

**REPUBLICA DEL PERU**  
MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS  
DIRECCION GENERAL DE ELECTRICIDAD

**EVALUACION DEL POTENCIAL  
HIDROELECTRICO NACIONAL**

VOLUMEN XII  
CUENCAS COSTA NORTE

REPUBLICA FEDERAL DE ALEMANIA  
SOCIEDAD ALEMANA DE COOPERACION TECNICA, GTZ  
BANCO INTERNACIONAL DE RECONSTRUCCION Y FOMENTO, BIRF  
CONSORCIO LAHMEYER-SALZGITTER, LIS

VOLUMEN 12  
=====

PAG  
==

1.	CUENCA DEL RIO CHIRA -----	
1.1	GENERALIDADES	7
1.2	GEOLOGIA	8
1.3	INFORMACION UTILIZADA	
	1.3.1 HIDROLOGIA	11
	1.3.2 CARTOGRAFIA	12
1.4	SALIDAS VUTIL	13
1.5	DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS	14
1.6	SALIDAS EVAL	16
1.7	DIAGRAMAS DE CADENAS	
1.8	SALIDA CADENAS	17
1.9	SALIDA DE DETALLE DE CADENA OPTIMA	18
1.10	HOJAS DE GEOLOGIA CADENA OPTIMA	20
1.11	RESUMEN DE PROYECTOS CADENA OPTIMA EN ORDEN DE FEC	28
1.12	SALIDA RESULTADOS PARA CATALOGO	29
2.	CUENCA DEL RIO OLMOS -----	
2.1	GENERALIDADES	30
2.2	GEOLOGIA	31
2.3	INFORMACION UTILIZADA	
	2.3.1 HIDROLOGIA	33
	2.3.2 CARTOGRAFIA	34
2.4	SALIDAS VUTIL	35
2.5	DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS	36
2.6	SALIDAS EVAL	37
2.7	TRANSVASE	38
2.8	DIAGRAMAS DE CADENAS	
2.9	SALIDA CADENAS	39
2.10	SALIDA DE DETALLE DE CADENA OPTIMA	40
2.11	HOJAS DE GEOLOGIA CADENA OPTIMA	41
2.12	RESUMEN DE PROYECTOS CADENA OPTIMA EN ORDEN DE FEC	45
2.13	SALIDA RESULTADOS PARA CATALOGO	46
3.	CUENCA DEL RIO CHANCAY - LAMBAYEQUE -----	
3.1	GENERALIDADES	47
3.2	GEOLOGIA	48
3.3	INFORMACION UTILIZADA	
	3.3.1 HIDROLOGIA	50
	3.3.2 CARTOGRAFIA	51
3.4	SALIDAS VUTIL	52
3.5	DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS	53
3.6	SALIDAS EVAL	56
3.7	TRANSVASES	57
3.8	DIAGRAMAS DE CADENAS	
3.9	SALIDA CADENAS	58
3.10	SALIDA DE DETALLE DE CADENA OPTIMA	59
3.11	HOJAS DE GEOLOGIA CADENA OPTIMA	62
3.12	RESUMEN DE PROYECTOS CADENA OPTIMA EN ORDEN DE FEC	73
3.13	SALIDA RESULTADOS PARA CATALOGO	74

4.	CUENCA DEL RIO JEQUETEPEQUE -----	
4.1	GENERALIDADES	75
4.2	GEOLOGIA	76
4.3	INFORMACION UTILIZADA	
	4.3.1 HIDROLOGIA	80
	4.3.2 CARTOGRAFIA	81
4.4	DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS	82
4.5	SALIDAS EVAL	88
4.6	TRANSVASES	89
4.7	DIAGRAMAS DE CADENAS	
4.8	SALIDA CADENAS	90
4.9	SALIDA DE DETALLE DE CADENA OPTIMA	91
4.10	HOJAS DE GEOLOGIA CADENA OPTIMA	95
4.11	RESUMEN DE PROYECTOS CADENA OPTIMA EN ORDEN DE FEC	114
4.12	SALIDA RESULTADOS PARA CATALOGO	115
5.	CUENCA DEL RIO CHICAMA -----	
5.1	GENERALIDADES	117
5.2	GEOLOGIA	118
5.3	INFORMACION UTILIZADA	
	5.3.1 HIDROLOGIA	121
	5.3.2 CARTUGRAFIA	122
5.4	SALIDAS VUTIL	123
5.5	DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS	124
5.6	SALIDAS EVAL	127
5.7	TRANSVASES	128
5.8	DIAGRAMAS DE CADENAS	
5.9	SALIDA CADENAS	129
5.10	SALIDA DE DETALLE DE ALTERNATIVAS OPTIMAS	130
5.11	HOJAS DE GEOLOGIA CADENA OPTIMA	133
5.12	RESUMEN DE PROYECTOS CADENA OPTIMA EN ORDEN DE FEC	143
5.13	SALIDA RESULTADOS PARA CATALOGO	144
6.	CUENCA DEL RIO MOCHÉ -----	
6.1	GENERALIDADES	145
6.2	GEOLOGIA	145
6.3	INFORMACION UTILIZADA	
	6.3.1 HIDROLOGIA	148
	6.3.2 CARTOGRAFIA	149
6.4	SALIDAS VUTIL	150
6.5	DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS	151
6.6	SALIDAS EVAL	153
6.7	DIAGRAMAS DE CADENAS	
6.8	SALIDA CADENAS	154
6.9	SALIDA DE DETALLE DE CADENA OPTIMA	155
6.10	HOJAS DE GEOLOGIA CADENA OPTIMA	157
6.11	RESUMEN DE PROYECTOS CADENA OPTIMA EN ORDEN DE FEC	164
6.12	SALIDA RESULTADOS PARA CATALOGO	165

7.	CUENCA DEL RIO SANTA -----	
7.1	GENERALIDADES	166
7.2	GEOLOGIA	167
7.3	INFORMACION UTILIZADA	
	7.3.1 HIDROLOGIA	170
	7.3.2 CARTOGRAFIA	171
7.4	SALIDAS VUTIL	172
7.5	DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS	175
7.6	SALIDAS EVAL	194
7.7	PRE-SELECCION	197
7.8	DIAGRAMAS DE CADENAS	
7.9	SALIDA CADENAS	198
7.10	SALIDA DE DETALLE DE CADENA OPTIMA	199
7.11	HOJAS DE GEOLOGIA CADENA OPTIMA	207
7.12	RESUMEN DE PROYECTOS CADENA OPTIMA EN ORDEN DE FEC	241
7.13	SALIDA RESULTADOS PARA CATALOGO	242
8.	CUENCA DEL RIO CASMA -----	
8.1	GENERALIDADES	245
8.2	GEOLOGIA	246
8.3	INFORMACION UTILIZADA	
	8.3.1 HIDROLOGIA	248
	8.3.2 CARTOGRAFIA	249
8.4	SALIDAS VUTIL	250
8.5	DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS	251
8.6	SALIDAS EVAL	254
8.7	DERIVACION	255
8.8	DIAGRAMAS DE CADENAS	
8.9	SALIDA CADENAS	256
8.10	SALIDA DE DETALLE DE CADENA OPTIMA	257
8.11	HOJAS DE GEOLOGIA CADENA OPTIMA	260
8.12	RESUMEN DE PROYECTOS CADENA OPTIMA EN ORDEN DE FEC	269
8.13	SALIDA RESULTADOS PARA CATALOGO	270
9.	CUENCA DEL RIO FORTALEZA -----	
9.1	GENERALIDADES	271
9.2	GEOLOGIA	272
9.3	INFORMACION UTILIZADA	
	9.3.1 HIDROLOGIA	275
	9.3.2 CARTOGRAFIA	276
9.4	DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS	277
9.5	SALIDAS EVAL	279
9.6	DERIVACION	280
9.7	DIAGRAMAS DE CADENAS	
9.8	SALIDA CADENAS	281

10.	CUENCA DEL RIO PATIVILCA -----	
10.1	GENERALIDADES	282
10.2	GEOLOGIA	283
10.3	INFORMACION UTILIZADA	
	10.3.1 HIDROLOGIA	285
	10.3.2 CARTOGRAFIA	286
10.4	SALIDAS VUTIL	287
10.5	DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS	288
10.6	SALIDAS EVAL	291
10.7	DIAGRAMAS DE CADENAS	
10.8	SALIDA CADENAS	292
10.9	SALIDA DE DETALLE DE CADENA OPTIMA	293
10.10	HOJAS DE GEOLOGIA CADENA OPTIMA	296
10.11	RESUMEN DE PROYECTOS CADENA OPTIMA EN ORDEN DE FEC	308
10.12	SALIDA RESULTADOS PARA CATALOGO	309
11.	CUENCA DEL RIO HUAURA -----	
11.1	GENERALIDADES	310
11.2	GEOLOGIA	310
11.3	INFORMACION UTILIZADA	
	11.3.1 HIDROLOGIA	314
	11.3.2 CARTOGRAFIA	315
11.4	SALIDAS VUTIL	316
11.5	DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS	317
11.6	SALIDAS EVAL	319
11.7	DIAGRAMAS DE CADENAS	
11.8	SALIDA CADENAS	320
11.9	SALIDA DE DETALLE DE CADENA OPTIMA	321
11.10	HOJAS DE GEOLOGIA CADENA OPTIMA	324
11.11	RESUMEN DE PROYECTOS CADENA OPTIMA EN ORDEN DE FEC	336
11.12	SALIDA RESULTADOS PARA CATALOGO	337
12.	CUENCA DEL RIO CHANCAY - HUARAL -----	
12.1	GENERALIDADES	338
12.2	GEOLOGIA	338
12.3	INFORMACION UTILIZADA	
	12.3.1 HIDROLOGIA	341
	12.3.2 CARTOGRAFIA	342
12.4	DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS	343
12.5	SALIDAS EVAL	344
12.6	DIAGRAMAS DE CADENAS	
12.7	SALIDA CADENAS	345
12.8	SALIDA DE DETALLE DE CADENA OPTIMA	346
12.9	HOJAS DE GEOLOGIA CADENA OPTIMA	347
12.10	RESUMEN DE PROYECTOS CADENA OPTIMA EN ORDEN DE FEC	353
12.11	SALIDA RESULTADOS PARA CATALOGO	354

