

0776 Soc

Ministero degli Affari Esteri

Ministerio de Minas y Energía

Dipartimento per la Cooperazione
allo Sviluppo

Departamento Nacional de
Planeación - DNP

Corporación Autónoma Regional
del Cauca - CVC

*Indirizzo
al SNIM*

**PROYECTO COSTA PACIFICA
RECURSOS HIDROELECTRICOS**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
PARA UNA PLANTA HIDROELECTRICA
SOBRE EL RIO TIMBIQUI EN LA
LOCALIDAD DE S. MARIA
MUNICIPIO DE TIMBIQUI (CAUCA)**

**ACUERDO COMPLEMENTARIO ENTRE
CVC-ICEL-CESEN**

Septiembre 1987

BB 0776 Soc

Copia No Controlada CVC

INDICE

	pág.
1. <u>INTRODUCCION</u>	1
2. <u>GENERALIDADES DEL AREA DE ESTUDIO</u>	2
3. <u>DEMANDA DE ENERGIA Y PROYECCIONES</u>	3
3.1 ESCENARIO DE PROYECCION DE LA DEMANDA DE ENERGIA: AÑO BASE 1985	3
3.2 ESTIMACION DE LA DEMANDA	3
4. <u>CARACTERISTICAS DEL PROYECTO</u>	5
4.1 CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS	5
4.1.1 Determinación del caudal de proyecto	6
4.1.2 Determinación del caudal de crecida	6
4.2 CARACTERISTICAS GEOLOGICAS	8
4.3 ESQUEMA GENERAL DE LA PLANTA	9
5. <u>DESCRIPCION DE LA PLANTA</u>	11
5.1 VIAS DE ACCESO	11
5.2 OBRA DE TOMA	11
5.2.1 Azud	11
5.2.2 Rejilla de toma - tanque de sedimentación	12
5.3 CANAL DE CONDUCCION	13
5.4 TANQUE DE CARGA	14
5.5 TUBERIA FORZADA	15
5.6 CASA DE MAQUINAS	16
5.7 EQUIPOS ELECTROMECHANICOS	16
5.7.1 Parte mecánica	16
5.7.2 Parte eléctrica	19

	pág.
5.8 LINEA DE TRASMISION	24
5.9 POTENCIA Y ENERGIA	25
5.10 MATERIALES DE CONSTRUCCION	25
6. <u>COSTOS ESTIMATIVOS</u>	26
6.1 PREMISA	26
6.2 COSTOS DIRECTOS	26
6.2.1 Obras civiles	27
6.2.2 Equipos electromecánicos	27
6.2.3 Línea de transmisión	27
6.2.4 Transporte	28
6.3 COSTOS INDIRECTOS	28
6.3.1 Ingeniería	28
6.3.2 Imprevistos	28
6.3.3 Utilidades y administración	35
7. <u>ANALISIS COMPARATIVO CON OTROS MEDIOS DE ENERGIA</u>	36
8. <u>ANALISIS ECONOMICO</u>	36
8.1 PREMISA	36
8.2 METODO DEL VALOR ACTUAL NETO	37
8.3 EVALUACION DE LOS PARAMETROS Y ELABORACION DEL VAN	38
8.3.1 Planta hidroeléctrica	40
8.3.2 Planta diesel	43
9. <u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u>	

APENDICES

1. CARTOGRAFIA: NOTAS
2. INFORME DE CALCULO

	pág.
5.8 LINEA DE TRASMISION	24
5.9 POTENCIA Y ENERGIA	25
5.10 MATERIALES DE CONSTRUCCION	25
6. <u>COSTOS ESTIMATIVOS</u>	26
6.1 PREMISA	26
6.2 COSTOS DIRECTOS	26
6.2.1 Obras civiles	26
6.2.2 Equipos electromecánicos	27
6.2.3 Línea de transmisión	27
6.2.4 Transporte	27
6.3 COSTOS INDIRECTOS	28
6.3.1 Ingeniería	28
6.3.2 Imprevistos	28
6.3.3 Utilidades y administración	28
7. <u>ANALISIS COMPARATIVO CON OTROS MEDIOS DE ENERGIA</u>	35
8. <u>ANALISIS ECONOMICO</u>	36
8.1 PREMISA	36
8.2 METODO DEL VALOR ACTUAL NETO	36
8.3 EVALUACION DE LOS PARAMETROS Y ELABORACION DEL VAN	37
8.3.1 Planta hidroeléctrica	38
8.3.2 Planta diesel	40
9. <u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u>	43

APENDICES

1. CARTOGRAFIA: NOTAS
2. INFORME DE CALCULO

TABLAS

- Tab. 1 - Tasas de crecimiento medio anual por sector de consumo de energía final (%)
- Tab. 2 - Caudales promedios diarios en m³/s río Timbiqui - Estación Alto Canal - Año 1985/1986
- Tab. 3 - Curvas de duración de los caudales y caudales específicos (en la sección de presa) río Timbiqui en Alto Canal
- Tab. 4 - Caudal de crecida (Modelo Cesen)
- Tab. 5 - Caudal de crecida (Ingeniería e Hidrosistemas)
- Tab. 6 - Canal de conducción
- Tab. 7 - Lista de cantidades y precios
- a) obras civiles
 - b) equipos electromecánicos
 - c) línea de transmisión
- Tab. 8 - Resumen Precios

FIGURAS

- Fig. 1 - Caudales diarios río Timbiqui
- Fig. 2 - Caudales promedios mensuales
- Fig. 3 - Curva de duración período de muestra
- Fig. 4 - Curva de duración histórica
- Fig. 5a - Corografía y ubicación de la instalación
- Fig. 5b - Municipio di Timbiqui - Plano Rural
- Fig. 5c - Estudio de factibilidad
- Fig. 6 - Planta y perfil longitudinal
- Fig. 7 - Planta obra de toma
- Fig. 8 - Secciones desripiador y azud
- Fig. 9 - Entrada Canal - Vista y sección, sección tipo tunel y canal
- Fig. 10 - Tanque de carga - Planta y Sección
- Fig. 11 - Casa de máquinas - Planta y sección detalle tubería de carga y descarga
- Fig. 12 - Esquema general unifilar

1. INTRODUCCION

El estudio de factibilidad para una planta a instalarse sobre el río Timbiquí en el Municipio de S. Barbara ha sido preparado en el ámbito del "ACUERDO COMPLEMENTARIO ENTRE CVC-ICEL-CESEN" referido al "Proyecto Costa Pacífica - Recursos Hidroeléctricos".

La factibilidad del proyecto ha sido averiguada en sus aspectos técnicos-geológicos durante la visita que efectuó in situ una Delegación Colombo-Italiana en el mes de Octubre de 1986.

La planta de que se trata enlazará Sta. María con Sta. Barbara y algunas veredas alrededor; la potencia instalada ha sido calculada para hacer frente a las exigencias de dichos centros en el año 2005.

Después de acabado el estudio, se someterá la solución propuesta al análisis comparativo con otros sistemas de producción de energía eléctrica a fin de confirmar la excelencia de la elección hidroeléctrica.

2. GENERALIDADES DEL AREA DE ESTUDIO

La planta está localizada en la cuenca del río Timbiquí en el departamento del Cauca.

La obra de toma, puesta a cota 174,81 m s.n.m., está ubicada sobre el río Timbiquí aguas abajo de la confluencia con el río Sesito Grande.

La central y las obras de restitución están localizadas en las cercanías de Sta. María (1.500 habitantes) sobre el río Sese.

La potencia es de aproximadamente 950 kW, que serán mayormente consumidos por la población de Sta. Bárbara de Timbiquí (3.000 habitantes), más o menos a 10 km del sitio del proyecto.

Utilizando la misma línea, se pueden servir también centros menores como son: Sta. María, San José, Coteje, etc.

Copia No Controlada C/C

3. DEMANDA DE ENERGIA

3.1 ESCENARIO DE PROYECCION DE LA DEMANDA DE ENERGIA: AÑO BASE 1985

La dinámica demográfica del área urbana y rural (3.000 habitantes) es proyectada con una tasa de 0,03 año, siendo acompañada con el 4% de crecimiento del rédito familiar medio del área urbana y del 1% en la rural.

El sector comercial y público crece al 5% hipotizando un efecto multiplicador sobre la tasa demográfica.

Asimismo, el cuadro de referencia del Informe (1) es aplicado en la evaluación de la demanda de energía de este localidad.

3.2 ESTIMACION DE LA DEMANDA

En consideración de las hipótesis adoptadas en el escenario precedente la dinámica obtenida en los pronósticos de demanda e sin duda más pronunciada que aquélla derivada integralmente dal escenario de base del Informe que nos ocupa.

En particular modo, la demanda global de energía en el año 2005 arroja 70,1 Tcal con una tasa anual de aumento de casi el 1%, similar a la del sector residencial, que absorbe más del 93% del consumo total.

Los sectores industrial y comercial denuncian un bajo perfil de penetración, con una tasa de crecimiento inferior al 0,5%.

Si observamos la tabla 1 a nivel de usos finales, el sector residencial en el área urbana acusa una mayor intensidad y difusión en la demanda de energía eléctrica para aparatos domésticos: en menor medida, pero relativamente con igual peso, sucede lo mismo en el área rural donde el rédito medio ha sido asumido con una dinámica netamente inferior a la del área urbana.

1) "Evaluación y proyección de la Demanda de Energía, CVC/CESEN"

Tabla 1
Tasas de crecimiento medio anual por sector de consumo de energía final (%)

	sector residencial		sector industrial	sector comercial
	urbano	rural		
cocina	0,42	0,96	--	--
iluminación	0,44	0,98	--	--
apar. domesticos	0,02	1,01	--	--
comb. sólidos	0,92	0,96	0,49	0,22
kerosene	1,01	0,99	0,14	0,35
electricidad	1,96	1,02	0,40	0,36
GLP	--	--	0,09	0,38
ACPM	--	--	0,01	0,37

La potencia media comprometida en el año 2005 alcanza los 1.100 kWe, incluyendo las pérdidas de transporte y distribución dentro de la faja horaria 17-20 horas.

Las elaboraciones se reportan en el Anexo 1.

Copia No Controlada CVC

4. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

4.1 CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS

Se dispone de los registros de caudales "medios diarios" del río Timbiquí por un período de 15 meses (Agosto 85/Octubre 86).

La estación hidrométrica de Alto Canal está puesta en la inmediata cercanía al sitio escogido para la obra de toma y cubre una cuenca de 160 km² (estimación LARSA).

Los valores diarios registrados son reportados en la tabla 2 y evidenciados graficamente en la fig. 1.

En la fig. 2 se indica el histograma de los caudales medios mensuales por el período considerado.

El caudal diario oscila entorno a un valor medio mensual de 36,15 m³/s, con un máximo de 148,2 m³/s registrado al 27/9/85, y un mínimo de 7,7 m³/s registrado al 13/9/86.

El caudal medio mensual resulta aparentemente bimodal, con máximos en primavera y otoño y mínimos en verano e invierno; el máximo absoluto se registra en el mes de Octubre y el mínimo absoluto en el mes de Julio.

En la Fig. 3 se indica la curva de duración del caudal para el período del 1 de Agosto 1985 al 31 de Julio del 1986.

La muestra disponible no es todavía suficiente para representar el comportamiento hidrológico medio del río Timbiquí, por lo que es oportuno integrar el análisis hidrológico aplicando el modelo propuesto por el CESEN ("Estudio Hidrológico Regional con el propósito de la utilización hidroeléctrica de los cursos de agua de la Costa Pacífica de Colombia mediante plantas de pequeña talla").

