicas.	Como material de construcción poco apropiado, normalmente muy permeable y poco recomendado para cimentación de presas.
	KTi - to, gd	Batolito Andino	Granodiorita, tonalita, granito y diorita; rocas intrusivas menores como andesitas y microdioritas.	Normalmente de poca alteración, muy buenas como materiales de construcción y para cimentación de presas.
CRETACEO	KTi - cj	Formaciones Casapalca y Jumasha	Areniscas, conglomerados y brechas con interstratificación de lutitas, calizas algo dolomíticas y margas.	Para perforación de túneles regular; plegadas y falladas.
	Km - chp	Formaciones Pariatambo y Chulec.	Calizas interstratificadas con lutitas, margas y areniscas.	Muy plegadas y superficialmente bastante alteradas, modesta estabilidad para obras subterráneas.
	Ki - g	Goyllarisquizga	Potente sucesión de areniscas con intercalaciones lutáceas.	Arenisca útil como material de construcción (enrocada, Riprap); también plegadas; normalmente estables.
	TR Ki - p	Grupo Pucará	Calizas compactas muy potentes, areniscas calcareas nodulosas, caliza mal expuesta.	Mayormente estables para obras subterráneas peligro de agua subterránea; superficialmente alteradas.
TRIASICO				

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

* NOMBRE * * DEL * * PROYECTO *	* CODIGO * * DE * * CUENCA *	* LAT *	* LONG *	* PT * * AR *	* PT * * AB *	* AREA * * DE * * CAPTACION *	* COTA * * MSNM *	* CAUDAL * * PROM *	* R * * DE * * AVS *	* Q10 *	* Q1000 *	* R * * DE * * CVAS *	* VALOR * * DE * * VAR DEP *	* CODIGO * * DE * * CURVA *
*CANET10	* 134	* 12 4	* 75 56	* 47	* 48	* 338.0	* 4170.	* 5.3	* 3	* 137.2	* 359.9	* 5	* 1064.1	* 203199
*CANET20	* 134	* 12 11	* 75 48	* 50	* 51	* 708.0	* 3620.	* 10.1	* 3	* 235.1	* 616.6	* 5	* 899.3	* 203199
*CANET30A	* 134	* 12 16	* 75 49	* 51	* 52	* 801.0	* 3375.	* 11.9	* 3	* 256.3	* 672.2	* 5	* 822.8	* 203399
*CANET30B	* 134	* 12 16	* 75 46	* 6	* 7	* 296.0	* 3400.	* 4.4	* 3	* 124.1	* 325.4	* 5	* 1190.9	* 203001
*CANET40	* 134	* 12 18	* 75 48	* 52	* 60	* 1369.0	* 3085.	* 20.3	* 3	* 368.6	* 966.6	* 5	* 665.4	* 203399
*CANET50	* 134	* 12 19	* 75 49	* 60	* 54	* 1399.0	* 3010.	* 20.7	* 3	* 373.9	* 980.6	* 5	* 664.9	* 203399
*CANET60	* 134	* 12 26	* 75 51	* 71	* 57	* 2149.0	* 2650.	* 31.2	* 3	* 493.4	* 1293.7	* 5	* 574.1	* 203399
*CANET70	* 134	* 12 28	* 75 54	* 57	* 58	* 2225.0	* 2350.	* 32.0	* 3	* 504.3	* 1322.4	* 5	* 575.3	* 203399
*CANET80	* 134	* 12 26	* 75 51	* 71	* 57	* 2149.0	* 2650.	* 31.2	* 3	* 493.4	* 1293.7	* 5	* 574.1	* 203399
*CANET90	* 134	* 12 28	* 75 54	* 57	* 58	* 2225.0	* 1350.	* 32.0	* 3	* 504.3	* 1322.4	* 5	* 575.3	* 203399
*CANET100	* 134	* 12 42	* 75 58	* 61	* 62	* 3234.0	* 1585.	* 41.3	* 3	* 635.6	* 1666.7	* 5	* 578.1	* 203399
*CANET110	* 134	* 12 44	* 75 56	* 61	* 62	* 3230.0	* 1435.	* 41.6	* 3	* 635.1	* 1665.4	* 5	* 571.8	* 203399
*CANET120	* 134	* 12 51	* 75 58	* 110	* 66	* 4909.0	* 940.	* 57.6	* 3	* 814.7	* 2136.4	* 5	* 546.8	* 203399
*CANET130	* 134	* 12 44	* 75 56	* 61	* 62	* 3230.0	* 1435.	* 41.6	* 3	* 635.1	* 1665.4	* 5	* 571.8	* 203399