13.	CUENCA DEL RIO CHILLON -----	
13.1	GENERALIDADES	355
13.2	GEOLOGIA	355
13.3	INFORMACION UTILIZADA	
	13.3.1 HIDROLOGIA	358
	13.3.2 CARTOGRAFIA	359
13.4	SALIDAS VUTIL	360
13.5	DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS	361
13.6	SALIDAS EVAL	362
13.7	DIAGRAMAS DE CADENAS	
13.8	SALIDA CADENAS	363
13.9	SALIDA DE DETALLE DE CADENA OPTIMA	364
13.10	HOJAS DE GEOLOGIA CADENA OPTIMA	366
13.11	RESUMEN DE PROYECTOS CADENA OPTIMA EN ORDEN DE FEC	371
13.12	SALIDA RESULTADOS PARA CATALOGO	372
14.	CUENCA DEL RIO RIMAC -----	
14.1	GENERALIDADES	373
14.2	GEOLOGIA	374
14.3	INFORMACION UTILIZADA	
	14.3.1 HIDROLOGIA	378
	14.3.2 CARTOGRAFIA	379
14.4	DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS	380
14.5	SALIDAS EVAL	382
14.6	TRANSVASES	383
14.7	DIAGRAMAS DE CADENAS	
14.8	SALIDA CADENAS	385
14.9	SALIDA DE DETALLE DE CADENA OPTIMA	386
14.10	HOJAS DE GEOLOGIA CADENA OPTIMA	390
14.11	RESUMEN DE PROYECTOS CADENA OPTIMA EN ORDEN DE FEC	422
14.12	SALIDA RESULTADOS PARA CATALOGO	423
15.	CUENCA DEL RIO MALA -----	
15.1	GENERALIDADES	424
15.2	GEOLOGIA	424
15.3	INFORMACION UTILIZADA	
	15.3.1 HIDROLOGIA	427
	15.3.2 CARTOGRAFIA	428
15.4	DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS	429
15.5	SALIDAS EVAL	430
15.6	DIAGRAMAS DE CADENAS	
15.7	SALIDA CADENAS	431
15.8	SALIDA DE DETALLE DE CADENA OPTIMA	432
15.9	HOJAS DE GEOLOGIA CADENA OPTIMA	433
15.10	RESUMEN DE PROYECTOS CADENA OPTIMA EN ORDEN DE FEC	437
15.11	SALIDA RESULTADOS PARA CATALOGO	438

16.	CUENCA DEL RIO CANETE	
	-----	
16.1	GENERALIDADES	439
16.2	GEOLOGIA	439
16.3	INFORMACION UTILIZADA	
	16.3.1 HIDROLOGIA	442
	16.3.2 CARTOGRAFIA	443
16.4	SALIDAS VUTIL	444
16.5	DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS	446
16.6	SALIDAS EVAL	453
16.7	DIAGRAMAS DE CADENAS	
16.8	SALIDA CADENAS	455
16.9	SALIDA DE DETALLE DE CADENA OPTIMA	456
16.10	HOJAS DE GEOLOGIA CADENA OPTIMA	460
16.11	RESUMEN DE PROYECTOS CADENA OPTIMA EN ORDEN DE FEC	476
16.12	SALIDA RESULTADOS PARA CATALOGO	477

ANEXO 1. TABLA DE EQUIVALENCIA CASTELLANO - INGLES  
ANEXO 2. TABLA DE ABREVIACIONES

## 1. CUENCA DEL RIO CHIRA

### 1.1 GENERALIDADES

La cuenca del Río Chira pertenece a la Vertiente del Pacífico y se encuentra situada en la zona Nor-oeste del Perú. Una parte de su cuenca se encuentra en el Dpto. de Piura y otra parte pertenece a territorio ecuatoriano.

El Río Chira, en territorio peruano tiene como principales afluentes a los Ríos Quiroz y Chipillico, y desemboca al Océano Pacífico con un caudal medio de  $Q_m = 96.16 \text{ m}^3/\text{s}$ .

En el Río Chipillico, en 1957, se construyó con fines de irrigación la Presa de San Lorenzo cerca a la localidad de Las Lomas.

En el Río Chira, en 1976, y a una cota de aprox. 100 m.s.n.m., se construyó también con fines de irrigación la Presa de Poechos, con una capacidad de embalse de 1,000 millones de  $\text{m}^3$  de agua, para irrigar 35,000 ha. de tierras nuevas y mejorar el riego de 115,000 ha. en los valles de: Chira, Piura y Colonización San Lorenzo. El canal principal construido y que deriva las aguas del Chira al Piura es de sección trapezoidal y tiene una longitud de 54 Km.

Las características principales de la cuenca son:

Area	11,564.0 Km <sup>2</sup>
Altitud promedio	960 m.s.n.m.
Precipitación media anual	550 mm/año
Longitud acumulada de la red hidrográfica	1,033 Km
Número de estaciones de aforo	5
Potencial teórico total *	722 MW
Potencial teórico neto **	596.0 MW
Potencial específico	0.70 MW/Km

Se tienen varios proyectos existentes los cuales no satisfacen el requisito de potencia mínima para su estudio, a excepción del proyecto analizado "CULQUI" y que aprovecha la derivación actual del Río Quiroz hacia el embalse de San Lorenzo. El número total de esquemas analizados se indica a continuación:

---

\* Se refiere al Potencial teórico en territorio peruano más el que se tiene en territorio extranjero.

\*\* Se refiere solamente al potencial teórico en territorio peruano.



	<u>Proyectos</u>	<u>Alternativas</u>
En el Río Chipillico	1	1
En el Río Quiroz	<u>3</u>	<u>8</u>
	4	9

Los Proyectos Hidroeléctricos estudiados en la cuenca del Río Chira, no tienen beneficios secundarios con fines de irrigación, ya que existen las Presas de San Lorenzo y Poechos construídas para tal fin.

El acceso a la zona de los Proyectos puede llevarse a cabo por carretera asfaltada (Panamericana Norte) hasta la localidad de Sullana, para luego continuar por carretera afirmada.

## 1.2 GEOLOGIA

La secuencia de esquemas para el aprovechamiento hidroeléctrico de la cuenca del Río Chira, tiene su desarrollo en sus afluentes principales, el Río Quiroz y el Chipillico.

Toda esta cadena se ubica en el flanco Occidental de la Cordillera Andina. Esta unidad geomórfica regional se extiende desde la divisoria continental hasta el inicio de la faja costanera.

Geomórficamente esta zona presenta las siguientes características:

### Flanco Occidental Disectado

El área comprendida entre el Río Chira y su afluente el Río San Pablo se caracteriza por la predominancia de rocas intrusivas del Cretáceo, Paleozoico Indiviso, y en menor porcentaje volcánicos de la formación San Pablo y del Grupo Zaña.

El Río Quiroz y sus afluentes por su intensa acción erosiva, han dado lugar a la formación de valles profundos, de flancos empinados mayormente cubiertos de materiales de talud.

Predominan rocas metamórficas del Paleozoico, que consisten en esquistos, cuarcitas oscuras y pizarras negras; también se exponen algunos núcleos Precambrianos, todos con un intenso tectonismo. En el aspecto geotécnico normalmente presentan buena estabilidad para obras civiles.

En el sector inferior predominan las rocas volcánicas y formaciones sedimentarias del Cretáceo Indiviso, que también tienen intercalaciones de volcánicos. En el aspecto geomórfico presentan laderas menos empinadas, mayormente cubiertos de materiales de talud. El fondo del valle es más amplio y está relleno con materiales fluviales de espesor desconocido.

En el siguiente Cuadro N°1-1 se presenta un resumen generalizado de las principales unidades geológicas que afloran en la zona de interés con sus características litológicas, aptitudes y limitaciones geotécnicas.

**CUENCA:** RIO CHIRA / QUIROZ

**TABLA:** No. 1-1

EDAD	SIMBOLOGIA	FORMACION	LITOLOGIA	CARACTERISTICAS GEOTECNICAS
CUATERNARIO	Q - f	Depósitos Fluviales	Grava, arena, finos y bolones en composición heterogénea, fragmentos redondeados depositados por el río.	Normalmente muy apropiados para agregados y filtros.
	Q - co	Depósitos Coluviales	Escombros de talud heterogéneos y fragmentos angulosos dentro de una matriz arcillosa; también materiales de derrumbes.	Normalmente útil como material para cuerpo de presas; peligroso para la estabilidad de laderas del valle.
	Q - e	Depósitos Eluviales	Producto de alteración de las rocas in situ, su composición es variable y depende del tipo de roca madre.	A veces útil para cuerpo de presas; los materiales más finos y arcillosos pueden ser útiles para el núcleo.
TERCER RIO	Tms - vs	Volcánico San Pablo	Secuencia de piroclastos, tufos y derrames de varios colores con diques intrusivos.	Mayormente con suficiente estabilidad para obras subterráneas y útil para enrocados.
CRETACEO	K	Indiviso	Rocas sedimentarias como areniscas, lutitas y calizas del tipo continental y marino intercaladas con rocas volcánicas.	Mayormente muy alteradas y tectonizadas; en parte tienen poca estabilidad; cubierto de escombros.
JURASICO/ TRIASICO	TRJim - vs	Grupo Zaña	Se compone de derrames y piroclásticos andesíticos intercalados con areniscas, lutitas y calizas impuras de colores grises a oscuros.	Buenas como material de construcción (cuerpo de presa) y estables para todas las obras civiles.
PALEOZOICO	Pali (Devoniano)	Rocas metamorfasadas con núcleos precambrianos.	Esquistos, cuarcitas oscuras y pizarras negras, todas bien tectonizadas.	De buena estabilidad para obras subterráneas y para la cimentación de presas; alteración superficial; útil como material para enrocados.