Los parámetros geoclimatológicos del modelo son:

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| - área de la cuenca | A = 160 km ² |
| - longitud del río | L = 27 km |

Tab. 2 - CAUDALES PROMEDIOS DIARIOS EN mc/s
 RIO TIMBIQUI Estacion ALTO CANAL AÑO 1985 / 1986

DIA.	AÑO 1985					AÑO 1986									
	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.
1	3.0	24.2	100.0	18.2	39.3	26.1	22.2	21.7	23.3	16.4	24.4	18.7	25.0	25.6	23.3
2	20.7	24.1	42.4	14.7	31.8	18.7	26.7	21.7	16.9	14.3	23.9	19.7	19.2	27.2	64.6
3	28.2	17.5	69.7	12.7	26.7	20.2	112.1	19.2	14.8	19.7	30.5	26.7	14.3	60.1	74.0
4	29.6	17.1	112.1	18.4	20.7	50.8	37.8	29.2	52.4	36.4	24.4	22.8	21.7	26.1	38.5
5	38.9	21.7	59.9	94.6	17.8	76.0	21.7	18.2	23.9	49.1	21.2	17.3	17.8	18.7	41.4
6	62.0	24.0	35.6	52.0	53.2	37.8	21.2	25.6	23.3	42.9	26.7	19.7	16.4	17.8	53.2
7	67.4	17.3	29.0	20.2	30.5	23.3	17.3	29.8	58.3	51.6	18.7	21.2	11.7	18.2	80.0
8	72.7	48.1	47.2	15.0	24.4	19.2	13.6	20.2	39.3	64.6	48.3	21.7	9.4	14.3	46.8
9	30.6	39.6	31.6	33.8	40.0	18.2	14.3	20.2	29.2	27.9	22.8	18.2	10.1	12.4	68.3
10	27.6	36.1	46.5		53.2	17.3	37.8	50.8	26.7	47.6	16.0	16.4	8.5	10.1	49.1
11	19.3	20.6	46.1		61.9	16.0	19.7	61.0	35.2	24.4	13.6	19.2	8.3	9.4	47.6
12	16.2	26.2	29.9		74.0	27.3	17.8	30.5	25.6	20.2	37.1	19.2	11.4	8.3	77.0
13	15.4	45.9	30.0		64.6	31.1	53.2	21.7	21.2	17.3	26.7	19.2	22.8	7.7	54.1
14	29.0	46.4	22.4	49.1	69.2	27.3	73.1	23.9	40.7	19.7	21.7	18.2	22.8	8.3	48.3
15	51.9	32.7	20.5	43.7	70.2	23.9	67.4	35.2	50.8	21.7	15.6	22.2	14.3	12.8	31.8
16	22.9	32.4	28.4	57.5	67.4	33.8	55.8	39.3	75.0	27.3	14.8	18.7	21.7	13.6	36.4
17	29.0	35.3	44.0	39.3	43.7	39.3	51.6	33.8	78.0	56.6	20.7	15.6	44.4	11.0	25.6
18	42.1	40.1	38.7	34.5	30.5	33.1	36.0	23.3	119.3	26.1	26.1	14.8	98.2	10.4	40.7
19	59.6	71.6	61.1	33.8	24.4	56.6	29.2	19.7	99.3	44.4	31.8	12.8	18.8	16.0	50.0
20	32.9	65.1	27.6	57.5	21.7	52.4	19.7	17.8	88.3	31.1	37.8	17.8	26.1	17.8	42.9
21	29.8	33.0	45.0	56.6	29.8	32.5	20.7	17.8	100.4	23.9	27.3	16.0	16.0	49.1	63.7
22	20.4	25.0	34.7	45.2	23.9	28.6	18.7	25.6	36.4	29.2	40.0	17.8	25.6	27.3	44.4
23	18.6	48.9	34.4	54.9	25.0	21.7	28.6	18.2	25.0	27.9	55.8	15.2	44.4	49.1	50.8
24	18.7	59.7	32.4	81.0	33.8	52.4	45.2	15.2	23.3	48.3	31.8	11.0	63.7	51.6	39.3
25	24.9	96.3	33.8	67.4	31.8	26.1	41.4	16.9	43.7	63.7	24.4	14.8	25.0	80.0	63.7
26	54.1	85.1	51.9	67.4	70.2	24.4	27.3	17.3	28.6	73.1	30.5	12.4	54.1	58.3	84.1
27	20.4	148.2	49.1	46.0	44.4	31.8	32.5	17.3	17.3	81.0	25.6	11.7	36.0	30.5	103.8
28	51.1	67.5	94.1	37.8	59.2	19.2	23.3	18.7	19.2	41.4	29.8	10.7	19.2	46.0	41.4
29	32.7	70.6	51.6	26.7	44.4	24.4			12.4	34.5	21.7	43.7	11.7	57.5	42.9
30	47.9	87.5	52.0	42.9	33.1	24.4			15.6	29.2	14.0	29.8	11.7	33.1	30.5
31	31.4		24.1		38.5	43.7			19.7		19.2	16.7	20.7		45.2
PROM.	33.8	46.9	46.7	43.1	42.0	31.1	35.2	25.4	43.3	36.1	28.1	17.1	26.1	27.7	51.9

FIG.1 - CAUDALES DIARIOS EN mc/sec.

Río Timbiquí (1-8-85/31-7-86)