CUENCA DEL RIO : CANETE

MATERIAL TOPOGRAFICO UTILIZADO

```
*****  
*   PROYECTO   CARTAS CARTAS CARTAS CARTAS CARTAS  OTRA  *  
*             100000  50000  25000  20000  SLAR  ESCALA *  
* ===== *  
* CANET10      X *  
* CANET20      X *  
* CANET30      X *  
* CANET40      X *  
* CANET50      X *  
* CANET60      X *  
* CANET70      X *  
* CANET80      X *  
* CANET90      X *  
* CANET100     X *  
* CANET110     X *  
* CANET120     X *  
* CANET130     X *  
*****
```

NOMBRE DEL PROYECTO : \$\$\$CANET10

DIST. ENT. CURVAS(M): 50.00
COTA DEL VALLE (M): 4170.00
ANCHO DEL RIO (M): 40.00
CAUDAL PROM.(M**3/S): 5.35
COTAS (S.N.M): 4200.00 4250.00 4300.00 4350.00 4400.00
SUPERFICIE (KM**2): 1.50 5.50 13.40 17.70 32.20
VOLUMEN TOTAL (MMC): 22.50 197.50 670.00 1447.50 2695.00

ALTURAS DE PRESA (M): 105.00
VOLUMEN UTIL (MMC): 271.25
VU EN DIAS DE QM : 586.82
LONGITUD CORONA : 415.00
SUP. INUNDADA (KM**2): 9.45
ANCHO CORONA : 16.91
ANCHO BASE P. TIERRA : 531.41
ENRROC : 415.91
HORMIG : 92.00
TUNEL DESVIO TIERRA : 797.11
ENRROC : 623.86
HORMIG : 230.00
LONG. VERTEDERO IZQ. : 319.22
PRESA TIERRA DER. : 326.98
PRESA ENRROC. IZQ. : 266.41
DER. : 275.66
PRESA HORMIGON IZQ. : 140.84
DER. : 157.64
TUNEL VERTEDE. IZQ. : 353.66
PRESA TIERRA DER. : 361.66
PRESA ENRROC. IZQ. : 298.97
DER. : 308.63
PRESA HORMIGON IZQ. : 162.05
DER. : 181.91
VOLUMEN PRESA TIERRA: 6.77
ENRROC: 5.36
HORMIG: 1.25
VU/VOL : 40.07
VU/VOL : 50.60
VU/VOL : 216.91

NOMBRE DEL PROYECTO : \$\$\$CANET20

DIST. ENT. CURVAS(M): 50.00
COTA DEL VALLE (M): 3620.00
ANCHO DEL RIO (M): 20.00
CAUDAL PROM.(M**3/S): 10.15
COTAS (S.N.M): 3650.00 3700.00 3750.00 3800.00
SUPERFICIE (KM**2): 0.20 0.80 1.50 7.60
VOLUMEN TOTAL (MMC): 3.00 28.00 85.50 313.00

ALTURAS DE PRESA (M): 80.00 130.00
VOLUMEN UTIL (MMC): 13.33 49.83
VU EN DIAS DE QM : 15.20 56.83
LONGITUD CORONA : 220.00 300.00
SUP. INUNDADA (KM**2): 0.80 1.50
ANCHO CORONA : 14.76 18.81
ANCHO BASE P. TIERRA : 406.76 655.81
ENRROC : 318.76 512.81
HORMIG : 72.00 112.00
TUNEL DESVIO TIERRA : 610.14 983.72
ENRROC : 478.14 769.22
HORMIG : 180.00 280.00
LONG. VERTEDERO IZQ. : 246.45 397.56
PRESA TIERRA DER. : 240.03 385.78
PRESA ENRROC. IZQ. : 206.13 333.36
DER. : 196.41 319.22
PRESA HORMIGON IZQ. : 109.40 184.63
DER. : 94.04 157.68
TUNEL VERTEDE. IZQ. : 270.33 442.78
PRESA TIERRA DER. : 263.76 430.60
PRESA ENRROC. IZQ. : 228.98 376.00
DER. : 221.00 361.15
PRESA HORMIGON IZQ. : 126.31 213.21
DER. : 108.65 179.92
VOLUMEN PRESA TIERRA: 1.56 5.71
ENRROC: 1.24 4.52
HORMIG: 0.31 1.04
VU/VOL : 8.57 8.73
VU/VOL : 10.78 11.02
VU/VOL : 43.57 47.82