PARAMETROS HIDROLOGICOS DE PROYECTOS EN LA CUENCA DEL RIO CHIRA

HYDROLOGIC PARAMETERS OF PROJECTS IN BASIN OF THE RIVER CHIRA

```

*****
* NOMBRE *CODIGO* * * * PT * PT * AREA * COTA * CAUDAL * R * * * * VALOR * CODIGO *
* DEL * DE * LAT * LONG * AGS * AGS * DE * MSNM * PROM * DE * Q10 * Q1000 * DE * DE * DE *
* PROYECTO *CUENCA* * * * AR * AB * CAPTACION * * * AVS * * CVAS * VAR DEP * CURVA *
*****
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
*QUIRO10 * 103 * 4 48 * 79 42 * 22 * 23 * 961.0 * 1150.* 9.7 * 1 * 1098.3 * 2893.3 * 1 * 1123.1 * 200306 *
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
*QUIRO20 * 103 * 4 45 * 79 46 * 24 * 25 * 1810.0 * 955.* 20.4 * 1 * 1551.2 * 4086.4 * 1 * 841.7 * 200306 *
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
*TOTOR10 * 103 * 4 40 * 79 54 * 26 * 27 * 2228.0 * 715.* 34.0 * 1 * 1729.5 * 4556.0 * 1 * 618.8 * 200306 *
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
*QUIRO30 * 103 * 4 30 * 80 4 * 30 * 30 * 2895.0 * 290.* 16.8 * 1 * 1977.5 * 5209.3 * 1 * 1235.3 * 200404 *
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
*****

```

CUENCA DEL RIO : CHIRA

MATERIAL TOPOGRAFICO UTILIZADO

```
*****
*   PROYECTO   CARTAS CARTAS CARTAS CARTAS CARTAS  OTRA  *
*             100000  50000  25000  20000  SLAR  ESCALA *
* ===== *
* QUIRO10      X *
* QUIRO20      X *
* QUIRO30      X *
* TOTOR10     X *
*****
```

NOMBRE DEL PROYECTO : \$\$\$QUIRO10  
\*\*\*\*\*

DIST. ENT. CURVAS(M): 50.00  
COTA DEL VALLE (M): 1115.00  
ANCHO DEL RIO (M): 150.00  
CAUDAL PROM.(M\*\*3/S): 13.00  
COTAS (S.N.M): 1150.00 1200.00  
SUPERFICIE (KM\*\*2): 1.40 7.00  
VOLUMEN TOTAL (MMC): 24.50 234.50

ALTURAS DE PRESA (M): 50.00  
VOLUMEN UTIL (MMC): 64.17  
VU EN DIAS DE QM : 57.13  
LONGITUD CORONA : 254.00  
SUP. INUNDADA (KM\*\*2): 3.08  
ANCHO CORONA : 11.67  
ANCHO BASE P. TIERRA : 256.67  
ENRROC : 201.67  
HORMIG : 48.00  
TUNEL DESVIO TIERRA : 385.00  
ENRROC : 302.50  
HORMIG : 120.00  
LONG. VERTEDERO IZQ. : 155.63  
PRESA TIERRA DER. : 153.59  
PRESA ENRROC. IZQ. : 129.67  
DER. : 127.24  
PRESA HORMIGON IZQ. : 63.30  
DER. : 58.87  
TUNEL VERTEDE. IZQ. : 162.92  
PRESA TIERRA DER. : 160.83  
PRESA ENRROC. IZQ. : 136.69  
DER. : 134.19  
PRESA HORMIGON IZQ. : 68.98  
DER. : 64.12  
VOLUMEN PRESA TIERRA: 1.20  
ENRROC: 0.95  
HORMIG: 0.24  
VU/VOL : 53.61  
VU/VOL : 67.39  
VU/VOL : 266.47

NOMBRE DEL PROYECTO : \$\$\$QUIRO20  
\*\*\*\*\*

DIST. ENT. CURVAS(M): 50.00  
COTA DEL VALLE (M): 955.00  
ANCHO DEL RIO (M): 200.00  
CAUDAL PROM.(M\*\*3/S): 20.40  
COTAS (S.N.M): 1000.00 1050.00 1100.00  
SUPERFICIE (KM\*\*2): 4.30 7.80 12.50  
VOLUMEN TOTAL (MMC): 96.75 399.25 906.75

ALTURAS DE PRESA (M): 45.00 70.00 100.00  
VOLUMEN UTIL (MMC): 32.25 141.17 222.17  
VU EN DIAS DE QM : 18.30 80.09 126.05  
LONGITUD CORONA : 310.00 380.00 465.00  
SUP. INUNDADA (KM\*\*2): 4.30 6.05 8.27  
ANCHO CORONA : 11.07 13.80 16.50  
ANCHO BASE P. TIERRA : 231.57 356.80 506.50  
ENRROC : 182.07 279.80 396.50  
HORMIG : 44.00 64.00 88.00  
TUNEL DESVIO TIERRA : 347.35 535.21 759.75  
ENRROC : 273.10 419.71 594.75  
HORMIG : 110.00 160.00 220.00  
LONG. VERTEDERO IZQ. : 134.78 210.30 302.59  
PRESA TIERRA DER. : 134.78 207.83 295.85  
PRESA ENRROC. IZQ. : 110.03 173.58 251.83  
DER. : 110.03 170.59 243.71  
PRESA HORMIGON IZQ. : 41.00 79.54 129.20  
DER. : 41.00 73.28 112.97  
TUNEL VERTEDE. IZQ. : 134.78 222.59 329.41  
PRESA TIERRA DER. : 134.78 220.08 322.53  
PRESA ENRROC. IZQ. : 110.03 185.41 277.61  
DER. : 110.03 182.35 269.25  
PRESA HORMIGON IZQ. : 41.00 88.48 148.81  
DER. : 41.00 81.48 130.49  
VOLUMEN PRESA TIERRA: 0.85 3.03 6.24  
ENRROC: 0.67 2.41 4.95  
HORMIG: 0.18 0.59 1.17  
VU/VOL : 38.11 46.52 35.59  
VU/VOL : 47.88 58.60 44.89  
VU/VOL : 177.83 240.55 189.93

NOMBRE DEL PROYECTO : \$\$\$QUIRO30  
\*\*\*\*\*

DIST. ENT. CURVAS(M): 50.00  
COTA DEL VALLE (M): 290.00  
ANCHO DEL RIO (M): 200.00  
CAUDAL PROM.(M\*\*3/S): 16.80  
COTAS (S.N.M): 300.00 350.00 400.00  
SUPERFICIE (KM\*\*2): 0.01 10.50 44.90  
VOLUMEN TOTAL (MMC): 0.05 262.80 1647.80

ALTURAS DE PRESA (M): 80.00 110.00  
VOLUMEN UTIL (MMC): 589.03 1015.67  
VU EN DIAS DE QM : 405.80 699.73  
LONGITUD CORONA : 960.00 1200.00  
SUP. INUNDADA (KM\*\*2): 24.26 44.90  
ANCHO CORONA : 14.76 17.31  
ANCHO BASE P. TIERRA : 406.76 556.30  
ENRROC : 318.76 435.31  
HORMIG : 72.00 96.00  
TUNEL DESVIO TIERRA : 610.14 834.46  
ENRROC : 478.14 652.96  
HORMIG : 180.00 240.00  
LONG. VERTEDERO IZQ. : 313.68 456.72  
PRESA TIERRA DER. : 721.79 863.83  
PRESA ENRROC. IZQ. : 282.69 418.00  
DER. : 708.81 843.99  
PRESA HORMIGON IZQ. : 221.44 344.67  
DER. : 686.56 810.18  
TUNEL VERTEDE. IZQ. : 346.36 503.64  
PRESA TIERRA DER. : 758.87 916.02  
PRESA ENRROC. IZQ. : 314.67 463.86  
DER. : 745.82 396.05  
PRESA HORMIGON IZQ. : 250.54 387.85  
DER. : 723.44 861.99  
VOLUMEN PRESA TIERRA: 8.12 15.67  
ENRROC: 6.45 12.43  
HORMIG: 1.56 2.93  
VU/VOL : 72.53 64.82  
VU/VOL : 91.34 81.69  
VU/VOL : 378.75 346.31

DESCRIPCION DEL PROYECTO: QUIRO10  
=====ALTERNATIVA: 1  
-----

PRESA DE ENROCADO  
 ALTURA: 50.(M), LONG. CORONA: 254.(M), VOL PRESA: 0.95(MMC),  
 VOL UTIL EMBALSE: 64.2(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.3,  
 DE GEOLOGIA=2.1

TIERRAS DE EXPROPIACION  
 SUPERFICIE MEDIANA : 3.1(KM\*\*2)

TUNEL DE FUERZA  
 QM: 13.0(MC/S), LONGITUD: 5000.(M), CAIDA BRUTA: 200.(M),  
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 3.4 %  
 FACTOR GEOLOGICO=2.0

TUNEL DE DESVIO  
 QM: 1098.3(MC/S), LONGITUD: 302.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),  
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %  
 FACTOR GEOLOGICO=2.0

TUBERIA FORZADA  
 QM: 13.0(MC/S), LONGITUD: 450.(M), CAIDA BRUTA MAX: 200.(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.0