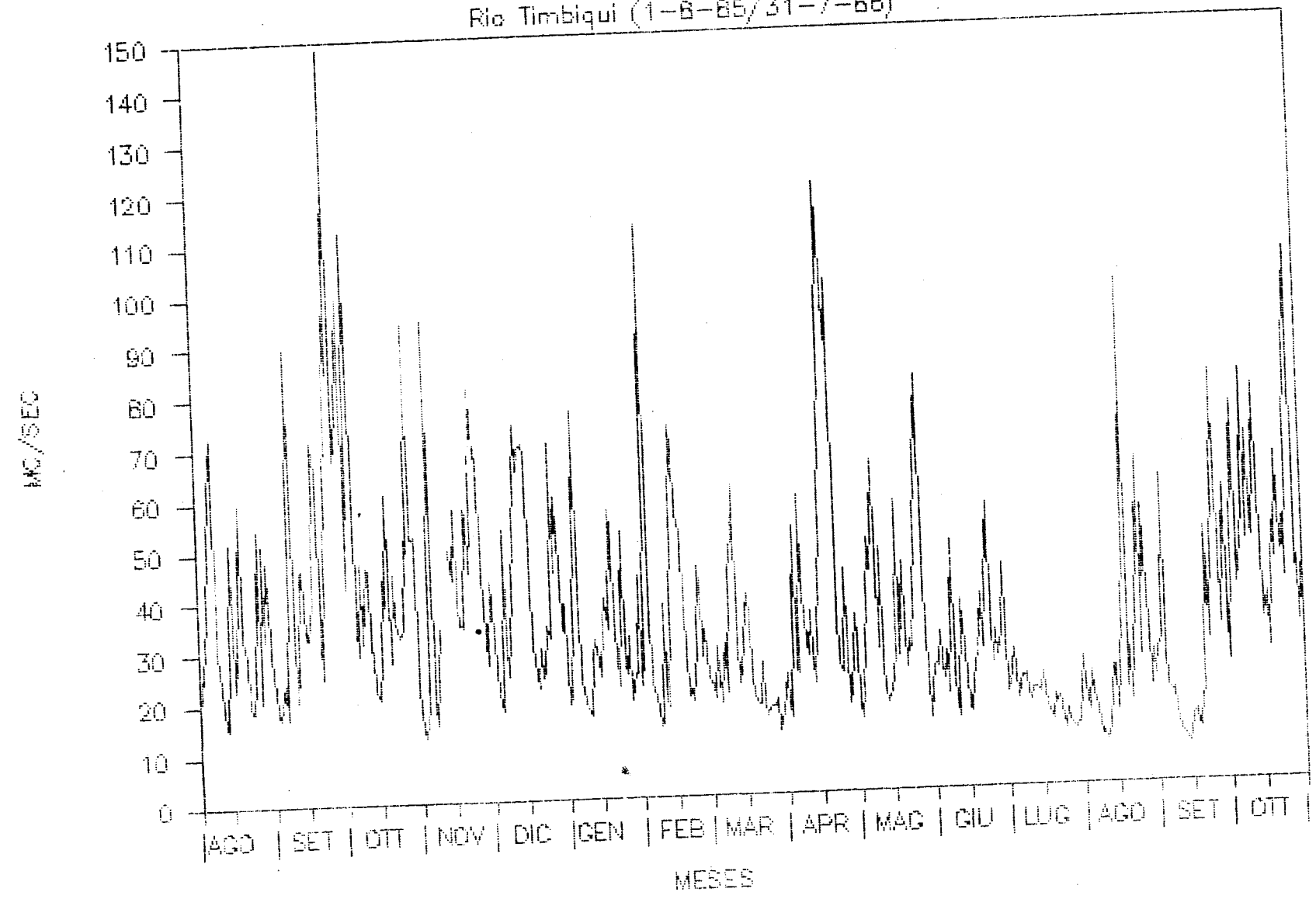


FIG. 2 - CAUDALES PROMEDIOS MENSUAL EN mc/s

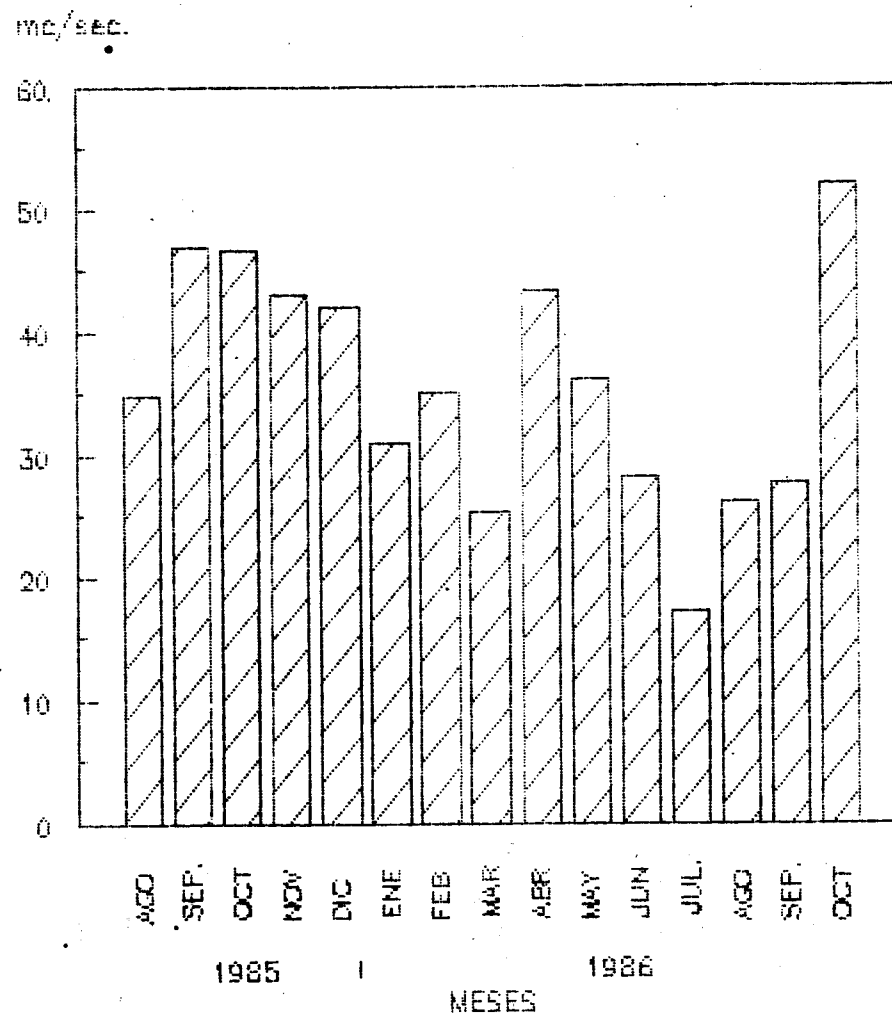
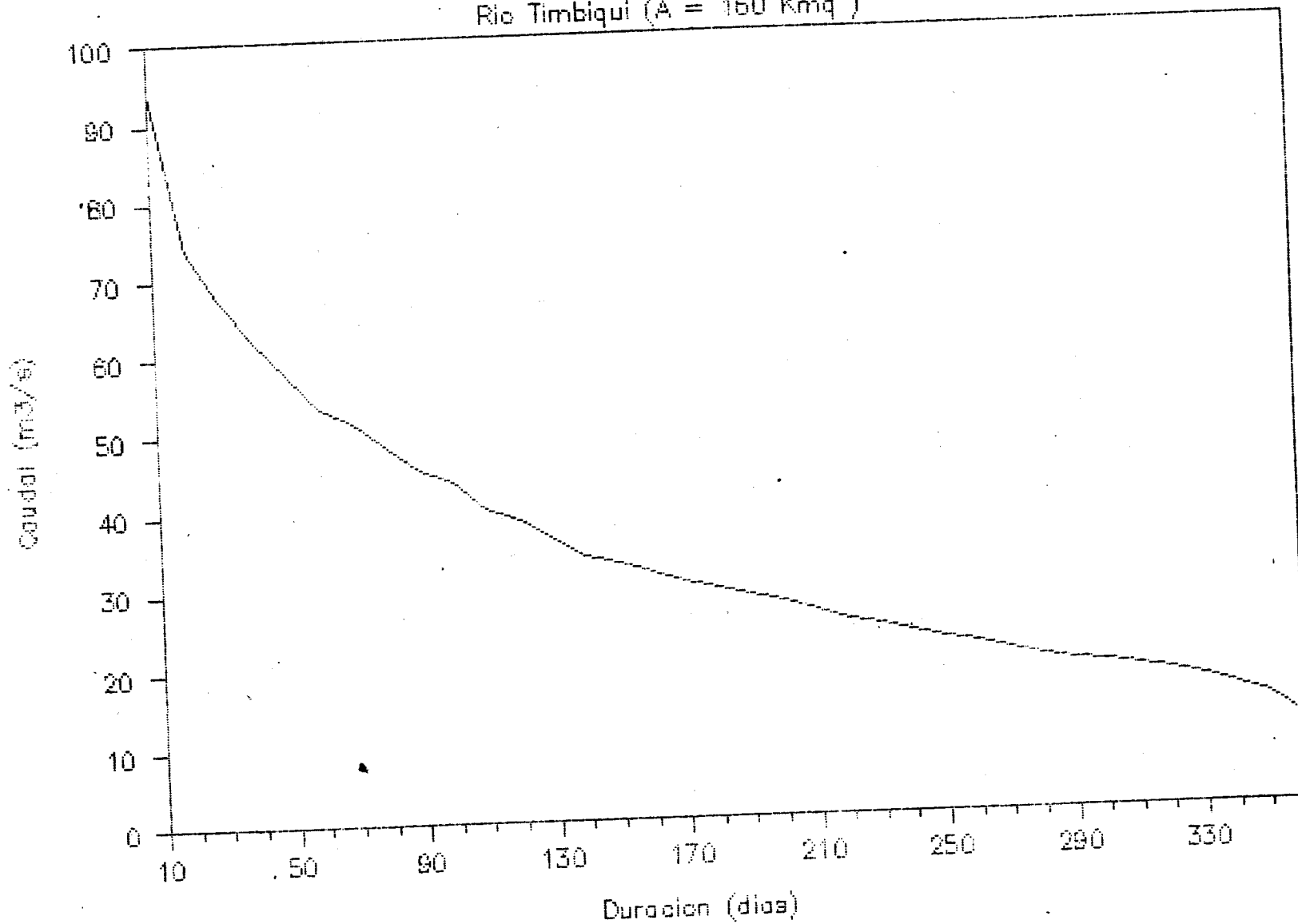


FIG. 3 - CURVA DE DURACION

Rio Timbiqui (A = 160 Km²)



- cota media de la cuenca	E = 500 m s.n.m.
- lluvia media anual	H = 4.200 mm
- caudal específico medio	q = 120 l/s km ²

La curva de duración del caudal así obtenida se aleja de aquella obtenida de los datos históricos; en particular el modelo parece subestimar los caudales (ver tabla 3 y figura 4).

Este hecho es de acusar, principalmente a la imposibilidad de evaluación con suficiente precisión de algunas características geoclimatológicas de la cuenca causa de la insuficiente información cartográfica relativa a la zona en cuestión.

Una elaboración estadística, sobre una muestra de datos medidos en la estación hidrométrica de Angostura, sobre el río San Juan de Micay, indica que la variación de los caudales respecto a su media, con un intervalo de seguridad del 90%, se ubica entre ± 10 y $\pm 30\%$.

Por lo tanto, es de suponer que un analogo fenómeno se verifique también por el río Timbiquí.

4.1.1 Determinación del caudal en proyecto

Por lo anteriormente visto se asume, en vía cautelar, como caudal de proyecto la $q(290)$ de la curva de duración de los caudales históricos oportunamente disminuidos del 20%.

Se obtiene entonces un caudal de proyecto de 15 m³/s aproximadamente.

Tal elección es confortada y adquirida del hecho que durante el período de determinación por solo 38 días de 453 (y 27 de 361) se ha registrado un caudal inferior a los 15 m³/s; el caudal de proyecto resulta ser en cambio, siempre menos del valor medio mensual.

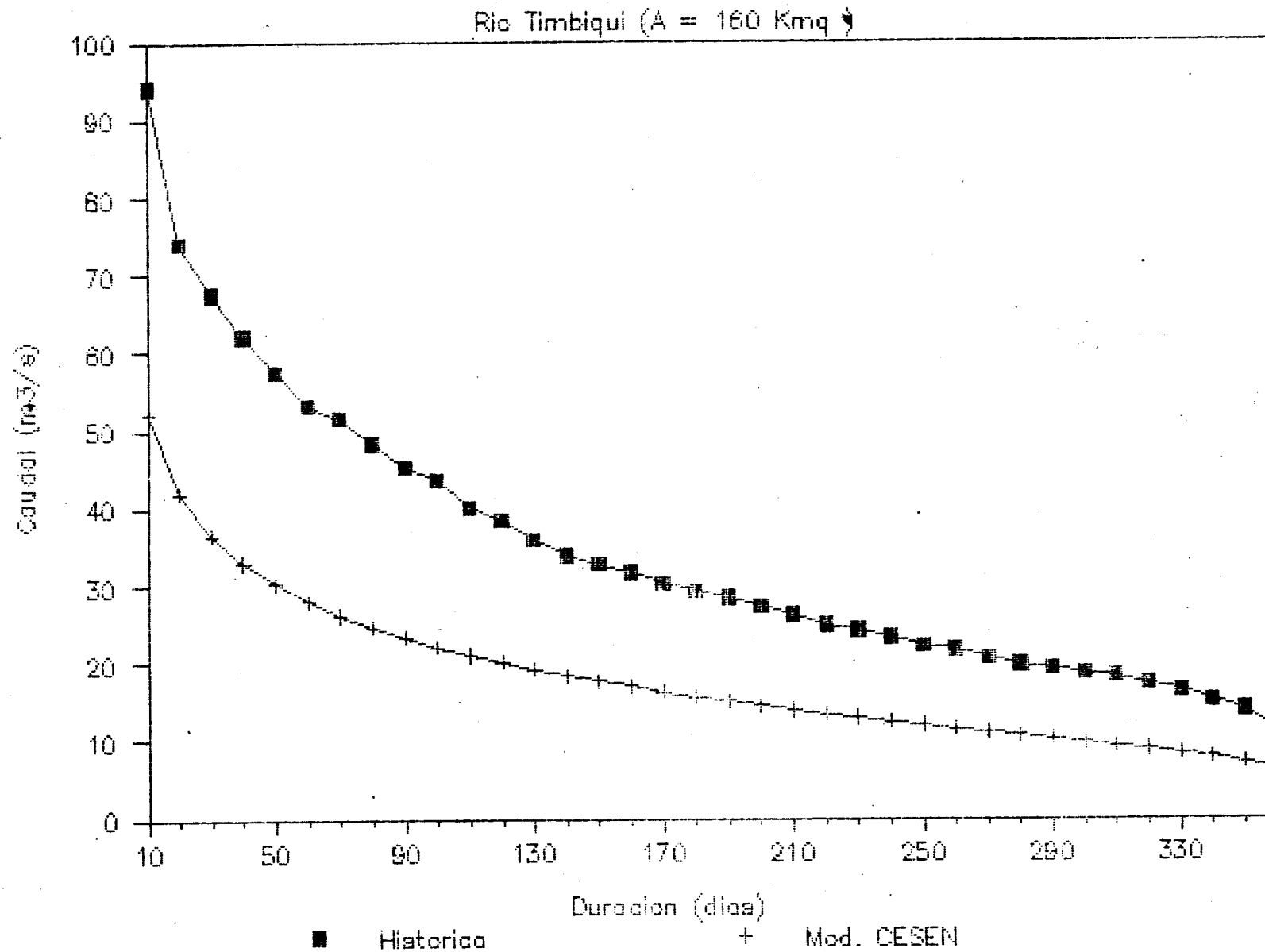
4.1.2 Determinación del caudal de crecida

Para la determinación de los caudales máximos de crecida también se hace referencia al modelo hidrológico CESEN.

Tab. 3 Curvas de duracion de los caudales y caudales especificos (en la seccion de presa)
Rio Timbiqui a Alto Canal (A = 160 Km²)

Duracion (dias)	HISTORICA		MODELO CESEN	
	Caudal (m ³ /s)	Caudal es (l/s/km ²)	Caudal (m ³ /s)	Caudal es (l/s/km ²)
10	94.10	588.13	52.13	325.80
20	74.00	462.50	41.98	262.40
30	67.50	421.88	36.51	228.20
40	62.00	387.50	32.88	205.50
50	57.50	359.38	30.22	188.90
60	53.20	332.50	27.98	174.90
70	51.60	322.50	26.10	163.10
80	48.30	301.88	24.67	154.20
90	45.20	282.50	23.33	145.80
100	43.70	273.13	22.08	138.00
110	40.10	250.63	21.02	131.40
120	38.50	240.63	20.16	126.00
130	36.00	225.00	19.22	120.10
140	33.80	211.25	18.45	115.30
150	32.70	204.38	17.71	110.70
160	31.60	197.50	17.01	106.30
170	30.30	189.38	16.34	102.10
180	29.20	182.50	15.71	98.20
190	28.40	177.50	15.10	94.40
200	27.30	170.63	14.53	90.80
210	26.10	163.13	13.98	87.40
220	24.90	155.63	13.47	84.20
230	24.20	151.25	12.99	81.20
240	23.30	145.63	12.53	78.30
250	22.20	138.75	12.02	75.10
260	21.70	135.63	11.60	72.50
270	20.70	129.38	11.10	69.40
280	19.70	123.13	10.67	66.70
290	19.20	120.00	10.24	64.00
300	18.70	116.88	9.78	61.10
310	18.20	113.75	9.31	58.20
320	17.30	108.13	8.80	55.00
330	16.40	102.50	8.30	51.90
340	15.20	95.00	7.73	48.30
350	14.00	87.50	7.09	44.30
360	11.00	68.75	6.18	38.60

FIG. 4 - CURVA DE DURACION



La relación que resulta del caudal de crecida al máximo es la siguiente:

$$Q(\text{día}, T) = 0,258 \cdot (1 - 1,36 \ln(T/(T-1))) \cdot A^{0,92}$$

El valor máximo se obtiene para la fórmula:

$$Q(\text{inst}, T) = (1 + 0,027 \cdot A^{0,18} \cdot L^{-0,53} \cdot S^{1,70}) \cdot Q(\text{día}, T)$$

en donde:

- A = 160 km² área de la cuenca
- L = 27 km longitud del río
- S = 3% pendiente media

Los valores máximos del caudal instantáneo con designado período de retorno así evaluados, son reportados en la tabla 4.