NOMBRE DEL PROYECTO : \$\$\$CANET40

DIST. ENT. CURVAS(M): 25.00
COTA DEL VALLE (M): 3085.00
ANCHO DEL RIO (M): 60.00
CAUDAL PROM.(M**3/S): 20.00
COTAS (S.N.M): 3100.00 3125.00 3150.00 3175.00 3200.00
3225.00 3250.00 3275.00 3300.00 3325.00
3350.00 3375.00
SUPERFICIE (KM**2): 0.02 0.10 0.24 0.43 0.62
0.96 1.37 1.86 2.48 3.16
3.91 4.75
VOLUMEN TOTAL (MMC): 0.19 1.75 5.94 14.19 27.31
47.19 76.44 116.87 171.06 241.50
329.87 438.12

ALTURAS DE PRESA (M): 15.00 115.00
VOLUMEN UTIL (MMC): 0.06 17.53
VU EN DIAS DE QM : 0.04 10.14
LONGITUD CORONA : 75.00 220.00
SUP. INUNDADA (KM**2): 0.02 0.62
ANCHO CORONA : 10.00 17.69
ANCHO BASE P. TIERRA : 85.50 581.19
ENRROC : 67.00 454.69
HORMIG : 20.00 100.00
TUNEL DESVIO TIERRA : 125.25 871.79
ENRROC : 100.50 682.04
HORMIG : 50.00 250.00
LONG. VERTEDERO IZQ. : 54.75 346.90
PRESA TIERRA DER. : 54.75 345.85
PRESA ENRROC. IZQ. : 46.50 288.80
DER. : 46.50 287.54
PRESA HORMIGON IZQ. : 23.00 150.05
DER. : 23.00 147.61
TUNEL VERTEDE. IZQ. : 54.75 390.17
PRESA TIERRA DER. : 54.75 389.08
PRESA ENRROC. IZQ. : 46.50 328.93
DER. : 46.50 327.59
PRESA HORMIGON IZQ. : 23.00 169.87
DER. : 23.00 166.58
VOLUMEN PRESA TIERRA: 0.03 3.83
ENRROC: 0.02 3.03
HORMIG: 0.00 0.71
VU/VOL : 2.38 4.58
VU/VOL : 2.89 5.78
VU/VOL : 7.94 24.82

NOMBRE DEL PROYECTO : \$\$\$CANET50

DIST. ENT. CURVAS(M): 25.00
COTA DEL VALLE (M): 3010.00
ANCHO DEL RIO (M): 40.00
CAUDAL PROM.(M**3/S): 20.50
COTAS (S.N.M): 3025.00 3050.00 3075.00 3100.00 3125.00
3150.00 3175.00 3200.00 3225.00 3250.00
3275.00 3300.00
SUPERFICIE (KM**2): 0.04 0.18 0.40 0.67 1.00
1.36 1.76 2.26 2.82 3.46
4.18 4.94
VOLUMEN TOTAL (MMC): 0.30 3.05 10.30 23.67 44.55
74.05 113.05 163.30 226.80 305.30
400.74 514.67

ALTURAS DE PRESA (M): 140.00
VOLUMEN UTIL (MMC): 47.59
VU EN DIAS DE QM : 26.87
LONGITUD CORONA : 365.00
SUP. INUNDADA (KM**2): 1.36
ANCHO CORONA : 19.52
ANCHO BASE P. TIERRA : 705.52
ENRROC : 551.52
HORMIG : 120.00
TUNEL DESVIO TIERRA : 1058.28
ENRROC : 827.28
HORMIG : 300.00
LONG. VERTEDERO IZQ. : 424.76
PRESA TIERRA DER. : 440.36
PRESA ENRROC. IZQ. : 355.21
DER. : 373.73
PRESA HORMIGON IZQ. : 193.21
DER. : 225.45
TUNEL VERTEDE. IZQ. : 478.45
PRESA TIERRA DER. : 494.75
PRESA ENRROC. IZQ. : 404.98
DER. : 424.70
PRESA HORMIGON IZQ. : 219.82
DER. : 260.13
VOLUMEN PRESA TIERRA: 8.06
ENRROC: 6.38
HORMIG: 1.46
VU/VOL : 5.90
VU/VOL : 7.46
VU/VOL : 32.67

NUMBRE DEL PROYECTO : \$\$\$CANET100

DIST. ENT. CURVAS(M):	50.00				
COTA DEL VALLE (M):	1585.00				
ANCHO DEL RIO (M):	250.00				
CAUDAL PROM.(M**3/S):	41.15				
COTAS (S.N.M):	1600.00	1650.00	1700.00	1750.00	1800.00
	1850.00				
SUPERFICIE (KM**2):	0.39	1.75	3.54	5.28	7.26
	9.36				
VOLUMEN TOTAL (MMC):	2.92	56.42	188.67	409.17	722.67
	1138.17				