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
 CAIDA BRUTA: 200.(M), QM: 13.0(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 17.0  
 COTA DE SALIDA=1000.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN TUNEL  
 CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 2893.(MC/S), LONGITUD: 156.0(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.3

CHIMENEA ENTERRADA  
 CAIDA BRUTA MAX.: 200.(M), ALTURA VOL UTIL: 17.(M),  
 QM CORRESP.: 13.0(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 5000.(M)

BOCATOMA  
 QM CORRESP.: 13.0(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLETA: 27.(M)

ALTERNATIVA: 2  
-----

PRESA DE ENROCADO  
 ALTURA: 50.(M), LONG. CORONA: 254.(M), VOL PRESA: 0.95(MMC),  
 VOL UTIL EMBALSE: 64.2(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.3,  
 DE GEOLOGIA=2.1

TIERRAS DE EXPROPIACION  
 SUPERFICIE MEDIANA : 3.1(KM\*\*2)

TUNEL DE FUERZA  
 QM: 13.0(MC/S), LONGITUD: 3200.(M), CAIDA BRUTA: 175.(M),  
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %  
 FACTOR GEOLOGICO=2.0

TUNEL DE DESVIO  
 QM: 1098.3(MC/S), LONGITUD: 302.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),  
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %  
 FACTOR GEOLOGICO=2.0

TUBERIA FORZADA  
 QM: 13.0(MC/S), LONGITUD: 400.(M), CAIDA BRUTA MAX: 175.(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.0

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
 CAIDA BRUTA: 175.(M), QM: 13.0(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 17.0  
 COTA DE SALIDA=1025.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN TUNEL  
 CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 2893.(MC/S), LONGITUD: 156.0(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.3

CHIMENEA ENTERRADA  
 CAIDA BRUTA MAX.: 175.(M), ALTURA VOL UTIL: 17.(M),  
 QM CORRESP.: 13.0(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 3200.(M)

BOCATOMA  
 QM CORRESP.: 13.0(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLETA: 27.(M)

ALTERNATIVA: 3  
-----

PRESA DE ENROCADO  
 ALTURA: 50.(M), LONG. CORONA: 254.(M), VOL PRESA: 0.95(MMC),  
 VOL UTIL EMBALSE: 64.2(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.3,  
 DE GEOLOGIA=2.1

TIERRAS DE EXPROPIACION  
 SUPERFICIE MEDIANA : 3.1(KM\*\*2)

TUNEL DE FUERZA  
 QM: 13.0(MC/S), LONGITUD: 2000.(M), CAIDA BRUTA: 145.(M),  
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %  
 FACTOR GEOLOGICO=2.0

TUNEL DE DESVIO  
 QM: 1098.3(MC/S), LONGITUD: 302.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),  
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %  
 FACTOR GEOLOGICO=2.0

TUBERIA FORZADA  
 QM: 13.0(MC/S), LONGITUD: 280.(M), CAIDA BRUTA MAX: 145.(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.0

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
 CAIDA BRUTA: 145.(M), QM: 13.0(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 17.0  
 COTA DE SALIDA=1055.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN TUNEL  
 CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 2893.(MC/S), LONGITUD: 156.0(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.3

CHIMENEA ENTERRADA  
 CAIDA BRUTA MAX.: 145.(M), ALTURA VOL UTIL: 17.(M),  
 QM CORRESP.: 13.0(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 2000.(M)

BOCATOMA  
 QM CORRESP.: 13.0(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLETA: 27.(M)

DESCRIPCION DEL PROYECTO: QUIRO20  
=====ALTERNATIVA: 1  
-----

PRESA DE ENROCADO  
 ALTURA: 45.(M), LONG. CORONA: 310.(M), VOL PRESA: 0.67(MMC),  
 VOL UTIL EMBALSE: 32.2(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.5,  
 DE GEOLOGIA=2.3

TIERRAS DE EXPROPIACION  
 SUPERFICIE MEDIANA : 4.3(KM\*\*2)

TUNEL DE FUERZA  
 QM: 20.4(MC/S), LONGITUD: 14600.(M), CAIDA BRUTA: 270.(M),  
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 3.7 %  
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUNEL DE DESVIO  
 QM: 1551.2(MC/S), LONGITUD: 273.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),  
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %  
 FACTOR GEOLOGICO=2.0

CANAL DE FUERZA  
 QM: 20.4(MC/S), LONGITUD: 1500.(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUBERIA FORZADA  
 QM: 20.4(MC/S), LONGITUD: 890.(M), CAIDA BRUTA MAX: 270.(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.1

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
 CAIDA BRUTA: 270.(M), QM: 20.4(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 15.0  
 COTA DE SALIDA= 730.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN CANAL  
 CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 4086.(MC/S), LONGITUD: 135.0(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.3

CHIMENEA ENTERRADA  
 CAIDA BRUTA MAX.: 270.(M), ALTURA VOL UTIL: 15.(M),  
 QM CORRESP.: 20.4(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 14600.(M)

BOCATOMA  
 QM CORRESP.: 20.4(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLETA: 25.(M)

ALTERNATIVA: 2  
-----

PRESA DE ENROCADO  
 ALTURA: 70.(M), LONG. CORONA: 380.(M), VOL PRESA: 2.41(MMC),  
 VOL UTIL EMBALSE: 141.2(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.5,  
 DE GEOLOGIA=2.3

TIERRAS DE EXPROPIACION  
 SUPERFICIE MEDIANA : 6.1(KM\*\*2)

TUNEL DE FUERZA  
 QM: 20.4(MC/S), LONGITUD: 14000.(M), CAIDA BRUTA: 295.(M),  
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 3.4 %  
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUNEL DE DESVIO  
 QM: 1551.2(MC/S), LONGITUD: 420.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),  
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %  
 FACTOR GEOLOGICO=2.0

CANAL DE FUERZA  
 QM: 20.4(MC/S), LONGITUD: 1500.(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUBERIA FORZADA  
 QM: 20.4(MC/S), LONGITUD: 950.(M), CAIDA BRUTA MAX: 295.(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.1

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
 CAIDA BRUTA: 295.(M), QM: 20.4(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 23.0  
 COTA DE SALIDA= 730.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN CANAL  
 CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 4086.(MC/S), LONGITUD: 210.0(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.3

CHIMENEA ENTERRADA  
 CAIDA BRUTA MAX.: 295.(M), ALTURA VOL UTIL: 23.(M),  
 QM CORRESP.: 20.4(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 14000.(M)

BOCATOMA  
 QM CORRESP.: 20.4(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLETA: 33.(M)

ALTERNATIVA: 3  
-----

PRESA DE ENROCADO  
 ALTURA: 100.(M), LONG. CORONA: 465.(M), VOL PRESA: 4.95(MMC),  
 VOL UTIL EMBALSE: 222.2(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.5,  
 DE GEOLOGIA=2.3

TIERRAS DE EXPROPIACION  
 SUPERFICIE MEDIANA : 8.3(KM\*\*2)

TUNEL DE FUERZA  
 QM: 20.4(MC/S), LONGITUD: 13800.(M), CAIDA BRUTA: 325.(M),  
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 3.3 %  
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUNEL DE DESVIO  
 QM: 1551.2(MC/S), LONGITUD: 595.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),  
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %  
 FACTOR GEOLOGICO=2.0

CANAL DE FUERZA  
 QM: 20.4(MC/S), LONGITUD: 1500.(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

TUBERIA FORZADA  
 QM: 20.4(MC/S), LONGITUD: 1000.(M), CAIDA BRUTA MAX: 325.(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.1

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
 CAIDA BRUTA: 325.(M), QM: 20.4(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 33.0  
 COTA DE SALIDA= 730.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN CANAL  
 CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 4086.(MC/S), LONGITUD: 303.0(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.3

CHIMENEA ENTERRADA  
 CAIDA BRUTA MAX.: 325.(M), ALTURA VOL UTIL: 33.(M),  
 QM CORRESP.: 20.4(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.:13800.(M)

BOCATOMA  
 QM CORRESP.: 20.4(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 43.(M)

DESCRIPCION DEL PROYECTO: QUIRO30  
 =====

ALTERNATIVA: 1  
 -----

PRESA DE DE TIERRA  
 ALTURA: 110.(M), LONG. CORONA:1200.(M), VOL PRESA: 15.67(MMC),  
 VOL UTIL EMBALSE: 1015.7(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.4,  
 DE GEOLOGIA=2.2

TIERRAS DE EXPROPIACION  
 SUPERFICIE BUENA : 44.9(KM\*\*2)

TUNEL DE DESVIO  
 QM: 1977.5(MC/S), LONGITUD: 834.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),  
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %  
 FACTOR GEOLOGICO=2.0

CANAL DE FUERZA  
 QM: 16.8(MC/S), LONGITUD: 8400.(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.4

TUBERIA FORZADA  
 QM: 16.8(MC/S), LONGITUD: 1100.(M), CAIDA BRUTA MAX: 150.(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.1

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
 CAIDA BRUTA: 150.(M), QM: 16.8(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 37.0  
 COTA DE SALIDA= 250.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN CANAL  
 CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 5209.(MC/S), LONGITUD: 456.7(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.0

CHIMENEA AL AIRE LIBRE  
 CAIDA BRUTA MAX.: 150.(M), ALTURA VOL UTIL: 37.(M),  
 QM CORRESP.: 16.8(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 8400.(M)

ALTERNATIVA: 2  
 -----

PRESA DE DE TIERRA  
 ALTURA: 80.(M), LONG. CORONA: 960.(M), VOL PRESA: 8.12(MMC),  
 VOL UTIL EMBALSE: 589.0(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.4,  
 DE GEOLUGIA=2.2