Tabla 4
Caudal de crecida (Modelo CESEN)

T (años)	Q (ist, T) (m ³ /s)
25	206
50	243
100	279
200	316

También en este caso la estima de los caudales al máximo en la sección de toma obtenidos con el modelo parece proveer valores subestimados.

Parece entonces más atendible y, de todas maneras más cautelativo, estimar el caudal de crecida al máximo utilizando los valores unitarios de crecida evaluados por la cuenca del río Joli por "Ingeniería e Hidrosistemas".

Los valores de Q(T) así calculados:

$$Q(T) = q(T) \cdot A$$

son representados en la tabla 5.

Tabla 5
Caudal de crecida (Ingeniería e Hidrosistemas)

Período de retorno T (años)	Valores unitarios de crecida q (T) (m ³ /s km ²)	Caudal máx Q(T) (m ³ /s)
25	4,2	672
50	4,9	784
100	5,7	912
200	6,6	1 056
500	8,0	1.280

Las obras han sido dimensionadas para un caudal de 1.056 m³/s correspondiente a un período de retorno de 200 años.

4.2 CARACTERISTICAS GEOLOGICAS

El área de S. Maria está constituida de rocas sedimentarias del período terciario (del Plioceno al Oligoceno).

La zona interesada por el proyecto es en cambio constituida de marna arenosa, mejor definible como "terrenos de elevada consistencia".

El terreno se presenta espesamente estratificado con sub-horizontales y estratos más arenosos.

La excavación a cielo abierto de este tipo de materiales no presenta problemas particulares y puede ser efectuada con sistemas manuales, aceptando una velocidad de trabajo modesta.

Considerando además, que la actividad económica principal de la zona está constituida por la extracción de oro y que, por lo tanto, la mayor parte de la población local esta formada por mineros, se desprende que, la eventual excavación de tuneles no constituya un problema técnico particular.

4.3 ESQUEMA GENERAL DE LA PLANTA

La planta hidroeléctrica en proyecto vendrá ubicada parte sobre el río Sese (central, obras de restitución).

Su localización esta indicada en las figuras 5 a/b/c y 6.

La planta prevista utiliza una toma de derivación y un canal de conducción y consiste esencialmente de:

- obra de toma con azud en piedra cemento, con coronamiento a cota 174,81 m s.n.m., y artefactos relativos;
- canal de conducción, parte en tunel, con sección en "baul", y parte abierto, con sección trapecial, de longitud total 1.960 m;
- tanque de carga y desarenador a una cota de 166 m s.n.m.;
- tubería en presión;
- casa de máquinas, en la vertiente derecha del río, de potencia aproximada de 545 kW cada uno, cuadro de control;
- canal de restitución.

La obra de toma ha sido diseñada para derivar un caudal de 15 m³/s.

La realización en tunel del primer tramo del canal de conducción permite el funcionamiento correcto de la planta en caso de crecida.

En el esquema siguiente estan resumidos los datos principales de la planta:

- caudal del proyecto	15	m ³ /s
- caudal máximo de crecida	1.056	m ³ /s
- longitud del canal	1.960	m
- diámetro de la tubería forzada	2 x 1.620	mm
- largo de la tubería forzada	7,4	m
- salto útil bruto	8,8	m
- salto útil neto	8,4	m
- potencia	1.090	kW

En la fig. 6 estan indicados, la planimetria y el perfil longitudinal de la planta.

Copia No Controlada CVC

5. DESCRIPCION DE LA PLANTA

5.1 VIAS DE ACCESO

Actualmente no existen vias de acceso para vehículos.

Saliendo de Sta. Barbara de Timbiqui se puede llegar a Sta. Maria en aproximadamente 5 horas de navegación en el río Timbiqui.

El lugar de la obra de toma es en cambio alcanzable desde Sta. Maria exclusivamente a pie, con un recorrido no muy fácil, en medio de una espesa vegetación.

5.2 OBRA DE TOMA

La sección escogida para la construcción del azud está ubicada en correspondencia de un estrechamiento del valle del río Timbiqui, a una cota de 169 m s.n.m., relativa al fondo del cauce del río Timbiqui, que en tal punto presenta un ancho mínimo de 20 m y una pendiente aproximada de 2%.

La obra de toma consiste esencialmente de un azud en piedra cemento, una rejilla de toma lateral, un tanque de sedimentación y un vertedero lateral.

Las plantas y las secciones de la obra de toma estan representadas en los dibujos de las figuras 7 y 8.

5.2.1 Azud

El azud ha sido dimensionado para un caudal máximo de crecida de 1.056 m³/s; correspondiente a un período de retorno de 200 años.

Sus características son:

- perfil Creager, cota maxima 174,81 m s.n.m.
- ancho total en la corona de 14 m.

En el lado izquierdo del azud se preve una compuerta para descarga de fondo de m 2x2, que permitira un caudal libre de 15 m³/s.

5.2.2 Rejilla de toma - tanque de sedimentación

Sobre el lado izquierdo del azud, en la dirección paralela al cauce del río, están colocadas las rejillas de entrada, sobre una pared de 10,80 m de altura, cuyas dimensiones serán 2 m de altura (entre las cotas 172,40 m s.n.m. y 174,40) y 4 m de largo cada una.

Las rejillas estan formadas por barras metálicas a sección rectangular de 30x60 mm puestas verticalmente a distancia entre ejes de 100 mm.

El caudal máximo entrante a través de las rejillas en condiciones de crecida resulta aproximadamente igual a 53 m³/s.

Después de las rejillas de toma se encuentra un tanque desrpiador y de sedimentación. Este, dispuesto paralelamente al eje del río, tiene el fin de retener los materiales gruesos y sedimentar materiales en suspensión hasta un diámetro de aproximadamente 0,5 mm.

La pendiente del fondo es de 3%, desde cota 171,55 m s.n.m. a cota 170,26 m s.n.m.

En la parte final del tanque está prevista una compuerta de dimensiones 2x2 m, para la limpieza del material solido depositado.

El vertedero lateral, ubicado sobre el lado derecho dal tanque de sedimentación, tiene una longitud de 20 m con el umbral a 174,60 m s.n.m., y puede permitir un caudal de aproximadamente 33 m³/s con una altura de agua sobre el umbral de aproximadamente 1,00 m.

El correcto funcionamiento de la obra esta garantizado, aun en caso de crecida, por una pared sobre el lado izquierdo del azud, calculada para el nivel máximo correspondiente a $Q = 1.056 \text{ m}^3/\text{s}$.

Las estructuras de la obra de toma están previstas en hormigón armado. El azud está previsto en piedra cemento.

5.3 CANAL DE CONDUCCION

Para el trazado del canal se ha escogido la margen izquierda en consideración del menor recorrido y de las consideraciones hechas en el punto 4.4.

El canal tendrá una longitud total de aproximadamente 1.960 m, con una pendiente del fondo de 1,5% y un desnivel, de la embocadura al tanque de carga, del 2,94 m, desde cota 172,13 m s.n.m. a cota 169,19 m s.n.m.

El primer tramo del canal está previsto un túnel con secciones a "baul" de base 3,12 m y radio 1,56 m; el túnel será realizado en hormigón armado, tendrá un largo aproximado de 320 m, con una excavación aproximada de 4.300 m³ de roca tierna.

Sucesivamente el canal prosigue a cielo abierto con sección trapecial de base menor de 3,00 m, altura 2,20 m e inclinación de la orilla de 15° respecto a la vertical. Este tramo, de longitud aproximada de 1.600 m, será realizado en piedra y cemento.

Además se preve un puente de longitud aproximada de 40 m para cruzar el río Sestito Pequeño.

Sobre el puente se realizará un vertedero lateral de 24 m de largo aproximadamente para una descarga de 5 m³/s.

La embocadura del canal está constituida por una apertura de 3,12 m por 2,05 m.

Las dimensiones de la ventana de entrada al canal, están calculadas para disminuir el caudal entrante en caso de crecida.

Para el caudal de 15 m³/s y al variar de la pendiente se obtienen los valores mostrados en la tabla 6, en donde "if" es la pendiente del fondo, Yu es la profundidad de movimiento uniforme y H la diferencia de nivel.

Se toma la solución if = 1,5% en cuanto una pendiente menor habría requerido mayor cantidad de excavación (aproximadamente

Tabla 6
Canal de conducción

if (%)	Yu (túnel) (m)	Yu (canal) (m)	H (m)
1	2,45	2,01	1,96
1,5	2,03	1,76	2,94
2	1,81	1,60	3,92

300 m³ más, para el tunel y 2.000 m³ más para el canal a sección trapecial) y una mayor cantidad de material de construcción (1.000 m³ más de piedra cemento, 200 m³ más de hormigón y 12.000 kg de hierro).

Las secciones tipo del canal estan reportadas en Fig. 9.

5.4 TANQUE DE CARGA

El tanque de carga ha sido diseñado con el doble fin de crear un volumen de reserva de agua que permita satisfacer el aumento brusco de la demanda en central y al mismo favorezca la sedimentación de los materiales finos, de diametro igual o superior al de 0,5 mm.

El tanque presenta una longitud de 35 m y un ancho de 11 m.

El fondo presenta una pendiente del 2%.

En el fondo del tanque, sobre el lado derecho, está puesta una compuerta de dimensiones 2 x 2 m para la limpieza del material sedimentado.

Sobre el lado derecho está ubicado también un vertedero, de 24 m de longitud ubicado a cota 171,10 m s.n.m.

El ingreso en la tubería forzada se realiza mediante dos rejillas de 4 m de ancho, altura 2,61 m, inclinadas 50° sobre la horizontal.

Se ha calculado una altura mínima de agua sobre la embocadura de las tuberías igual a 2.30 m, suficiente para impedir la entrada de aire.

Las paredes del tanque serán realizadas en hormigón armado y el fondo hormigón simple.

La planta y las secciones del tanque de carga están reportadas en fig. 10.

5.5 TUBERIA FORZADA

Se han previsto dos tuberías enteramente en acero con un diametro externo de 1.620 mm cada uno y un espesor de 7,1 mm y una longitud aproximada de 7,4 m.

Las perdidas de carga resultan aproximadamente de 0,25 m con un caudal de 7,5 m³/s para cada conducto.

5.6 CASA DE MAQUINAS

La falta o escasez de topografía permiten solamente estimar las características del lugar preescogido para la construcción del edificio de la central.

Tal zona se encuentra en la orilla derecha del río Sese, antes de llegar a la población de Sta. Maria.

La fundación de la central ha sido prevista superficial. La central ha sido diseñada para alojar dos turbinas TAT eje inclinado, con una potencia de 545 kW cada una de 2 generadores y demás partes, tableros eléctricos de central y una oficina.

La potencia total de la planta resulta ser:

$$P = 9,81 \cdot Q \cdot H \cdot \eta = 1.090 \text{ kW}$$

Para determinar la cota de restitución se ha hipotizado, por la falta de datos hidrológicos, un nivel de máxima crecida del río Sese a cota 159 m s.n.m.

El edificio, ubicado a cota 164.20 m s.n.m., tiene una planta rectangular de (16 x 18,5) m y consta de:

- un cuerpo principal a planta rectangular (16 x 12,5) m, con una altura total de 13.50 m, donde se encuentran las turbinas y generadores y un puente-grúa para las instalaciones y el eventual mantenimiento o reparación de las máquinas;
- un pequeño edificio de un piso, al lado del anterior, a planta rectangular de (6 x 16) m con una altura máxima de 4 m, destinado a alojar una oficina - taller y tableros eléctricos.