ALTURAS DE PRESA (M):	65.00	115.00	165.00		
VOLUMEN UTIL (MMC):	23.18	101.39	233.72		
VU EN DIAS DE QM :	6.52	28.52	65.74		
LONGITUD CORONA :	605.00	750.00	820.00		
SUP. INUNDADA (KM**2):	1.75	3.54	5.28		
ANCHO CORONA :	13.30	17.69	21.19		
ANCHO BASE P.TIERRA :	331.80	581.19	829.69		
ENRRUC :	260.30	454.69	648.19		
HORMIG :	60.00	100.00	140.00		
TUNEL DESVIO TIERRA :	497.70	871.79	1244.54		
ENRRUC :	390.45	682.04	972.29		
HORMIG :	150.00	250.00	350.00		
LONG. VERTEDERO IZQ. :	217.28	385.93	536.05		
PRESA TIERRA DER. :	213.09	366.49	507.66		
PRESA ENRRUC. IZQ. :	167.03	334.67	460.96		
DER. :	182.15	312.06	427.62		
PRESA HORMIGON IZQ. :	119.72	226.08	300.82		
DER. :	111.96	191.02	246.72		
TUNEL VERTEDE. IZQ. :	240.44	430.75	601.63		
PRESA TIERRA DER. :	236.14	410.58	572.00		
PRESA ENRRUC. IZQ. :	209.22	377.38	522.87		
DER. :	204.16	353.60	487.45		
PRESA HORMIGON IZQ. :	137.78	260.77	347.76		
DER. :	129.17	220.75	282.88		
VOLUMEN PRESA TIERRA:	4.44	16.40	37.65		
ENRRUC:	3.53	12.97	29.69		
HORMIG:	0.89	3.00	6.61		
VU/VOL :	5.22	6.18	6.21		
VU/VOL :	6.57	7.82	7.87		
VU/VOL :	25.96	33.81	35.36		

NUMBRE DEL PROYECTO : \$\$\$CANET120

DIST. ENT. CURVAS(M):	50.00				
COTA DEL VALLE (M):	940.00				
ANCHO DEL RIO (M):	250.00				
CAUDAL PROM.(M**3/S):	57.56				
COTAS (S.N.M):	950.00	1000.00	1050.00	1100.00	1150.00
	1200.00				
SUPERFICIE (KM**2):	1.02	2.99	4.63	7.70	11.39
	15.08				
VOLUMEN TOTAL (MMC):	5.10	105.35	295.85	604.10	1031.35
	1743.10				

ALTURAS DE PRESA (M):	110.00				
VOLUMEN UTIL (MMC):	139.70				
VU EN DIAS DE QM :	28.09				
LONGITUD CORONA :	640.00				
SUP. INUNDADA (KM**2):	4.63				
ANCHO CORONA :	17.31				
ANCHO BASE P.TIERRA :	556.30				
ENRRUC :	435.31				
HORMIG :	96.00				
TUNEL DESVIO TIERRA :	834.46				
ENRRUC :	652.96				
HORMIG :	240.00				
LONG. VERTEDERO IZQ. :	335.55				
PRESA TIERRA DER. :	398.87				
PRESA ENRRUC. IZQ. :	280.58				
DER. :	353.87				
PRESA HORMIGON IZQ. :	151.00				
DER. :	263.25				
TUNEL VERTEDE. IZQ. :	378.30				
PRESA TIERRA DER. :	444.13				
PRESA ENRRUC. IZQ. :	320.16				
DER. :	397.45				
PRESA HORMIGON IZQ. :	171.14				
DER. :	301.52				
VOLUMEN PRESA TIERRA:	13.04				
ENRRUC:	10.32				
HORMIG:	2.40				
VU/VOL :	10.71				
VU/VOL :	13.54				
VU/VOL :	58.29				

NUMBRE DEL PROYECTO : \$\$\$CANET110

DIST. ENT. CURVAS(M):	50.00				
COTA DEL VALLE (M):	1435.00				
ANCHO DEL RIO (M):	300.00				
CAUDAL PROM.(M**3/S):	41.60				
COTAS (S.N.M):	1450.00	1500.00	1550.00	1600.00	1650.00
	1700.00	1750.00	1800.00	1850.00	
SUPERFICIE (KM**2):	0.59	1.28	2.10	3.44	6.21
	9.05	12.02	14.99	18.50	
VOLUMEN TOTAL (MMC):	4.42	51.17	135.67	274.17	515.42
	896.92	1423.67	2098.92	2936.17	