TIERRAS DE EXPROPIACION  
 SUPERFICIE BUENA : 24.3(KM\*\*2)

TUNEL DE DESVIO  
 QM: 1977.5(MC/S), LONGITUD: 610.(M), CAIDA BRUTA: 15.(M),  
 % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 %  
 FACTOR GEOLOGICO=2.0

CANAL DE FUERZA  
 QM: 16.8(MC/S), LONGITUD: 8400.(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.4

TUBERIA FORZADA  
 QM: 16.8(MC/S), LONGITUD: 1000.(M), CAIDA BRUTA MAX: 120.(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.1

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
 CAIDA BRUTA: 120.(M), QM: 16.8(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 27.0  
 COTA DE SALIDA= 250.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

VERTEDERO EN CANAL  
 CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 5209.(MC/S), LONGITUD: 313.7(M);  
 FACTOR GEOLOGICO=2.0

CHIMENEA AL AIRE LIBRE  
 CAIDA BRUTA MAX.: 120.(M), ALTURA VOL UTIL: 27.(M),  
 QM CORRESP.: 16.8(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 8400.(M)

DESCRIPCION DEL PROYECTO: TOTOR10  
 =====

ALTERNATIVA: 1  
 -----

CANAL DE FUERZA  
 QM: 34.0(MC/S), LONGITUD: 4500.(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.5

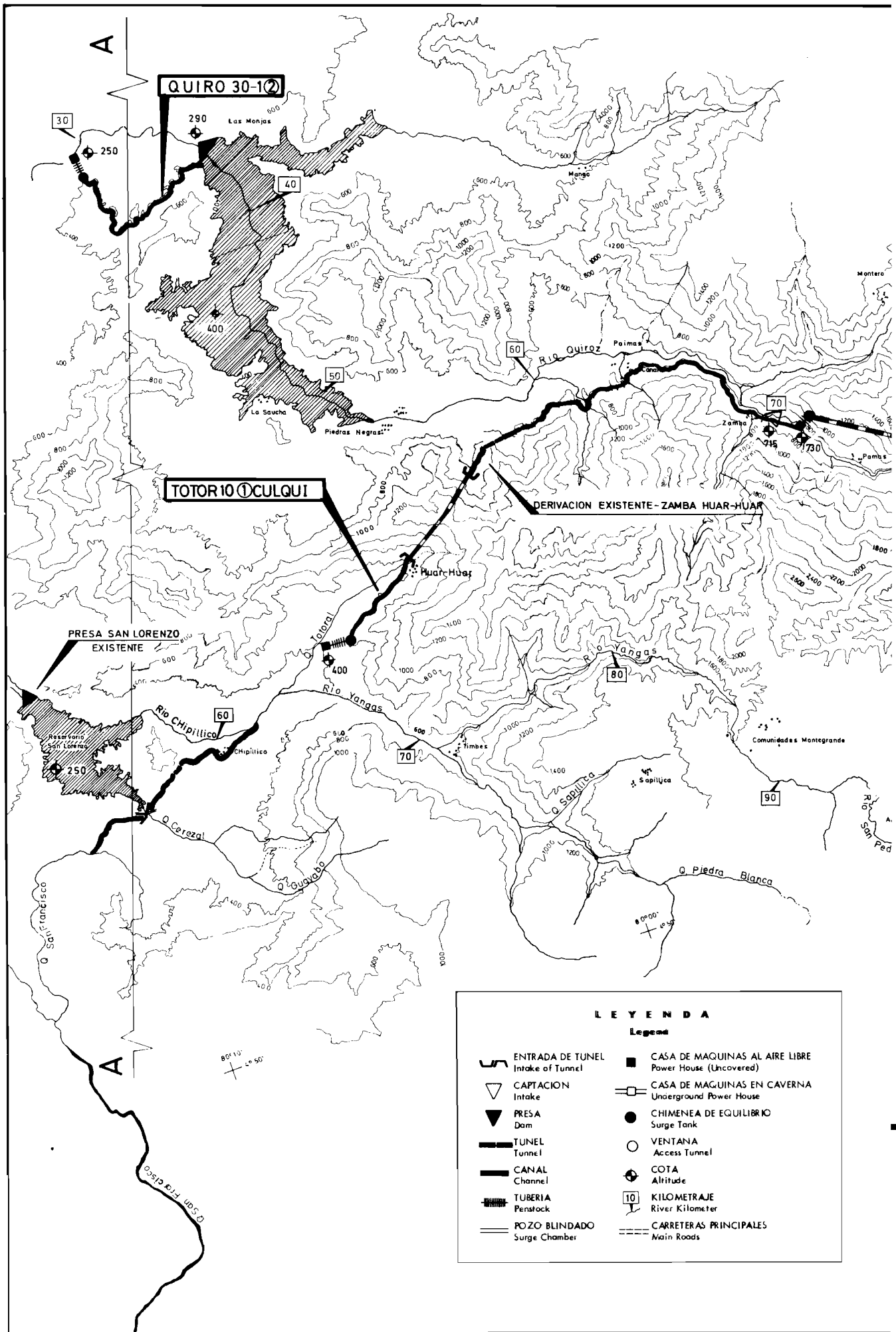
TUBERIA FORZADA  
 QM: 34.0(MC/S), LONGITUD: 1120.(M), CAIDA BRUTA MAX: 200.(M),  
 FACTOR GEOLOGICO=2.2

CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE  
 CAIDA BRUTA: 200.(M), QM: 14.8(MC/S), ALTURA VOL.UTIL= 0.0  
 COTA DE SALIDA= 400.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0

CHIMENEA AL AIRE LIBRE  
 CAIDA BRUTA MAX.: 200.(M), ALTURA VOL UTIL: 0.(M),

QM CORRESP.: 14.8(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 4500.(M)