Por debajo de las turbinas se encuentran los tubos difusores y el canal de descarga, con un ancho de 5 m y 10 de largo.

En el futuro un análisis más profundo realizado en base a mejores y más exactas informaciones topográficas e hidrológicas, podrá indicar la necesidad de protecciones para el tanque de restitución y para la orilla derecha del río Sese en proximidad a la zona del mismo.

La planta y las secciones de la central están reportadas en la fig. 11.

5.7 EQUIPOS ELECTROMECHANICOS

5.7.1 Parte mecánica

La parte mecánica está constituida por:

A) 2 Turbinas TAT de eje inclinado, cada una con una rueda móvil, para acoplamiento con multiplicador directo con el generador sincrónico, calculada para:

- salto neto	8,4	m
- caudal	7.5	m ³ /s
- potencia suministrada	545	kW
- velocidad nominal	1.200	rpm
- velocidad de embalamiento	2.880	rpm

La turbina está compuesta principalmente por:

- aductor oportunamente moldurado para flujo inclinado de chapa soldada con nervios de aleta que constituyen las anti directrices oportunamente molduradas;
- envolvente cilíndricos de acero enbridado en sus extremos para la conexión en la parte superior del aductor y en la parte inferior del canal de desagüe;
- canal de desagüe de tipo tronco-cónico de chapa de acero soldada;
- rueda móvil constituida por:
 - . cubo de acero fundido
 - . palas fijas de material inoxidable
 - . ojiva de chapa de acero soldada;
- eje motor de acero conectado de manera rígida al cubo y en el otro extremo, por medio de la junta al multiplicador;
- soporte de la guía de caucho;
- cruceta conectada a la envoltura del soporte del multiplicador, capaz de contrastar empujes radiales y vibraciones;
- multiplicador con juego completo de junta de conexión rígido en el eje lento y uno de conexión dúctil en sentido axial para con el eje veloz;

- un servomotor, de presión de aceite, mandado por un regulador automático de frecuencia;
 - organos mecánicos de conexión entre el distribuidor de la turbina y el servomotor descrito arriba.
- B) 2 Volantes contruidos en acero, perfectamente torneados y equilibrados y previstos para ser montados entre el eje de la turbina y el del generador.
- C) 2 Reguladores automáticos de velocidad tipo simplificado, cada uno obrante, por medio de servoválvula, sobre el servomotor de la turbina, pilotable con mando digital aumento- disminuye. Cada sistema electrohidráulico de mando está constituido esencialmente por:
- grupo electrónico en contenedor estanco constituido por:
 - . convertidor de medida de frecuencia,
 - . circuito de regulación de frecuencia,
 - . consigna estática de apertura tipo digital/analógico,
 - . circuitos auxiliares del transductor de posición para la sujeción de apertura,
 - . circuito servoposicionador,
 - . alimentador para todos los componentes electrónicos,
 - . instrumentos indicadores de la velocidad y de la apertura de la turbina,
 - un marcador de velocidad,
 - una sujeción de posición del servomotor turbina,
 - una servoválvula para el mando del servomotor.
- D) 2 Válvulas de mariposa de máquina a cuerpo cilindrico. La válvula es mandada por el servomotor hidráulico en apertura y por contrapeso en cierre.
- E) 2 Equipos de bombeo aceite en presión, aptos para la alimentación del servomotor de mando de la turbina y de la válvula de mariposa.

- F) 2 Sistemas de enfriamiento cojinetes de las turbinas.
- G) 1 Juego de instrumentos y dispositivos para el control automático y para la protección del equipo.
- H) Materiales de construcción
- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| - Fe 37 B (UNI 7070) | aducción y tubería de descarga |
| - Fe G 450 (UNI 3158) | predistribuidor |
| - ASTM A 743 GrCA-6NM | rueda |
| - ASTM A 743 GrCA-6NM | directrices |
| - Fe 510 B (UNI 7746) | eje turbina |

I) Cavitación y prescripciones

El cotejo de la cavitación que se puede verificar se conseguirá en acuerdo a las normas I.E.C.

Todos los órganos de la máquina serán aptos para soportar la velocidad máxima de enalamiento por lo menos para una hora.

L) Piezas de repuesto

Todos los equipos estarán suministrados completos de piezas de repuesto para un período de tres años.

5.7.2 Parte eléctrica

La parte eléctrica está constituida por:

A) 2 Generadores síncronicos trifásicos calculados para:

- | | |
|------------|---------|
| - n° polos | 6 |
| - potencia | 700 kVA |
| - cosfi | 0,8 |

SECRETARÍA DE ENERGÍA

- tensión nominal 416 V
- conexión fases estrella con neutro
- frecuencia 60 Hz
- velocidad nominal 1.200 rpm
- clase aislamiento F/F
- normas IEC
- protección IP 23

Cada generador está compuesto principalmente por:

- excitación Brushless con excitadora coaxial y regulador de tensión que está ubicado a bordo del mismo generador,
- ventilación por aire de tipo axial,
- caja y tapas de acero soldado,
- eje de acero de alta calidad,
- conjunto de chapas de láminas magnéticas aisladas,
- rotor dotado de caja de apagamiento,
- termoreveladores bobinado estatorico,
- termoreveladores cojinetes,
- dínamo tacométrica,

B) Tablero de punto neutro generadores constituido por un pequeño gabinete de lámina de acero, a ser ubicado cerca del generador, y con un transformador de corriente para protección de falla a tierra.

C) Tablero de control, distribución, batería y cargador para ambas unidades

El tablero es de tipo protegido, con puerta en la parte posterior.

El tablero está formado por cinco (5) paneles, como sigue:

Panel A

Contiene:

- instrumentaciones, equipos de mando, control y sincronización, protecciones y alarmas concernientes el

grupo 1 y la línea de salida y conjunto de relés para el arranque y la parada automática de la unidad.

Panel B

Perfectamente igual al panel A sin la línea de salida.

Panel C

Lleva dentro de sí los interruptores de las unidades, el interruptor para alimentar los servicios auxiliares y el interruptor de la línea de salida.

Panel D

Lleva dentro de sí, en secciones distintas, los interruptores para la distribución de la corriente continua y alterna.

Panel E

Contiene:

- baterías de acumuladores NiCd formada por 84 elementos (110 V) de la capacidad de 50 A;
- cargador de baterías formado por un rectificador de diodos controlados.

Panel paralelo

Está embisagrado con el precedente panel A, y contiene:

- grupo de sincronismo para el paralelo manual;
- conector de paralelo automático.

D) Diesel de emergencia, con todos sus accesorios y conexiones

Motor Diesel refrigerado por aire, lubricación por aceite, con todos los instrumentos de regulación y control para mover un

generador trifásico autoregulado de las siguientes características generales:

- capacidad \leq 25 kVA
- tensión de generación 220 V
- conexión estrella con neutro accesible
- frecuencia 60 Hz

El equipo diesel será puesto en marcha por el operador para el arranque de la primera unidad y deberá entrar automáticamente en función en caso de presentarse una falla en el sistema normal de alimentación de los servicios auxiliares.

El equipo está completado por:

- tablero de control y protección;
- tanque de combustible;
- batería con su respectivo cargador.

E) Control niveles de operación

Se suministra un sistema de control de los niveles de operación en el tanque de carga, que consta de las siguientes funciones:

- alarma para nivel mínimo permisible de operación;
- señal para producir alarma y disparo automático de las unidades en operación en caso de nivel mínimo crítico.

F) Equipos de patio 13,8 kV

1. 1 Transformador de potencia, trifásicos, en baño de aceite, de las características siguientes:

- tensión nominal 416/13.800 V \pm 2 x 2,5%
- número de arrollamientos 2
- tipo de refrigeración ONAN
- potencia continua 1.500 kVA

- frecuencia 60 Hz
- grupo de conexión Ynd 11
- cambiador de tomas sin carga
- impedancia 4%
- termómetro con contactos

2. 1 Transformador para los servicios auxiliares, trifásicos, en baño de aceite, de las características siguientes:

- tensión nominal 416/220 V
- número de arrollamientos 2
- tipo de refrigeración ONAN
- potencia continua 50 kVA
- frecuencia 60 Hz
- grupo de conexión Dyn 11
- impedancia 4%
- termómetro con contactos

3. 1 Transformador de corriente, monofásico, para ser ubicado al interior de un gabinete de lamina de acero:

- voltaje de aislamiento 15 kV
- relación In/5A
- prestaciones: para medidas y protecciones

4. 3 Descargadores de sobrevoltaje para la protección de línea y del transformador de potencia.

5. 1 Seccionador tripolar equipado con cuchillas de tierra entreblocados mecánicamente con aquellos de línea:

- voltaje nominal 15 kV
- voltaje de ejercicio 13,8 kV
- frecuencia 60 Hz
- corriente nominal 200 A

6. Aisladores, conductores y soportes.

G) Conexiones

Las conexiones principales se realizarán por medio de cables unipolares con conductor de cobre.

Las conexiones auxiliares y de control se realizarán por medio de cables multipolares con conductores de cobre y aislamiento según las normas IEC.

H) Malla de tierra

Todos los equipos, paneles y estructuras de las maquinarias, estarán conectados con un anillo de tierra, conectado con la malla de tierra principal de la central.

I) Normas

Todos los equipos se diseñarán, construirán y se probarán de acuerdo con las últimas revisiones de las normas de la siguiente asociación:

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION (I.E.C.)

L) Piezas de repuesto

Se suministrará un juego de repuestos para tres (3) años de funcionamiento.

5.8 LINEA DE TRANSMISION

Para transportar la energía generada se requiere la construcción de una línea de subtransmisión eléctrica 13,8 kV desde la casa de máquinas hasta el centro de Sta. Barbara de Timbiquí.

En el proyecto está prevista la interconexión de otros pueblos entre Santa María y Santa Barbara. En la visita no se hizo el levantamiento topográfico y por lo tanto en esta fase se prevee más o meno el mismo trazado para la línea de transmisión y la vía de acceso.

La longitud de la línea es aproximadamente de 10 km y las características de los conductores, de las estructuras, etc. deberan ser conforme a las normas de ICEL.

5.9 POTENCIA Y ENERGIA

La capacidad neta de la planta a la salida de los transformadores es alrededor de 1.090 kW; este valor se baja ulteriormente para las pérdidas en la línea de transmisión y en la de distribución.

La energía generada en la planta, calculada de la curva de duración del caudal (Fig. 4), es alrededor de 9 GWh/año.

5.10 MATERIALES DE CONSTRUCCION

Los materiales de construcción para las varias obras previstas, en particular inertes, se hallan en el cauce del río, en las cercanías de los puntos de utilización.

El abastecimiento de material en bloques para la construcción de la azud y demás obras puede ser garantizado por la apertura de pequeñas canteras.

La aceptación de los materiales disponibles, sean estos de grava o arenosos, será de todas maneras subordinada a los resultados de las pruebas geotécnicas de laboratorio.

ESTADO: MONTAÑA. PUEBLO: CURVA DE CARCA DEL CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA (KW) CON AUTOSUFICIENCIA DE ENERGIA
HORAS / AÑO: 1993 1990 1995 2000

6. ESTIMATIVOS DE COSTOS

6.1 PREMISA

La evaluación de los costos ha sido efectuada respecto a las obras y a los equipos de que se trata en la relación de proyecto sin tener en cuenta, por lo tanto, las estaciones de transformación ni la red de distribución de los centros habitados, que no hacen parte del proyecto.

El costo total de la planta ha sido evaluado teniendo en cuenta los costos directos e indirectos de realización.

Los primeros (directos), evaluados en general a medida y tan solo en algunos casos como total, incluyen las utilidades y la administración y se relacionan en la "lista de cantidades y precios" en que se indican las medidas unitarias, las cantidades, los costos unitarios y totales.