ALTURAS DE PRESA (M):	15.00	65.00	115.00	165.00	
VOLUMEN UTIL (MMC):	1.47	20.26	64.78	146.95	
VU EN DIAS DE QM :	0.41	5.64	18.02	40.88	
LONGITUD CORONA :	400.00	510.00	650.00	810.00	
SUP. INUNDADA (KM**2):	0.59	1.28	2.10	3.44	
ANCHO CORONA :	10.00	13.30	17.69	21.19	
ANCHO BASE P.TIERRA :	83.50	331.80	581.19	829.69	
ENRRUC :	67.00	260.30	454.69	648.19	
HORMIG :	20.00	60.00	100.00	140.00	
TUNEL DESVIO TIERRA :	125.25	497.70	871.79	1244.54	
ENRRUC :	100.50	390.45	682.04	972.29	
HORMIG :	50.00	150.00	250.00	350.00	
LONG. VERTEDERO IZQ. :	54.75	205.93	370.42	542.79	
PRESA TIERRA DER. :	54.75	200.52	353.15	507.66	
PRESA ENRRUC. IZQ. :	46.50	173.72	316.67	468.79	
DER. :	46.50	167.27	296.28	427.62	
PRESA HORMIGON IZQ. :	23.00	97.64	198.47	312.68	
DER. :	23.00	85.64	163.98	246.72	
TUNEL VERTEDE. IZQ. :	54.75	228.77	414.67	608.65	
PRESA TIERRA DER. :	54.75	223.19	396.70	572.00	
PRESA ENRRUC. IZQ. :	46.50	195.37	358.47	531.14	
DER. :	46.50	188.63	336.89	487.45	
PRESA HORMIGON IZQ. :	23.00	112.87	229.43	361.35	
DER. :	23.00	98.53	187.96	282.68	
VOLUMEN PRESA TIERRA:	0.14	3.97	14.46	33.31	
ENRRUC:	0.12	3.16	11.43	26.27	
HORMIG:	0.04	0.60	2.64	5.85	
VU/VOL :	10.52	5.10	4.48	4.41	
VU/VOL :	12.77	6.41	5.67	5.59	
VU/VOL :	35.12	25.35	24.53	25.11	

DESCRIPCION DEL PROYECTO: CANET10
=====ALTERNATIVA: 1

PRESA DE GRAVEDAD
 ALTURA: 105.(M), LONG. CORONA: 415.(M), VOL PRESA: 1.25(MMC),
 VOL UTIL EMBALSE: 271.2(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.4,
 DE GEOLOGIA=2.2

TIERRAS DE EXPROPIACION
 SUPERFICIE INCULTIV. : 9.4(KM**2)

TUNEL DE FUERZA
 QM: 5.4(MC/S), LONGITUD: 26800.(M), CAIDA BRUTA: 900.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 7.8 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.4

TUNEL DE DESVIO
 QM: 137.2(MC/S), LONGITUD: 230.(M), CAIDA BRUTA: 10.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.1

TUBERIA FORZADA
 QM: 5.4(MC/S), LONGITUD: 1830.(M), CAIDA BRUTA MAX: 900.(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
 CAIDA BRUTA: 900.(M), QM: 5.4(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 35.0
 COTA DE SALIDA=3375.(M), FACTOR GEOLOGICO=2.4

VERTEDERO EN PRESA
 CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 360.(MC/S), LONGITUD: 0.0(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

CHIMENEA ENTERRADA
 CAIDA BRUTA MAX.: 900.(M), ALTURA VOL UTIL: 35.(M),
 QM CORRESP.: 5.4(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:26800.(M)

BOCATOMA
 QM CORRESP.: 5.4(MC/S),PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 45.(M)

ALTERNATIVA: 2

PRESA DE GRAVEDAD
 ALTURA: 105.(M), LONG. CORONA: 415.(M), VOL PRESA: 1.25(MMC),
 VOL UTIL EMBALSE: 271.2(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.4,
 DE GEOLOGIA=2.2

TIERRAS DE EXPROPIACION
 SUPERFICIE INCULTIV. : 9.4(KM**2)

TUNEL DE FUERZA
 QM: 5.4(MC/S), LONGITUD: 27600.(M), CAIDA BRUTA: 1075.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 7.7 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.4

TUNEL DE DESVIO
 QM: 137.2(MC/S), LONGITUD: 230.(M), CAIDA BRUTA: 10.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.1

TUBERIA FORZADA
 QM: 5.4(MC/S), LONGITUD: 1820.(M), CAIDA BRUTA MAX: 1075.(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.3

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
 CAIDA BRUTA: 1075.(M), QM: 5.4(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 35.0
 COTA DE SALIDA=3200.(M), FACTOR GEOLOGICO=2.4