**QUIRO 30-12**















**TOTORIO CULQUI**

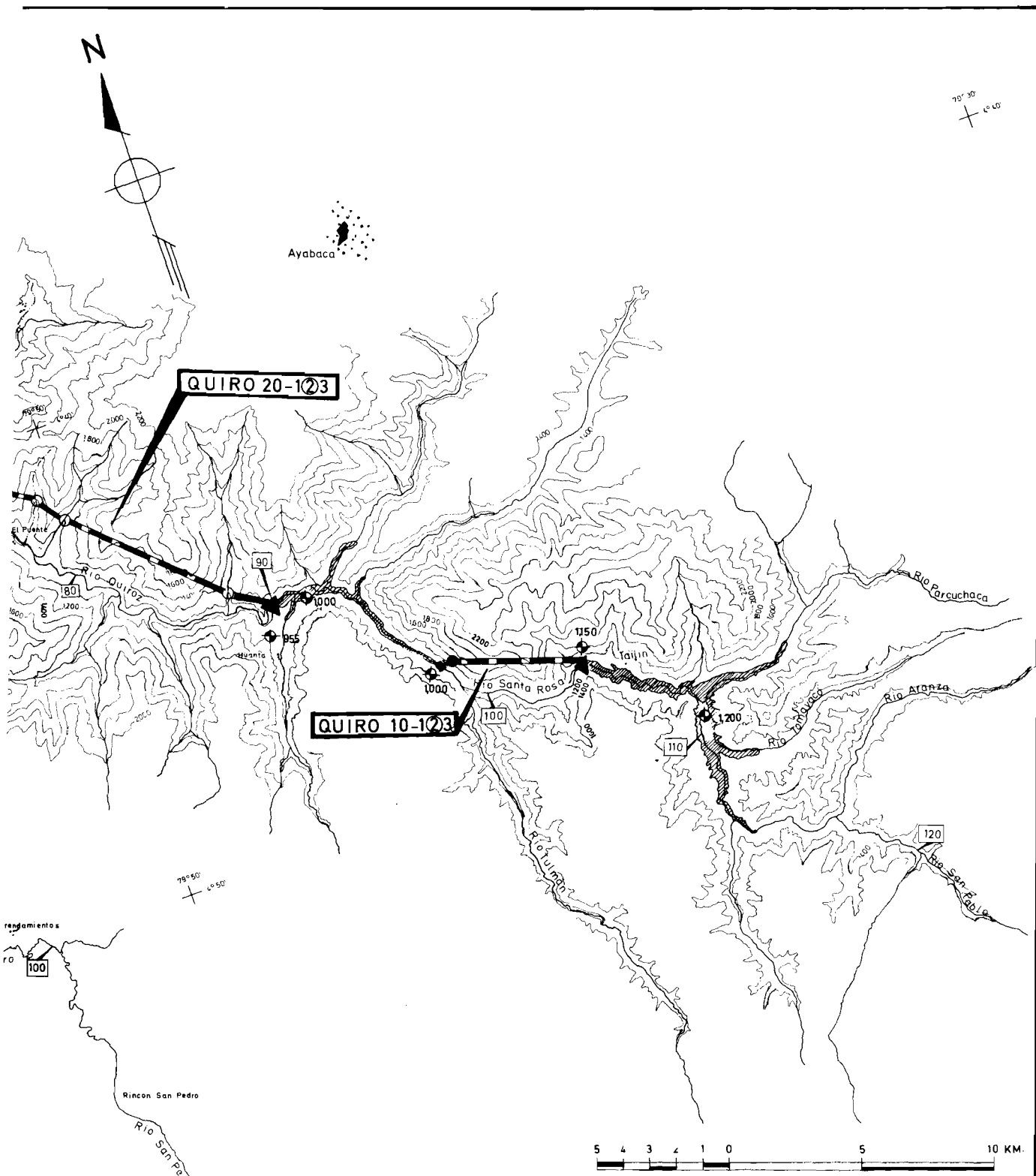
**PRESA SAN LORENZO EXISTENTE**

**DERIVACION EXISTENTE - ZAMBA HUAR - HUAR**

**LEYENDA**

Legend

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

















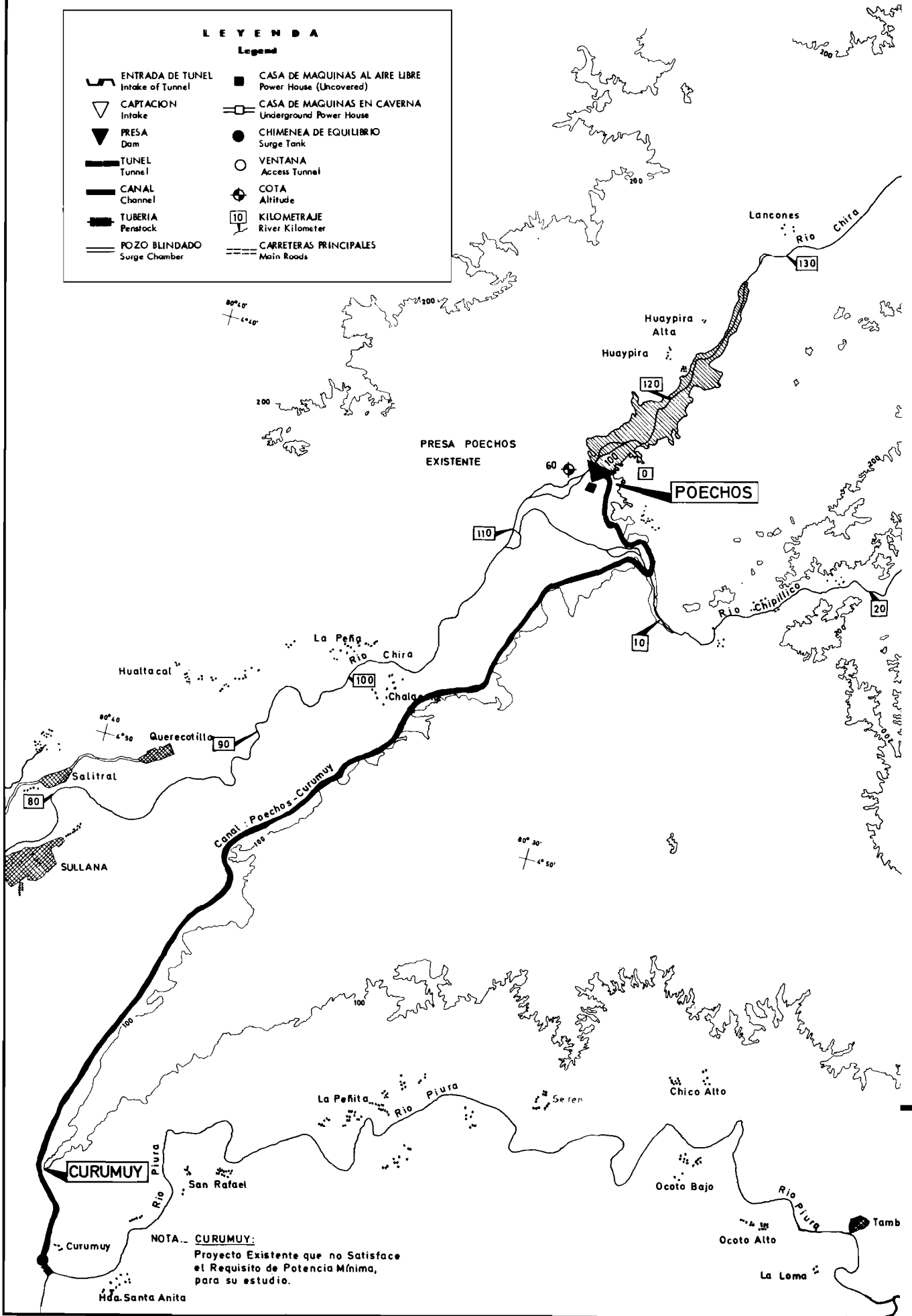
<b>gtz</b>		SOCIEDAD ALEMANA DE COOPERACION TECNICA (GTZ) GMBH	
		REPUBLICA DEL PERU MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS DIRECCION GENERAL DE ELECTRICIDAD	
<b>LIS</b>		KONSORTIUM LAHMEYER INTERNATIONAL GMBH SALZGITTER CONSULT GMBH	
Nombre		Fecha	
Diseñado		Ing. J. ESAINE	
Dibujado		H. HIDALGO OCT. 1978	
Aprobado		Dr. B. BOOR	
Reemplaza a:		<b>103 - CHIRA</b>	
Reemplazado por:			
Reg. No.	<b>103-1</b>	Escala	1:200,000
		Dibujo N°.	

EVALUACION DEL POTENCIAL HIDRO-ELECTRICO NACIONAL  
CUENCA DEL RIO - Basin of River:

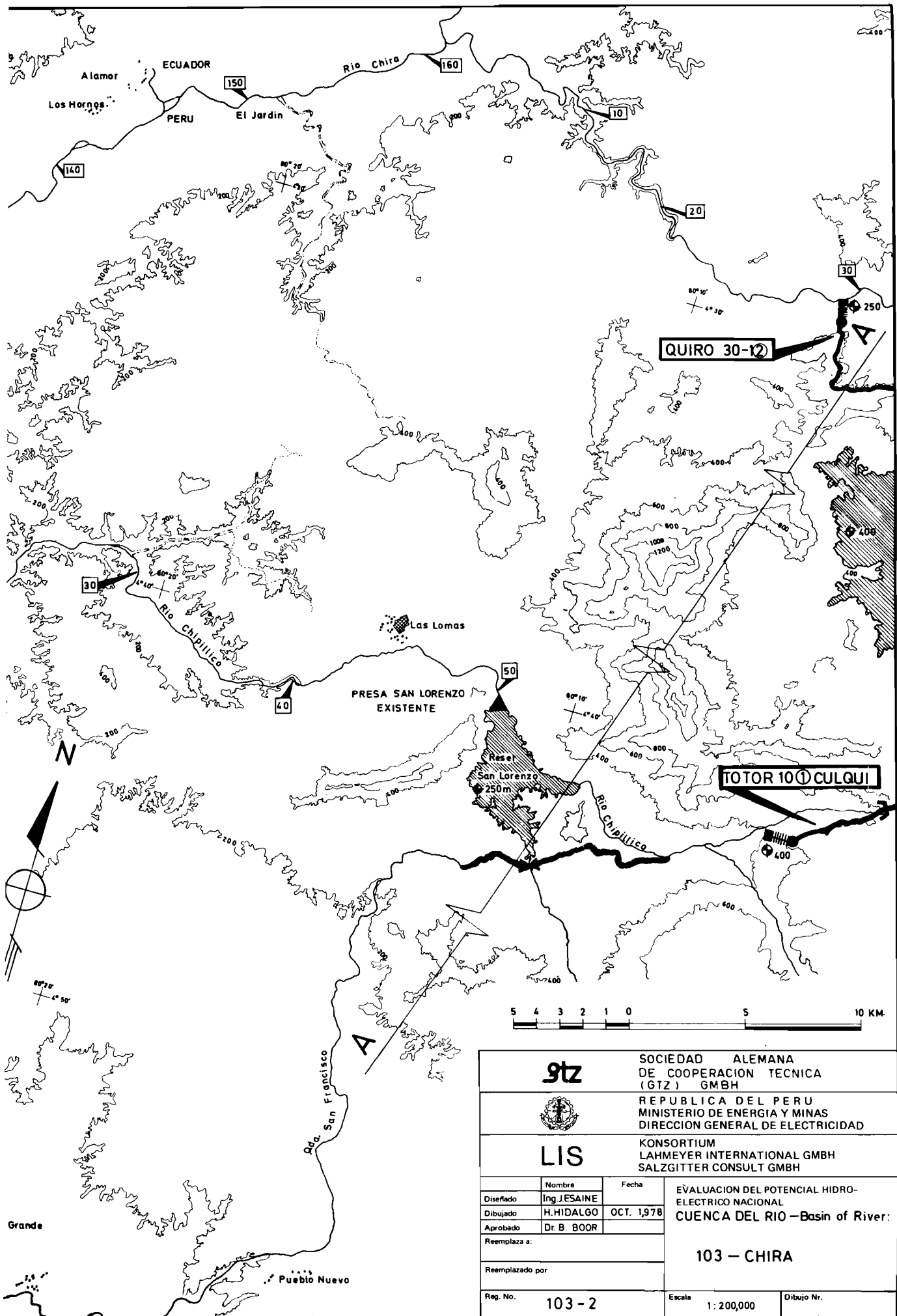
**LEYENDA**

**Legend**

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



NOTA... CURUMUY:  
Proyecto Existente que no Satisface  
el Requisito de Potencia Mínima,  
para su estudio.



<b>GTZ</b>		SOCIEDAD ALEMANA DE COOPERACION TECNICA (GTZ) GMBH	
		REPUBLICA DEL PERU MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS DIRECCION GENERAL DE ELECTRICIDAD	
<b>LIS</b>		KONSORTIUM LAHMEYER INTERNATIONAL GMBH SALZGITTER CONSULT GMBH	
Diseñado		Nombre	Fecha
Dibujado		Ing. JESAINÉ	OCT. 1978
Aprobado		H. HIDALGO	
Reemplaza a:		Dr. B. BOOR	
Reemplazado por:			
Reg. No.		103-2	Escala
			1:200,000
			Dibujo Nr.