Los otros (indirectos) se evalúan porcentualmente respecto a los primeros.

Tales costos, directos e indirectos, están relacionados en el cuadro final "Resumen de precios".

Siendo la planta de utilidad pública y, por lo tanto, del Estado, todos los materiales se suponen exentos de impuestos de importación.

6.2 COSTOS DIRECTOS

6.2.1 Obras civiles

Con base en los planos de proyecto, se determinaron las cantidades de los materiales utilizados para la realización de las obras.

Tales cantidades son aproximadas debido al tipo de detalle requerido por el nivel del proyecto y sobre todo a la utilización, en el proyecto, de topografía indicativa.

Los precios unitarios se establecieron según las informaciones suministradas in situ por las firmas constructoras, por el Ministerio de Obras Públicas, etc; otros datos se obtuvieron de otros proyectos en curso de realización.

Los precios unitarios de los materiales incluyen el suministro, el transporte in situ y la instalación así como las utilidades y la administración.

Como costos para obras civiles, se tomaron en cuenta también las indagaciones y los sondeos geológicos necesarios para el proyecto y para la realización de las obras.

6.2.2 Equipos electromecánicos

Los costos de todos los equipos electromecánicos (incluso las subestaciones) se estimaron con referencia al mercado europeo actual y están expresados en dólares USA transformados luego en pesos (1 US \$ = 200 pesos). La evaluación efectuada incluye el suministro (incluso algunos repuestos), el transporte por mar e in situ, el montaje y la puesta en servicio.

6.2.3 Línea de transmisión

Se ha evaluado el costo de la línea de transmisión por unidad de longitud (km) teniendo en cuenta eventuales costos adicionales ocasionados por la dificultad del camino.

6.2.4 Transporte

Los costos de transporte de los materiales de importación y de los materiales de producción nacional colombiana ya están comprendidos en los costos unitarios establecidos para los materiales mismos.

6.3 COSTOS INDIRECTOS

6.3.1 Ingeniería

La ingeniería ha sido calculada porcentualmente y alcanza el 8% del total de los costos directos de realización.

6.3.2 Imprevistos

Cubren los costos ocasionados por incertidumbres respecto al valor de la ingeniería, de la inspección, de los costos directos de realización etc.

Se estimaron al 12% de los costos directos de realización.

6.3.3 Utilidades y administración

Estos dos items de costo, el primero referente a los provechos de empresa y el otro a la gestión y al control de la realización de la planta por ICEL, están comprendidos en el costo unitario de los materiales.

Tabla 7 - LISTA DE CANTIDADES Y PRECIOS

a) Obras civiles

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIOS EN PESOS	
				UNITARIO	TOTAL
1	<u>MOVILIZACION E INSTALACIONES</u>	total	gl		4.500.000
2	<u>VIAS DE ACCESO</u>	total	km	2	12.000.000
3	<u>DESVIACION DEL RIO</u>	total	gl		2.000.000
4	<u>OBRA DE TOMA</u>	total			161.775.000
4.1	Desmante montaña		ha	1	340.000
4.2	Excavaciones		m ³	27.500	
	- en roca con explosivos 5%		m ³	1.375	2.475.000
	- en roca sin explosivos 20%		m ³	5.500	7.425.000
	- a mano 10%		m ³	2.750	3.025.000
	- a máquina 65%		m ³	17.875	8.580.000
4.3	Hormigón ciclópeo		m ³	2.050	34.440.000
4.4	Gaviones		m ³	360	3.240.000
4.5	Concreto para muros (3.000 PSI)		m ³	2.350	56.400.000
4.6	Acero de refuerzo		kg	149.000	32.035.000
4.7	Concreto para pisos (3.000 PSI)		m ³	200	3.160.000
4.8	Tubo de drenaje (Ø 100 mm)		m	80	6.400.000
4.9	Rejillas		kg	1.500	2.175.000
4.10	Compuertas metálicas		m ²	8	2.080.000

cont.

a) Obras civiles (cont.)

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIOS EN PESOS	
				UNITARIO	TOTAL
5	<u>TUNEL</u>		total		111.545.000
5.1	Ventilación, puntos eléctricos, etc.	gl			5.000.000
5.2	Soportes metálicos	gl			6.000.000
5.3	Pernos de rocas	gl			4.000.000
5.4	Perforación huecos, inyecciones, pruebas con agua	gl			7.000.000
5.5	Excavaciones subterráneas	m ³	6.100	9.000	54.900.000
5.6	Concreto neumático	m ³	210	29.000	6.090.000
5.7	Concreto solera (3.000 PSI)	m ³	230	18.000	4.140.000
5.8	Concreto revestimiento	m ³	560	24.000	13.440.000
5.9	Acero	kg	43.900	250	10.975.000
6	<u>CANAL</u>		total		171.233.800
6.1	Excavaciones	m ³	37.550		
	- en roca sin explosivos 20%	m ³	7.510	1.350	10.138.500
	- a mano 10%	m ³	3.755	1.100	4.130.500
	- a máquina 70%	m ³	26.285	480	12.616.800
6.2	Hormigón ciclópeo	m ³	6.910	16.800	116.088.000
6.3	Hormigón magro	m ³	680	9.000	6.120.000
6.4	Concreto para puentes-canales (3.000 PSI)	m ³	600	24.000	14.400.000
6.5	Acero de refuerzo	kg	36.000	215	7.740.000

cont.

a) Obras civiles (cont.)

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIOS EN PESOS		
				UNITARIO	TOTAL	
7	<u>CAMARA DE CARGA</u>		total			42.407.510
7.1	Desmonte montaña	ha	0,3	340.000		102.000
7.2	Excavaciones	m ³	6.520			
	- en roca con explosivos 5%	m ³	326	1.800		586.800
	- en roca sin explosivos 15%	m ³	978	1.350		1.320.300
	- a mano 20%	m ³	1.304	1.100		1.434.400
	- a máquina 60%	m ³	3.912	480		1.877.760
7.3	Hormigón ciclópeo	m ³	440	16.800		7.392.000
7.4	Concreto para pisos	m ³	250	15.800		3.950.000
7.5	Concreto para muros (3.000 PSI)	m ³	530	24.000		12.720.000
7.6	Acero de refuerzo	kg	41.750	215		8.976.250
7.7	Compuertas metálicas	m ²	12	260.000		3.120.000
7.8	Rejillas	kg	640	1.450		928.000
7	<u>TUBERIA DE CARGA Y RAPIDA</u>		total			3.827.025
8.1	Excavaciones	m ³	23			
	- en roca sin explosivos 100%	m ³	23	1.350		31.050
8.2	Hormigón ciclópeo	m ³	45	16.800		756.000
8.3	Concreto (3.000 PSI)	m ³	10	24.000		240.000
8.4	Acero refuerzo	kg	465	215		99.975
8.5	Tubo de acero (Ø 1.620 mm)	m	15	180.000		2.700.000

cont.

a) Obras civiles (cont.)

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIOS EN PESOS	
				UNITARIO	TOTAL
9	<u>CASA DE MAQUINAS</u>				
		total			90.260.070
9.1	Desmante montaña	ha	0,1	340.000	34.000
9.2	Excavaciones	m ³	3.020		
	- en roca sin explosivos 20%	m ³	604	1.350	815.400
	- a mano 10%	m ³	302	1.100	332.200
	- a máquina 70%	m ³	2.114	480	1.014.720
9.3	Concreto para muros (3.000 PSI)	m ³	95	24.000	2.280.000
9.4	Acero refuerzo	kg	7.600	215	1.634.000
9.5	Concreto para pisos (3.000 PSI)	m ³	3.600	15.800	56.880.000
9.6	Acero	kg	36.200	215	7.783.000
9.7	Muros en ladrillos	m ²	853	3.350	2.857.550
9.8	Ventanas metálicas	m ²	50	14.400	720.000
9.9	Puertas metálicas	m ²	62	27.600	1.711.200
9.10	Cubierta	m ²	374	18.000	6.732.000
9.11	Puente grúa	gl			6.000.000
9.12	Carpintería en hierro	kg	600	660	396.000
9.13	Instalación sanitaria y eléctrica	gl			1.070.000
10	<u>CANAL DE DESCARGA</u>				
		total			3.263.640
10.1	Excavaciones	m ³	660		
	- en roca sin explosivos 10%	m ³	66	1.350	89.100
	- a mano 10%	m ³	66	1.100	72.600
	- a máquina 80%	m ³	528	480	253.440
10.2	Concreto (3.000 PSI)	m ³	135	16.800	2.268.000
10.3	Acero refuerzo	kg	2.700	215	580.500
11	<u>INVESTIGACIONES Y SONDEOS GEOLOGICOS</u>				
		total			2.500.000

c) Línea de transmisión

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIOS EN PESOS		
				UNITARIO	TOTAL	
1	<u>LINEA DE TRANSMISION DE 13,8 kV</u>	total	km	10	4.500.000	<u>45.000.000</u>

Tabla 8 - RESUMEN PRECIOS

ITEM	DESCRIPCION	PRECIOS	
		PESOS	U.S.\$
a) Obras civiles			
1	MOVILIZACION E INSTALACIONES	4.500.000	
2	VIAS DE ACCESO	12.000.000	
3	DESVIACION DEL RIO	2.000.000	
4	OBRA DE TOMA	161.775.000	
5	TUNEL	111.545.000	
6	CANAL	171.233.800	
7	CAMARA DE CARGA	42.407.510	
8	TUBERIA DE CARGA Y RAPIDA	3.827.025	
9	CASA DE MAQUINAS	90.260.070	
10	CANAL DE DESCARGA	3.263.640	
11 *	INVESTIGACIONES Y SONDEOS GEOLOGICOS	2.500.000	
SUB-TOTAL		493.767.050	
12	INGENIERIA (8%)	39.501.350	
13	IMPREVISTOS (12%)	59.252.100	
<u>TOTAL</u>		<u>592.520.500</u>	
b) Equipos electromecánicos			
1	TURBINAS		1.706.000
2	GENERADORES		171.000
3	SUBSISTEMA ELECTRICO		256.000
4	SUBESTACION		128.000
SUB-TOTAL			2.261.000
5	INGENIERIA (8%)		181.000
6	IMPREVISTOS (12%)		271.000
<u>TOTAL</u>			<u>2.713.000</u>
c) Línea de transmisión			
1	LINEA ELECTRICA A 13,8 kV	45.000.000	
SUB-TOTAL		45.000.000	
2	INGENIERIA (8%)	3.600.000	
3	IMPREVISTOS (12%)	5.400.000	
<u>TOTAL</u>		<u>54.000.000</u>	
TOTAL GENERAL		646.520.500	2.713.000

Costo/kW en U.S.\$: 5.946 (1 U.S.\$ = 200 pesos)

7. ANÁLISIS COMPARATIVO CON OTROS MEDIOS DE ENERGIA

Con el objeto de poder evaluar su conveniencia económica, la planta propuesta ha sido sometida a un análisis comparativo con una central diesel alimentada por ACPM y aislada.

A tal propósito se ha considerado la hipótesis de que también la central diesel esté formada por dos unidades de igual potencia y que la potencia que resulta sea igual a la instalada en la central hidráulica (no se han tomado en consideración las pérdidas de transmisión y de distribución); además se considera igual, en los dos casos y determinada por el diagrama de carga, la cantidad de energía utilizada.

Los dos grupos eletrógenos tendrán, cada uno, las siguientes características:

- potencia	1.090	kW
- revoluciones por minuto	1.200	rpm
- consumo de combustible específico en la curva A (condiciones de máximo rendimiento)	245	gr/kWh
- consumo de combustible específico al 75% de carga	257	gr/kWh
- consumo de aceite lubricante	1,2	gr/kWh

En lo concerniente al costo de la planta (2 grupos), ha sido determinado en 1.144.500 U.S.\$ (1.050 U.S.\$/kW) incluyendo bien sea las obras civiles y los repuestos por dos años de funcionamiento.