VERTEDERO EN PRESA
 CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 360.(MC/S), LONGITUD: 0.0(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

CHIMENEA ENTERRADA
 CAIDA BRUTA MAX.:1075.(M), ALTURA VOL UTIL: 35.(M),
 QM CORRESP.: 5.4(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:27600.(M)

BOCATOMA
 QM CORRESP.: 5.4(MC/S),PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 45.(M)

BENEFICIO SECUNDARIOS DE: 4.36(10**6 \$)

ALTERNATIVA: 3

PRESA DE GRAVEDAD
 ALTURA: 105.(M), LONG. CORONA: 415.(M), VOL PRESA: 1.25(MMC),
 VOL UTIL EMBALSE: 271.2(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.4,
 DE GEOLOGIA=2.2

TIERRAS DE EXPROPIACION
 SUPERFICIE INCULTIV. : 9.4(KM**2)

TUNEL DE FUERZA
 QM: 5.4(MC/S), LONGITUD: 16400.(M), CAIDA BRUTA: 525.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 5.0 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.4

TUNEL DE DESVIO
 QM: 137.2(MC/S), LONGITUD: 230.(M), CAIDA BRUTA: 10.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.1

TUBERIA FORZADA
 QM: 5.4(MC/S), LONGITUD: 1540.(M), CAIDA BRUTA MAX: 525.(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.0

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
 CAIDA BRUTA: 525.(M), QM: 5.4(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 35.0

COTA DE SALIDA=3750.(M), FACTOR GEOLOGICO=2.4

VERTEDERO EN PRESA
 CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 360.(MC/S), LONGITUD: 0.0(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

CHIMENEA ENTERRADA
 CAIDA BRUTA MAX.: 525.(M), ALTURA VOL UTIL: 35.(M),
 QM CORRESP.: 5.4(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:16400.(M)

BOCATOMA
 QM CORRESP.: 5.4(MC/S),PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 45.(M)

ALTERNATIVA: 4

PRESA DE GRAVEDAD
 ALTURA: 105.(M), LONG. CORONA: 415.(M), VOL PRESA: 1.25(MMC),
 VOL UTIL EMBALSE: 271.2(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.4,
 DE GEOLOGIA=2.2

TIERRAS DE EXPROPIACION
 SUPERFICIE INCULTIV. : 9.4(KM**2)

TUNEL DE FUERZA
 QM: 5.4(MC/S), LONGITUD: 17800.(M), CAIDA BRUTA: 575.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 5.4 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.4

TUNEL DE DESVIO
 QM: 137.2(MC/S), LONGITUD: 230.(M), CAIDA BRUTA: 10.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.1

TUBERIA FORZADA
 QM: 5.4(MC/S), LONGITUD: 1460.(M), CAIDA BRUTA MAX: 575.(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.0

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
 CAIDA BRUTA: 575.(M), QM: 5.4(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 35.0
 COTA DE SALIDA=3700.(M), FACTOR GEOLOGICO=2.4

VERTEDERO EN PRESA
 CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 360.(MC/S), LONGITUD: 0.0(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

CHIMENEA ENTERRADA
 CAIDA BRUTA MAX.: 575.(M), ALTURA VOL UTIL: 35.(M),
 QM CORRESP.: 5.4(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:17800.(M)

BOCATOMA
 QM CORRESP.: 5.4(MC/S),PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 45.(M)

DESCRIPCION DEL PROYECTO: CANET20
=====ALTERNATIVA: 1

PRESA DE GRAVEDAD
 ALTURA: 130.(M), LONG. CORONA: 300.(M), VOL PRESA: 1.04(MMC),
 VOL UTIL EMBALSE: 49.8(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.6,
 DE GEOLOGIA=2.5

TIERRAS DE EXPROPIACION
 SUPERFICIE REGULAR : 1.5(KM**2)

TUNEL DE FUERZA
 QM: 10.1(MC/S), LONGITUD: 7000.(M), CAIDA BRUTA: 350.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 6.2 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.0

TUNEL DE DESVIO
 QM: 235.1(MC/S), LONGITUD: 280.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.0

TUBERIA FORZADA
 QM: 10.1(MC/S), LONGITUD: 760.(M), CAIDA BRUTA MAX: 350.(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.4

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
 CAIDA BRUTA: 350.(M), QM: 10.1(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 43.3
 COTA DE SALIDA=3400.(M), FACTOR GEOLOGICO=2.0

VERTEDERO EN PRESA
 CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 617.(MC/S), LONGITUD: 0.0(M),
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