EVALUACION DEL POTENCIAL HIDRO-ELECTRICO NACIONAL  
CUENCA DEL RIO - Basin of River:  
**103 - CHIRA**

SALIDA DE RESUMEN DE EVAL

QUIROZ

- TUTOR

```

=====
KAL IK QM ICF QT HN PI EP ES FP FEC PG INVERSION FEC1 CESP KESP DUR
  3      3      6
(-) (-) (M / $) (-) (M / $) (M) (MM) (GWH) (GWH) (-) ($/MWH) (MW) (10 $) (-) ($/MWH) ($/KW) (AÑOS)
=====
    
```

PROYECTO QUIRO10

```

=====
1 1 13.0 1.00 13.0 174.2 18.9 79.6 36.2 0.700 57.416 11.6 47.8 1.110 48.44 2533. 3
2 1 13.0 1.00 13.0 151.7 16.4 69.4 31.5 0.700 54.599 9.9 39.6 1.056 46.07 2409. 3
3 1 13.0 1.00 13.0 127.9 13.9 58.5 26.6 0.700 56.678 8.2 34.7 1.096 47.82 2501. 3
=====
    
```

PROYECTO QUIRO20

```

=====
1 1 20.4 1.00 20.4 237.8 40.5 113.6 122.7 0.667 86.460 17.2 128.9 1.443 64.01 3187. 5
2 1 20.4 1.00 20.4 257.6 43.8 198.3 78.6 0.721 73.293 29.1 148.4 1.455 62.88 3387. 5
3 1 20.4 1.00 20.4 281.3 47.9 237.2 82.7 0.763 76.591 33.7 181.9 1.570 66.69 3801. 5
=====
    
```

PROYECTO QUIRO30

```

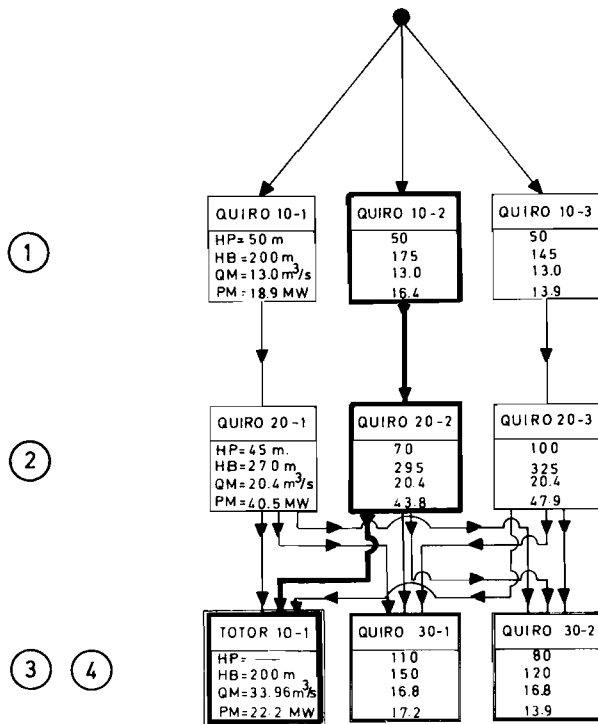
=====
1 1 16.8 1.00 16.8 122.6 17.2 121.8 4.3 0.838 197.308 13.7 208.5 4.694 193.94 12142. 6
2 1 16.8 1.00 16.8 98.9 13.9 78.4 10.5 0.732 171.693 9.2 122.4 3.755 161.58 8831. 5
=====
    
```

PROYECTO TOTOR10

```

=====
1 1 14.8 1.00 14.8 179.9 22.2 18.5 108.9 0.656 44.251 3.0 27.5 0.568 25.34 1242. 3
=====
    
```

# 103 CHIRA



**LEYENDA - KEY:**

HP = ALTURA DE PRESA (m)  
Dam Height

HB = CAIDA BRUTA (m)  
Gross Head

QM = CAUDAL MEDIO (m<sup>3</sup>/s)  
Mean Flow

PM = POTENCIA MEDIA (MW)  
Potential Based on Mean Flow

— CAJENA OPTIMA  
Optimal Chain

EVALUACION DEL POTENCIAL HIDROELECTRICO NACIONAL	DIAGRAMA DE CADENAS Chains Diagram	Reg N°
	CUENCA DEL RIO: Basin of River:	103-3

SECUENCIAS OPTIMAS PARA LA CADENA QUIROCAD  
 =====

NUMERO TOTAL DE CADENAS ANALIZADAS = 9.

FECHA : 18/ 4/79

NODO FINAL 1/ 1 VCHIPIU1  
 -----

CADENA OPTIMA FORMADA POR:

N. PROYECTO	ALT	VINCULO EXTER	QM (M**3/S)	HN (M)	PI (MW)	EP (GWH)	ES (GWH)	ET (GWH)	FEC (\$/MWH)	PG (MW)	INVERSION (10**6 \$)	FEC1 (-)	CESP (\$/MWH)	KESP (\$/KW)
1 QUIRO10	2		13.0	151.7	16.4	69.4	31.5	100.9	54.599	9.9	39.6	1.056	46.10	2415.
2 QUIRO20	2		20.4	257.6	43.8	198.3	78.6	276.9	73.243	29.1	146.4	1.455	62.90	3388.
3 TOTOR10	1		14.6	179.9	22.2	18.5	108.9	127.4	44.251	3.0	27.5	0.568	25.30	1239.
TOTAL PARA LA CADENA					82.4	286.2	219.0	505.2	63.916	42.0	215.5	1.205	50.06	2615.

NUMERO DE CADENAS ANALIZADAS = 9.

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO :QUIRO10 ALTERNATIVA : 2 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 16. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 10. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 69. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 32. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 101. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 64. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 13. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 57. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.70 (-) \*  
 \* INVERSION = 39.6 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 54.60 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP.DE ENERGIA = 46.07 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC.= 3 (ANOS) \*  
 \* BENEF.SECUND.ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

## P R E S A S

TIPO DE PRESA : ENRROC.  
 ALTURA = 50.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 254.0 (M)  
 VOLUMEN PRESA (VP) = 0.9 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL.UTIL EMBALSE (VU)= 64.2 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 2.1 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 2.3 (-)  
 COSTO PRESA = 5.6 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC.= 2.5 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 8.2 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 67.5 (-)

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

SUPERFICIE AGR.MEDIA.= 3.1 (KM\*\*2)  
 COSTO = 0.1 (10\*\*6 \$)

## T U N E L E S

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 3200.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (X)  
 CAUDAL DE DISENO = 13.0 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 2.2 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 2137.2 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 6.8 (10\*\*6 \$)

TIPO DE TUNEL : DESVIO.  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 302.0 (M)

PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (X)  
 CAUDAL DE DISENO = 1098.3 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 8.6 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 4406.0 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 1.3 (10\*\*6 \$)

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

LONGITUD = 400.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 13.0 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 13.0 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 2.1 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)  
 COSTO/M LIN.PROMEDIO = 3036.0 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 1.2 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP.= 0.000 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 1.2 (10\*\*6 \$)

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

TIPO CENTRAL = AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS = FRANCIS  
 POTENCIA INSTALADA = 16.4 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 8.2 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 175.0 (M)  
 CAIDA VETA = 151.7 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 13.0 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 0.5379 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 1.0181 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.2973 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0300 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.1773 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.0524 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.0400 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIKE ACONO. = 0.1225 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 0.9593 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES= 0.4033 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 0.5569 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 4.1951 (10\*\*6 \$)

M1 = 10.8 (M)  
 M2 = 9.1 (M)  
 H1 = 4.2 (M)  
 H2 = 10.6 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 7.4 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 22.2 (M)

## V E R T E D E R O

TIPO VERTEDERO = TUNEL  
 CAUDAL DE CRECIDA = 2893.3 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2(-)  
 ALTURA DE SALIDA = 11.7 (M)

ANCHO DE SALIDA = 17.5 (M)  
 ANCHO TOTAL DE SALIDA= 35.0 (M)  
 DIAMETRO DEL TUNEL = 12.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD DEL TUNEL = 156.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)  
 COSTO OBRA CIVIL = 2.7 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTA RAD. = 1.8 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 4.5 (10\*\*6 \$)

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

LONGIT TUNEL CORRESP = 3200.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.2 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 175.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 17.6 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 21.8 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 13.0 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POM CHIMENEA = 13.0 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 3.5 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.028 (10\*\*6 \$)

## B O C A T O M A

CAUDAL DE DISENO TOT = 13.0 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL = 0.17 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO :QUIRO20 ALTERNATIVA : 2 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 44. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 29. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 198. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 79. (GWH/ANO) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 277. (GWH/ANO) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 141. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 20. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 80. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.72 (-) \*  
 \* INVERSION = 148.4 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 73.29 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP.DE ENERGIA = 62.88 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC.= 5 (ANOS) \*  
 \* BENEF.SECUND.ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

## P R E S A S

TIPO DE PRESA : ENRROC.  
 ALTURA = 70.0 (M)  
 LONGITUD CORONA = 380.0 (M)

VOLUMEN PRESA (VP) = 2.4 (10\*\*6 M\*\*3)  
 VOL.UTIL EMBALSE (VU)= 141.2 (10\*\*6 M\*\*3)  
 FACTOR GEOLOGICO = 2.3 (-)  
 FACTOR DE MATERIAL = 2.5 (-)  
 COSTO PRESA = 13.1 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PANTALLA INYEC.= 7.2 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 20.3 (10\*\*6 \$)  
 VU/VP = 58.6 (-)

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

SUPERFICIE AGR.MEDIA.= 6.1 (KM\*\*2)  
 COSTO = 0.2 (10\*\*6 \$)

## T U N E L E S

TIPO DE TUNEL : ADUCCION  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 14000.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 3.4 (X)  
 CAUDAL DE DISENO = 20.4 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 3.1 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 3579.1 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 50.1 (10\*\*6 \$)