Hay que considerar además que cada 10 años al máximo es necesario substituir los grupos (no utilizados generalmente para los servicios de base) por lo que, suponiendo vaya a durar 30 años el promedio de vida de una planta hidroeléctrica, para alcanzar ese mismo número de años de funcionamiento tendrán que ser instalados un total de 6 grupos diesel. Además se hace necesario efectuar una revisión general cada 15.000 horas de funcionamiento aproximadamente y por lo tanto cada 3-4 años.

El análisis económico comparativo (solución hidroeléctrica y solución diesel) resultan en el siguiente capítulo.

8. ANALISIS ECONOMICO

8.1 PREMISA

El análisis económico ha sido realizado con el método del VAN (Valor Actual Neto) comparando los resultados en el caso de la solución hidroeléctrica y en la de diesel. La moneda utilizada para el cálculo ha sido el U.S.\$.

Los párrafos sucesivos proporcionan una breve descripción del método del VAN, la definición en las dos soluciones de los valores de los diferentes parámetros y en fin las elaboraciones de cálculo.

8.2 METODO DEL VALOR ACTUAL NETO

El método VAN intenta evaluar la oportunidad de un empleo de dinero estableciendo su valor al cabo del período supuesto de actividad realizada por medio del mismo empleo de dinero.

Este método está caracterizado por la necesidad de establecer, antes de efectuar el cálculo, la tasa de descuento "i" para tener en cuenta el diferente valor que tiene una suma de dinero según el período en el cual viene desembolsada o cobrada.

Estos cálculos se pueden efectuar ya sea en moneda corriente como en moneda constante según que "i" contenga o no el valor de la inflación; en este caso se efectúa en moneda constante.

El método se puede también utilizar para evaluar el tiempo de recobro del empleo de dinero, el número de años después de los cuales se puede recuperar el valor inicial (cuando el VAN es igual a cero).

La fórmula que se utiliza es muy simple:

$$VAN_k = \sum_{j=1}^k \frac{C_j}{(1+i)^j} - \bar{I}$$

donde:

VAN_k = valor del empleo de dinero al año K
I = empleo de dinero inicial
 C_j = flujo de caja al año j con $C_j = E_j - V_j$
 E_j = ingresos al año j
 V_j = gastos al año j
i = tasa de descuento
j = año j-ésimo
k = número de años de duración de la planta o número de años después de los cuales se calcula el valor de inversión

En general, VAN_k será negativo al inicio de la duración media de la planta mientras que, al cabo del período de duración supuesto, el VAN deberá ser positivo pues, al contrario, el empleo de dinero no sería conveniente.

8.3 EVALUACION DE LOS PARAMETROS Y ELABORACION DEL VAN

La dificultad de la situación en el área del proyecto (zona aislada, precio político de la energía) hace difícil establecer una tarifa razonable para la venta del kWh y por lo tanto evaluar E_j .

Por esto el análisis económico no ha utilizado como parámetro de comparación para las dos soluciones el VAN sino los ingresos E_j , es decir, puesto igual a cero VAN_k (VAN al año k), ha evaluado cual debe ser el valor de E_j y por consecuencia el precio de venta del kWh de manera que sea el valor final del $VAN_k = 0$ ($E_j = \text{kWh/año} \times \text{precio kWh con kWh/año igual para las dos soluciones hidroeléctrica y diesel}$).

Haciendo una comparación entre los valores obtenidos en los dos casos resultará más conveniente el tipo de planta a la cual corresponderá un menor precio de venta de kWh.

De seguida se ilustran, en las dos soluciones (planta hidroeléctrica y planta diesel), los parámetros utilizados y los prospectos de la elaboración del VAN (respectivamente A y B).

8.3.1 Planta hidroeléctrica

- I, empleo de dinero inicial, igual a 5.945.600 U.S.\$ y que se coloca al año 0 es decir en 1987.

- C_j , flujo de caja al año j , igual a $E_j - V_j$, correspondiente respectivamente a ingresos al año j y gastos al año j .

- E_j , ingresos al año j , igual al producto del precio del kWh por el número de kWh/año determinados por el Diagrama de Carga Diaria.

El número de los kWh/año es variable (ver proyecciones de la demanda de energía) hasta el año 2005 a partir del cual se ha considerado constante hasta el año 2017.

* - V_j , gastos al año j , es el resultado de la suma de los siguientes rubros:

. personal (3 personas x 4.000 U.S.\$)	= 12.000 U.S.\$
. mantenimiento ordinario y extraordinario (1% costo de la planta)	= 59.460 U.S.\$

- i , tasa de descuento, igual al 5%.

- k , número de años de duración de la planta, igual a 30 años.

Tablas 3.2 Distribución de probabilidad de los caudales de
crecida (adimensional) con respecto al valor
promedio (Mean Annual Flood).

PROSPECTO A - S. MARIA - ANALISIS ECONOMICO DE LA PLANTA
HIDROELECTRICA

Método del VAN - Moneda Millares de U.S.\$

	1	2	3	4	5	6
EMPLEO DE DINERO	5946	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
GASTOS	0.000	71.460	71.460	71.460	71.460	71.460
TOTAL	5946	71.460	71.460	71.460	71.460	71.460
INGRESOS	0.000	470.487	471.580	472.673	473.766	474.859
KWH	0.000	1766092	1770195	1774297	1778400	1782503
PRECIO	0.266	0.266	0.266	0.266	0.266	0.266
TASA DE DESCUENTO	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
UAN	-5946	-5587.31	-5244.76	-4917.62	-4605.2	-4306.85

	7	8	9	10	11	12
EMPLEO DE DINERO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
GASTOS	71.460	71.460	71.460	71.460	71.460	71.460
TOTAL	71.460	71.460	71.460	71.460	71.460	71.460
INGRESOS	475.952	477.045	478.137	479.230	480.323	481.416
KWH	1786605	1790708	1794810	1798913	1803016	1807118
PRECIO	0.266	0.266	0.266	0.266	0.266	0.266
TASA DE DESCUENTO	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
UAN	-4021.92	-3749.82	-3489.98	-3241.84	-3004.87	-2778.58

	13	14	15	16	17	18
EMPLEO DE DINERO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
GASTOS	71.460	71.460	71.460	71.460	71.460	71.460
TOTAL	71.460	71.460	71.460	71.460	71.460	71.460
INGRESOS	482.509	483.602	484.695	485.788	486.881	487.974
KWH	1811221	1815323	1819426	1823529	1827631	1831734
PRECIO	0.266	0.266	0.266	0.266	0.266	0.266
TASA DE DESCUENTO	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
UAN	-2562.49	-2356.13	-2169.08	-1970.91	-1791.22	-1619.63

	19	20	21	22	23	24
EMPLEO DE DINERO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
GASTOS	71.460	71.460	71.460	71.460	71.460	71.460
TOTAL	71.460	71.460	71.460	71.460	71.460	71.460
INGRESOS	489.067	490.160	490.160	490.160	490.160	490.160
KWH	1835836	1839939	1839939	1839939	1839939	1839939
PRECIO	0.266	0.266	0.266	0.266	0.266	0.266
TASA DE DESCUENTO	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
UAN	-1455.79	-1299.33	-1150.32	-1008.41	-873.260	-744.542

	25	26	27	28	29	30
EMPLEO DE DINERO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
GASTOS	71.460	71.460	71.460	71.460	71.460	71.460
TOTAL	71.460	71.460	71.460	71.460	71.460	71.460
INGRESOS	490.160	490.160	490.160	490.160	490.160	490.160
KWH	1839939	1839939	1839939	1839939	1839939	1839939
PRECIO	0.266	0.266	0.266	0.266	0.266	0.266
TASA DE DESCUENTO	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
UAN	-621.954	-505.204	-394.013	-288.116	-187.263	-91.212

	31
EMPLEO DE DINERO	0.000
GASTOS	71.460
TOTAL	71.460
INGRESOS	490.160
KWH	1839939
PRECIO	0.266
TASA DE DESCUENTO	0.050
UAN	0.265

8.3.2 Planta diesel

- I, empleo de dinero inicial, se coloca al año 1, al año 11 y al año 21 (cada 10 años se hace necesario cambiar los grupos) y es igual (en costos actuales) a 1.144.500 U.S.\$.
- C_j, flujo de caja al año j, igual a E_j-V_j, respectivamente ingresos al año j y gastos al año j.
- E_j, ingresos al año j, es determinado como para la planta hidroeléctrica.
- V_j, gastos al año j, es el resultado de la suma de los siguientes rubros:

- . personal (3 personas x 4.000 U.S.\$) = 12.000 U.S.\$
- . gastos de combustible por kWh:

$$257 \text{ gr/kWh} \times \frac{1}{0,874 \text{ kg}} \times \frac{1}{1.000} \times \frac{1 \text{ gl}}{3,785 \text{ l}} = 0,08 \text{ gl/kWh}$$

Siendo el precio de un galón de ACPM 250 pesos igual a 1,25 U.S.\$:

$$0,08 \times 1,25 = 0,10 \text{ U.S.}/\text{kWh}$$

- . gastos de aceite lubricante por kWh:

$$1,2 \text{ gr/kWh} \times \frac{1}{0,92 \text{ kg}} \times \frac{1}{1.000} \times \frac{1 \text{ gl}}{3,785 \text{ l}} = 0,000345 \text{ gl/kWh}$$

Siendo el precio de un galón de aceite lubricante 1.700 pesos igual a 8,5 U.S.\$:

$$0,000345 \times 8,5 = 0,00293 \text{ U.S.}/\text{kWh}$$

- . mantenimiento: la revisión general de los grupos cada 15.000 h (es decir cada 3-4 años) es equivalente al 40% del costo de la planta.

Por motivo de comodidad de cálculo dicho gravamen ha sido subdividido por cada año cargando en la cuenta un gasto anual igual al 10% del costo de la planta siendo en este caso:

114.500 U.S.\$

- i, tasa de descuento, igual al 5%.
- k, número de años de duración de la planta, igual a 30 años.