CHIMENEA ENTERRADA
 CAIDA BRUTA MAX.: 350.(M), ALTURA VOL UTIL: 43.(M),
 QM CORRESP.: 10.1(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 7000.(M)

BOCATOMA
 QM CORRESP.: 10.1(MC/S),PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 53.(M)

ALTERNATIVA: 2

PRESA DE GRAVEDAD
 ALTURA: 80.(M), LONG. CORONA: 220.(M), VOL PRESA: 0.31(MMC),
 VOL UTIL EMBALSE: 13.3(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.6,
 DE GEOLOGIA=2.5

TIERRAS DE EXPROPIACION
 SUPERFICIE REGULAR : 0.8(KM**2)

TUNEL DE FUERZA
 QM: 10.1(MC/S), LONGITUD: 7100.(M), CAIDA BRUTA: 300.(M),
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 6.3 %
 FACTOR GEOLOGICO=2.0

TUNEL DE DESVIO

QM: 235.1(MC/S), LONGITUD: 180.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %
FACTOR GEOLOGICO=2.0

TUBERIA FORZADA
QM: 10.1(MC/S), LONGITUD: 640.(M), CAIDA BRUTA MAX: 300.(M),
FACTOR GEOLOGICO=2.4

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
CAIDA BRUTA: 300.(M), QM: 10.1(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 26.6
COTA DE SALIDA=3400.(M), FACTOR GEOLOGICO=2.0

VERTEDERO EN PRESA
CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 617.(MC/S), LONGITUD: 0.0(M),
FACTOR GEOLOGICO=2.2

CHIMENEA ENTERRADA
CAIDA BRUTA MAX.: 300.(M), ALTURA VOL UTIL: 27.(M),
QM CORRESP.: 10.1(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 7100.(M)

BOCATOMA
QM CORRESP.: 10.1(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 37.(M)

ALTERNATIVA: 3

PRESA DE GRAVEDAD
ALTURA: 130.(M), LONG. CORONA: 300.(M), VOL PRESA: 1.04(MMC),
VOL UTIL EMBALSE: 49.8(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.6,
DE GEOLOGIA=2.5

TIERRAS DE EXPROPIACION
SUPERFICIE REGULAR : 1.5(KM**2)

TUNEL DE FUERZA
QM: 10.1(MC/S), LONGITUD: 11700.(M), CAIDA BRUTA: 550.(M),
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 12.8 %
FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUNEL DE DESVIO
QM: 235.1(MC/S), LONGITUD: 280.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %
FACTOR GEOLOGICO=2.0

TUBERIA FORZADA
QM: 10.1(MC/S), LONGITUD: 890.(M), CAIDA BRUTA MAX: 550.(M),
FACTOR GEOLOGICO=2.3

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
CAIDA BRUTA: 550.(M), QM: 10.1(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 43.3
COTA DE SALIDA=3200.(M), FACTOR GEOLOGICO=2.2

VERTEDERO EN PRESA
CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 617.(MC/S), LONGITUD: 0.0(M),
FACTOR GEOLOGICO=2.2

CHIMENEA ENTERRADA
CAIDA BRUTA MAX.: 550.(M), ALTURA VOL UTIL: 43.(M),

QM CORRESP.: 10.1(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:11700.(M)

BOCATOMA
QM CORRESP.: 10.1(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 53.(M)

ALTERNATIVA: 4

PRESA DE GRAVEDAD
ALTURA: 80.(M), LONG. CORONA: 220.(M), VOL PRESA: 0.31(MMC),
VOL UTIL EMBALSE: 13.3(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.6,
DE GEOLOGIA=2.5

TIERRAS DE EXPROPIACION
SUPERFICIE REGULAR : 0.8(KM**2)

TUNEL DE FUERZA
QM: 10.1(MC/S), LONGITUD: 11800.(M), CAIDA BRUTA: 500.(M),
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 12.9 %
FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUNEL DE DESVIO
QM: 235.1(MC/S), LONGITUD: 180.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %
FACTOR GEOLOGICO=2.0

TUBERIA FORZADA
QM: 10.1(MC/S), LONGITUD: 820.(M), CAIDA BRUTA MAX: 500.(M),
FACTOR GEOLOGICO=2.3

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
CAIDA BRUTA: 500.(M), QM: 10.1(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 26.6
COTA DE SALIDA=3200.(M), FACTOR GEOLOGICO=2.2

VERTEDERO EN PRESA
CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 617.(MC/S), LONGITUD: 0.0(M),
FACTOR GEOLOGICO=2.2

CHIMENEA ENTERRADA
CAIDA BRUTA MAX.: 500.(M), ALTURA VOL UTIL: 27.(M),
QM CORRESP.: 10.1(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:11800.(M)