TIPO DE TUNEL : DESVIO.  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 LONGITUD = 420.0 (M)  
 PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 (X)  
 CAUDAL DE DISENO = 1551.2 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO = 10.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.0 (-)  
 COSTO / M.LINEAL = 5209.6 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 2.2 (10\*\*6 \$)

## C A N A L E S

TIPO DE CANAL : ADUCCION  
 LONGITUD = 1500.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 20.4 (M\*\*3/S)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 COSTO/M LINEAL = 709.2 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 1.3 (10\*\*6 \$)

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

LONGITUD = 950.0 (M)  
 CAUDAL DE DISENO = 20.4 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 20.4 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 2.6 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.1 (-)  
 COSTO/M LIN.PROMEDIO = 5471.9 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 5.2 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP.= 0.149 (10\*\*6 \$)



COSTO TOTAL = 5.3 (10\*\*6 \$)

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

TIPO CENTRAL = AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS = FRANCIS  
 POTENCIA INSTALADA = 43.8 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 21.9 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 295.0 (M)  
 CAIDA NETA = 257.6 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 20.4 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 1.0156 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 1.4999 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.0060 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0493 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.3054 (10\*\*6 \$)  
 COSTO DESAGUE = 0.0696 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.0700 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0.2555 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 1.5539 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 0.7640 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 0.7940 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 6.3772 (10\*\*6 \$)

M1 = 13.4 (M)  
 M2 = 10.9 (M)  
 H1 = 5.3 (M)  
 H2 = 11.8 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 8.6 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 25.9 (M)

V E R T E D E R O

TIPO DEL VERTEDERO = CANAL  
 CAUDAL DE CRECIDA = 4086.4 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)  
 ALTURA DE SALIDA = 13.5 (M)  
 ANCHO DE SALIDA = 20.1 (M)  
 ANCHO TOTAL DE SALIDA = 40.1 (M)  
 LONGITUD CANAL DESC. = 210.0 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)  
 COSTO OBRA CIVIL = 3.2 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTA RAD. = 2.5 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 5.7 (10\*\*6 \$)

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

LONGIT TUNEL CORRESP = 14000.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 3.1 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 295.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 29.7 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 44.0 (M)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 20.4 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 20.4 (M\*\*3/S)

DIAMETRO CHIMENEA = 4.6 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.061 (10\*\*6 \$)

B O C A T O M A

CAUDAL DE DISEÑO TOT = 20.4 (M\*\*3/S)  
 COSTO TOTAL = 0.24 (10\*\*6 \$)

\*\*\*\*\*  
 \* PROYECTO :TOTOR10 ALTERNATIVA : 1 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 \*  
 \*  
 \* POTENCIA INSTALADA = 22. (MW) \*  
 \* POTENCIA GARANTIZADA = 3. (MW) \*  
 \* ENERGIA PRIMARIA = 19. (GWH/ANU) \*  
 \* ENERGIA SECUNDARIA = 109. (GWH/ANU) \*  
 \* ENERGIA TOTAL = 127. (GWH/ANU) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (10\*\*6 M3) \*  
 \* CAUDAL PROMEDIO = 15. (M3/S) \*  
 \* VOLUMEN UTIL = 0. (DIAS DE QM) \*  
 \* FACTOR DE PLANTA = 0.66 (-) \*  
 \* INVERSION = 27.5 (10\*\*6 \$) \*  
 \* FACTOR ECONOMICO = 44.25 (\$/MWH) \*  
 \* COSTO ESP. DE ENERGIA = 25.34 (\$/MWH) \*  
 \* DURACION DE CONSTRUCC. = 3 (ANOS) \*  
 \* BENEF. SECUNO. ANUALES = 0.0 (10\*\*6 \$) \*  
 \*\*\*\*\*

C A N A L E S

TIPO DE CANAL = ADUCCION  
 LONGITUD = 4500.0 (M)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 34.0 (M\*\*3/S)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)  
 COSTO/M LINEAL = 926.5 (\$/ML)  
 COSTO TOTAL = 5.4 (10\*\*6 \$)

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

LONGITUD = 1120.0 (M)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 34.0 (M\*\*3/S)  
 NUMERO DE TUBERIAS = 1 (-)  
 CAUDAL POR TUBERIA = 34.0 (M\*\*3)  
 DIAMETRO = 3.6 (M)  
 TIPO GEOLOGICO = 2.2 (-)  
 COSTO/M LIN. PROMEDIO = 7078.5 (\$/ML)  
 COSTO TUBERIAS = 7.9 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS MARIP. = 0.163 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 8.1 (10\*\*6 \$)

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

TIPO CENTRAL = AIRE LIB  
 TIPO TURBINAS = FRANCIS  
 POTENCIA INSTALADA = 22.2 (MW)  
 NUMERO DE TURBINAS = 2 (-)  
 POTENCIA POR UNIDAD = 11.1 (MW)  
 CAIDA BRUTA = 200.0 (M)  
 CAIDA NETA = 179.9 (M)  
 CAUDAL TURBINABLE = 14.8 (M\*\*3/S)  
 COSTO OBRA CIVIL = 0.6493 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TURBINAS = 1.1440 (10\*\*6 \$)  
 COSTO VALVULAS = 0.3602 (10\*\*6 \$)  
 COSTO COMPUERTAS = 0.0346 (10\*\*6 \$)  
 COSTO PUENTE GRUA = 0.2092 (10\*\*6 \$)

COSTO DESAGUE = 0.0560 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TALLER = 0.0400 (10\*\*6 \$)  
 COSTO AIRE ACOND. = 0.1533 (10\*\*6 \$)  
 COSTO GENERADORES = 1.0958 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TRANSFORMADORES = 0.4810 (10\*\*6 \$)  
 COSTO SUBESTACION = 0.6157 (10\*\*6 \$)  
 COSTO TOTAL = 4.8391 (10\*\*6 \$)

M1 = 11.5 (M)  
 M2 = 9.5 (M)  
 H1 = 4.5 (M)  
 H2 = 11.0 (M)  
 DISTANCIA ENTRE EJES = 7.7 (M)  
 LONGITUD TOTAL = 23.2 (M)

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

LONGIT TUNEL CORRESP = 4500.0 (M)  
 NUMERO DE TUNELES = 1 (-)  
 DIAMETRO TUNEL CORRE = 2.4 (M)  
 CAIDA BRUTA MAXIMA = 200.0 (M)  
 PERDIDAS LINEALES = 20.1 (M)  
 ALTURA CHIMENEA = 51.7 (M)  
 CAUDAL DE DISEÑO = 14.8 (M\*\*3/S)  
 CAUDAL POR CHIMENEA = 14.8 (M\*\*3/S)  
 DIAMETRO CHIMENEA = 3.6 (M)  
 COSTO TOTAL = 0.061 (10\*\*6 \$)

CUENCA CHIRA

PROYECTO QUIRO 10 - 2

FECHA 08.11.77

RESULTADOS	PRESA Tailin			EMBALSE					OBRAS SUBTERRANEAS					TUBERIA PRESION							
	PERMEABILIDAD	EXCAVACION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA PRESA DE CONCRETO	MORFOLOGIA PRESA ENROCADA	RESULTADO PRESA DE TIERRA	ESTABILIDAD - EROSION	ESTABILIDAD - TECTONICA	PERMEABILIDAD	SEDIMENTACION	RESULTADO EMBALSE	ESTABILIDAD	RESISTENCIA	PERMEABILIDAD	PELIGRO DEMINCHAMIENTO	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%	
Túnel de Desvío	2.1	2.2	2.0	-	2.0	<u>2.1</u>	2.2	2.0	2.0	2.2	<u>2.1</u>	2.3	1.8	2.0	1.5	2.8	<u>2.0</u>	2.0	2.0	2.0	<u>2.0</u>
Túnel de Aducción												2.0	2.0	2.0	1.6	2.8	<u>2.0</u>				

**DESCRIPCION:**

PRESA : Rocas metamórficas del tipo cuarcita y filita de buena calidad

ESTRIBOS : Rocas metamórficas poco alteradas, parcialmente cubierto de material de ladera, inclinación de laderas aprox. 40° ; buenas condiciones para el túnel de desvío.

FONDO DEL VALLE: Relativamente angosto (aprox. 40 mts.), material fluvial grueso de poco espesor;

EMBALSE: Con flancos de buena estabilidad; existencia de terrazas con suelos;

TUNEL DE ADUCCION: Trazo en rocas paleozóicas como cuarcitas, equistos y gneis; todas bien plegadas y metamorfizadas y bastante duras y estables con alteración superficial.

TUBERIA DE PRESION: Metamórficos de buena estabilidad; alteración superficial con algo de escombros de pendiente; inclinación de ladera aprox. 38° ; en el fondo del valle poco sitio para la casa de máquinas.

CUENCA CHIRA

PROYECTO QUIRO 10 - 2

FECHA 08.11.77

RESULTADOS	VERTEDERO					CANAL			DESAREN. Librey Enterr.				DESAREN. Caverna							
	EXCAVACION	ESTABILIDAD FLANCOS	MORFOLOGIA	AGUA SUBTERRANEA	RESULTADO VERTEDERO	MORFOLOGIA	EXCAVACION	ESTABILIDAD	AGUA SUBTERRANEA	CANAL RESULTADO	EXCAVACION	ESTABILIDAD	AGUA SUBTERRANEA	SEDIMENTACION	RESULTADOS	ESTABILIDAD	PERMEABILIDAD	DUREZA DE ROCA	SEDIMENTACION	RESULTADOS
	30%	30%	20%	20%	100%	20%	30%	30%	20%	100%	30%	20%	20%	30%	100%	40%	20%	10%	30%	100%
	2.6	2.1	2.4	2.0	2.3															

**DESCRIPCION**

VERTEDERO : Bastante excavación por ser muy inclinada la ladera; buena estabilidad de la roca, que muestra poca alteración superficial.