BOCATOMA
QM CORRESP.: 10.1(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 37.(M)

ALTERNATIVA: 5

PRESA DE GRAVEDAD
ALTURA: 130.(M), LONG. CORONA: 300.(M), VOL PRESA: 1.04(MMC),
VOL UTIL EMBALSE: 49.8(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.6,
DE GEOLOGIA=2.5

TIERRAS DE EXPROPIACION
SUPERFICIE REGULAR : 1.5(KM**2)

TUNEL DE FUERZA

QM: 10.1(MC/S), LONGITUD: 11700.(M), CAIDA BRUTA: 665.(M),
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 12.8 %
FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUNEL DE DESVIO
QM: 235.1(MC/S), LONGITUD: 280.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %
FACTOR GEOLOGICO=2.0

TUBERIA FORZADA
QM: 10.1(MC/S), LONGITUD: 1140.(M), CAIDA BRUTA MAX: 665.(M),
FACTOR GEOLOGICO=2.3

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
CAIDA BRUTA: 665.(M), QM: 10.1(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 43.3
COTA DE SALIDA=3085.(M), FACTOR GEOLOGICO=2.2

VERTEDERO EN PRESA
CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 617.(MC/S), LONGITUD: 0.0(M),
FACTOR GEOLOGICO=2.2

CHIMENEA ENTERRADA
CAIDA BRUTA MAX.: 665.(M), ALTURA VOL UTIL: 43.(M),
QM CORRESP.: 10.1(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:11700.(M)

BOCATOMA
QM CORRESP.: 10.1(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 53.(M)

ALTERNATIVA: 6

PRESA DE GRAVEDAD
ALTURA: 80.(M), LONG. CORONA: 220.(M), VOL PRESA: 0.31(MMC),
VOL UTIL EMBALSE: 13.3(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.6,
DE GEOLOGIA=2.5

TIERRAS DE EXPROPIACION
SUPERFICIE REGULAR : 0.8(KM**2)

TUNEL DE FUERZA
QM: 10.1(MC/S), LONGITUD: 11800.(M), CAIDA BRUTA: 615.(M),
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 12.9 %
FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUNEL DE DESVIO
QM: 235.1(MC/S), LONGITUD: 180.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %
FACTOR GEOLOGICO=2.0

TUBERIA FORZADA
QM: 10.1(MC/S), LONGITUD: 1020.(M), CAIDA BRUTA MAX: 615.(M),
FACTOR GEOLOGICO=2.3

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
CAIDA BRUTA: 615.(M), QM: 10.1(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 26.6
COTA DE SALIDA=3085.(M), FACTOR GEOLOGICO=2.2

VERTEDERO EN PRESA

CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 617.(MC/S), LONGITUD: 0.0(M),
FACTOR GEOLOGICO=2.2

CHIMENEA ENTERRADA
CAIDA BRUTA MAX.: 615.(M), ALTURA VOL UTIL: 27.(M),
QM CORRESP.: 10.1(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:11800.(M)

BOCATOMA
QM CORRESP.: 10.1(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 37.(M)

ALTERNATIVA: 7

PRESA DE GRAVEDAD
ALTURA: 130.(M), LONG. CORONA: 300.(M), VOL PRESA: 1.04(MMC),
VOL UTIL EMBALSE: 49.8(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.6,
DE GEOLOGIA=2.5

TIERRAS DE EXPROPIACION
SUPERFICIE REGULAR : 1.5(KM**2)

TUNEL DE FUERZA
QM: 10.1(MC/S), LONGITUD: 11700.(M), CAIDA BRUTA: 600.(M),
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 12.8 %
FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUNEL DE DESVIO
QM: 235.1(MC/S), LONGITUD: 280.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),
% DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %
FACTOR GEOLOGICO=2.0

TUBERIA FORZADA
QM: 10.1(MC/S), LONGITUD: 1675.(M), CAIDA BRUTA MAX: 600.(M),
FACTOR GEOLOGICO=2.3

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE
CAIDA BRUTA: 600.(M), QM: 10.1(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 43.3
COTA DE SALIDA=3150.(M), FACTOR GEOLOGICO=2.2

VERTEDERO EN PRESA
CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 617.(MC/S), LONGITUD: 0.0(M),
FACTOR GEOLOGICO=2.2

CHIMENEA ENTERRADA
CAIDA BRUTA MAX.: 600.(M), ALTURA VOL UTIL: 43.(M),
QM CORRESP.: 10.1(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:11700.(M)

BOCATOMA
QM CORRESP.: 10.1(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 53.(M)