CON SECCION PARA LA
CONSTRUCCION DE LA
COMISION DE ENERGIA

Copia No

PROSPECTO B - S. MARIA - ANALISIS ECONOMICO DE LA PLANTA DIESEL
Método del VAN - Moneda Millares de U.S.\$

	1	2	3	4	5	6
EMPLEO DE DINERO	0.000	1145	0.000	0.000	0.000	0.000
GASTOS	0.000	181.784	182.206	182.628	183.051	183.473
MANPERS	0.000	126.500	126.500	126.500	126.500	126.500
TOTAL	0.000	1453.28	308.706	309.128	309.551	309.973
INGRESOS	0.000	462.716	463.791	464.866	465.941	467.016
KWH	0.000	1766092	1770195	1774297	1778400	1782503
PRECIO	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262
TASA DE DESCUENTO	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
VAN	0.000	-964.383	-843.748	-728.339	-617.930	-512.308
	7	8	9	10	11	12
EMPLEO DE DINERO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1145
GASTOS	183.895	184.318	184.740	185.162	185.584	186.007
MANPERS	126.500	126.500	126.500	126.500	126.500	126.500
TOTAL	310.395	310.818	311.240	311.662	312.084	1457.51
INGRESOS	468.091	469.165	470.240	471.315	472.390	473.465
KWH	1786605	1790708	1794810	1798913	1803016	1807118
PRECIO	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262
TASA DE DESCUENTO	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
VAN	-411.266	-314.609	-222.147	-133.700	-49.096	-637.627
	13	14	15	16	17	18
EMPLEO DE DINERO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
GASTOS	186.429	186.851	187.274	187.696	188.118	188.540
MANPERS	126.500	126.500	126.500	126.500	126.500	126.500
TOTAL	312.929	313.351	313.774	314.196	314.618	315.040
INGRESOS	474.540	475.615	476.690	477.765	478.839	479.914
KWH	1811221	1815323	1819426	1823529	1827631	1831734
PRECIO	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262
TASA DE DESCUENTO	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
VAN	-560.219	-486.179	-415.360	-347.624	-282.838	-220.875
	19	20	21	22	23	24
EMPLEO DE DINERO	0.000	0.000	0.000	1145	0.000	0.000
GASTOS	189.963	189.385	189.385	189.385	189.385	189.385
MANPERS	126.500	126.500	126.500	126.500	126.500	126.500
TOTAL	315.463	315.885	315.885	1460.88	315.885	315.885
INGRESOS	480.989	482.064	482.064	482.064	482.064	482.064
KWH	1835836	1839939	1839939	1839939	1839939	1839939
PRECIO	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262
TASA DE DESCUENTO	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
VAN	-161.612	-104.934	-50.954	-410.534	-361.573	-314.944
	25	26	27	28	29	30
EMPLEO DE DINERO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
GASTOS	189.385	189.385	189.385	189.385	189.385	189.385
MANPERS	126.500	126.500	126.500	126.500	126.500	126.500
TOTAL	315.885	315.885	315.885	315.885	315.885	315.885
INGRESOS	482.064	482.064	482.064	482.064	482.064	482.064
KWH	1839939	1839939	1839939	1839939	1839939	1839939
PRECIO	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262
TASA DE DESCUENTO	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
VAN	-270.535	-228.240	-187.960	-149.598	-113.062	-78.267
	31					
EMPLEO DE DINERO	0.000					
GASTOS	189.385					
MANPERS	126.500					
TOTAL	315.885					
INGRESOS	482.064					
KWH	1839939					
PRECIO	0.262					
TASA DE DESCUENTO	0.050					
VAN	-45.128					

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La comparación entre la solución hidroeléctrica y la solución diesel, llevada a efecto en el capítulo anterior, muestra que el precio de venta del kWh (para que en los 30 años de duración de las plantas se anule el VAN) tendrá que ser respectivamente de:

- U.S.\$ 0,266 (53,2 pesos) para el primer caso y
- U.S.\$ 0,262 (52,4 pesos) para el segundo caso.

Lo dicho significa que durante este período de tiempo va a resultar igual el precio del kWh en las dos soluciones.

En efecto, el análisis económico ha tomado en consideración las previsiones de consumo (manteniendo además constante el valor a comenzar del año 2005 igual a 1,8 GWh) y no la producibilidad de las plantas que, en el caso de la planta hidroeléctrica, es mayor e igual a 9,0 GWh aproximadamente.

La posibilidad de utilizar toda la energía producida implementaría de manera apreciable el interés, desde el punto de vista económico, para la realización de la planta hidroeléctrica.

Otro aspecto que hay que tomar en consideración es el siguiente: el tamaño de la planta ha sido determinado en función de la demanda de energía hasta el año 2005 pero, tomando en cuenta los tiempos para su realización, dicho período parece ser excesivamente corto y por lo tanto habría que aumentar el tamaño en función de la demanda de energía futura.

Asimismo por lo que concierne los costos del kW instalado se remarca que el haber previsto en la central dos grupos en vez que uno solo, conlleva un importante aumento de los costos (en una proporción también del 50% de los costos de los equipos); esta solución ha sido elegida para dicha fase principalmente por los siguientes motivos:

- a) posibilidad en proceder a la realización en dos etapas utilizando solamente el 50% del caudal;
- b) mayor seguridad de funcionamiento en razón de que si uno de los dos grupos llegara a fallar o estuviera en reparación, funciona de todas maneras el segundo.

SECRETARÍA DE ENERGÍA
COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA (CNEE)
SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA (SSE)
DIRECCIÓN GENERAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA (DGE)

Para todas las razones indicadas antes la conveniencia de la solución hidroeléctrica parece mayor respecto de los resultados del análisis económico.

Desde el punto de vista de las recomendaciones se desea remarcar que mientras, a través de la topografía llevada a cabo en sitio, se ha podido evaluar con una cierta precisión el salto utilizable por la planta, asimismo elementos igualmente seguros no existen en lo referente a la hidrología, calculada a través del modelo CESEN. Por lo que se manifiesta evidente la necesidad, en caso de que el proyecto fuera de interés, de continuar los aforos en la estación hidrométrica e instalar una estación pluviométrica, con cuyos datos va a ser posible, por el futuro, interpretar mejor el régimen hidrométrico del río, eventualmente a través de la correlación con otras estaciones de la zona dotadas de un cierto número de años de aforos.

Copia No Controlada CVC

APENDICE 1

CARTOGRAFIA: NOTAS

La cartografía utilizada para la elaboración del proyecto, ha resultado ser a menudo incompleta o a veces con errores.

En particular la carta del "Municipio de Timbiqui" (escala 1:8.000) resulta fuera de escala.

La restitución aerofotogramétrica realizada por la "Larsa LTDA" (escala 1:40.000 con una ampliación a escala 1:12.500) reporta errores de cota de 35 m, como ya evidenciado en el informe redactado con fecha 17.10.1986, después de la visita de los técnicos del CESEN/CVC al sitio en cuestión.

Para la redacción del proyecto se a hecho referencia a la restitución topográfica a escala 1:2.000 y relativas secciones, habiendo representado el mejor instrumento cartográfico de consulta.

ESTADO: COLOMBIA
UNIDAD DE CARREGA DEL CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA (KW)
1983
1990
1995
CON APROFUNDACION DE ENERGIA

APENDICE 2

INFORME DE CALCULO

1. FUNCIONAMIENTO NORMAL

- 1.1 Caudal a través de la rejilla de toma
- 1.2 Cálculo desarenado
- 1.3 Cálculo canal
- 1.4 Determinación del diámetro de la tubería forzada

2. FUNCIONAMIENTO EN CASO DE CRECIDA

- 2.1 Caudal a través de la rejilla de toma
- 2.2 Cálculo del vertedero del desarenador
- 2.3 Cálculo del vertedero sobre el puente canal

1. FUNCIONAMIENTO NORMAL

1.1 Caudal transitante a través de una rejilla

La rejilla de toma ha sido prevista para una superficie total de 16 m² con barras verticales de 30 mm de espesor y distanciadas entre si 0,1 m.

Se calculan las pérdidas de carga a través de la rejilla, con la formula:

$$h = k \cdot \left(\frac{t}{b} \right)^{4/3} \frac{v^2}{2g} \quad \text{sen } a = 0,04 \text{ m}$$

en donde: t = espesor de las barras
 b = espesor del intersticio
 k = coeficiente de forma de la sección de la barra
 a = inclinacion de la rejilla sobre la horizontal.
 V = velocidad

La diferencia de nivel necesaria para el transito del caudal de 15 m³/s esta calculada según la siguiente:

$$h = \left(\frac{Q}{uS} \right)^2 \frac{1}{2g} = 0,24 \text{ m}$$

en donde:

Q = caudal transitante a través de la rejilla
u = coeficiente del caudal
S = superficie de transito

El nivel libre en el tanque de sedimentación se encuentra por lo tanto a cota 174,53 m s.n.m.

1.2 Dimensionamiento desarenador

La longitud mínima del desarenador se obtiene de la siguiente formula:

$$L = h \cdot \frac{V}{v}$$

en donde:

- v = velocidad de sedimentación de los granos de arena de diametro d
- h = altura de la sección
- V = velocidad de movimiento uniforme

puestos: d = 0,50 mm y V = 0,5 m/s se ha obtenido
L = 30 m

1.3 Profundidad de movimiento uniforme en el canal de conducción

El dimensionamiento del canal ha sido realizado utilizando la formula de Strickler:

$$V = C \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

Para el primer tramo se ha escogido una sección a "baul" y para el segundo tramo una sección "trapezial"; las dimensiones de estas secciones son reproducidas en la tabla 9.

Las profundidades de proyecto son respectivamente de 2,03 m y 1,62 m.

1.4 Determinación del diametro de las tuberías

Para aprovechar mejor las características hidrológicas del curso de agua se han previsto dos máquinas hidráulicas y consiguientemente, dos tuberías forzadas.

Su diámetro ha sido calculado con la formula de Mannesmann para el diámetro más economico, para saltos inferiores a 100 m.

$$D = (0.052 Q^3)^{1/7}$$

El resultado es el más próximo al valor superior del diámetro comercial; se ha obtenido por lo tanto:

$$D (\text{ext}) = 1.620 \text{ mm}$$

El espesor ha sido calculado con la siguiente formula:

$$t = \frac{K.J.H.D}{2s} + t_0$$

en donde K es un coeficiente de sobrepresion, t_0 es una constante adicional que en el presente caso tiene un valor de 5 mm.

En consecuencia se obtiene $t = 7,1 \text{ mm}$.

2. FUNCIONAMIENTO EN CASO DE CRECIDA

2.1 Caudal transitante a través de la rejilla de toma

La máxima elevación sobre el azud ha sido evaluada con la formula para los perfiles Creager:

$$H = \left(\frac{Q}{Mb} \right)^{2/3}$$

en donde:

- b = ancho del azud
- M = coeficiente variable con Q y con la forma del azud
- Q = caudal de crecida

Se a obtenido: H = 4,5 m

Con un procedimiento analogo al ya reportado en el punto 1.1. Se evalua el caudal transitante a través de la rejilla para la cara asignada; resulta Q = 53 m²/s.

2.2 Dimensionamiento del vertedero del desarenador

La altura del agua sobre el umbral del vertedero ha sido dada por:

$$h = \left(\frac{Q}{uL} \cdot \frac{1}{2g} \right)^{2/3}$$

en donde:

- Q = caudal
- u = coeficiente de forma
- L = largo de la presa

puesto:

$$Q = 33 \text{ m}^3/\text{s} \quad \text{y} \quad L = 20 \text{ m}$$

se ha obtenido $h = 1,00 \text{ m}$.

2.3 Dimensiones del vertedero sobre el puente canal

Para evitar en excesivo dimensionamiento del canal de conducción se ha previsto un vertedero sobre el puente canal que atraviesa el río "Sesito Pequeño".

Se ha calculado un caudal rebosante de $5 \text{ m}^3/\text{s}$, dada una longitud del vertedero de 24 m y una carga de $0,25 \text{ m}$.

El franco cinético sobre el canal es de $0,58 \text{ m}$.

SECTOR: RESIDENCIAL URBANO
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GCAL)

USOS	FUENTES	COMBUST. SOLIDOS	KEROSENE	ELECTRICIDAD	TOTAL
COCINA		3730.39	176.03	.00	3907.22
ILUMINACION		.00	121.51	31.04	153.35
APARATOS DOMEST.		.16	.00	82.13	82.29
TOTAL		3730.54	298.34	113.97	4142.65

LOCALIDAD: 7. STA. BARBARA DE TIMBIQUI ANO: 2000
 SECTOR: RESIDENCIAL URBANO
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GCAL)

USOS	FUENTES	COMBUST. SOLIDOS	KEROSENE	ELECTRICIDAD	TOTAL
COCINA		3905.32	184.24	.00	4091.56
ILUMINACION		.00	127.45	33.52	160.97
APARATOS DOMEST.		.17	.00	21.27	22.13
TOTAL		3905.49	313.68	125.49	4344.66

SECTOR: RESIDENCIAL URBANO
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (CCAL)

USOS	FUENTES	COMBUST. SOLIDOS	KEROSENE	ELECTRICIDAD	TOTAL
COCINA		3340.22	156.18	.00	3496.40
ILUMINACION		.00	100.34	28.14	128.48
APARATOS DOMEST.		.14	.00	61.91	62.05
TOTAL		3340.36	264.52	90.05	3694.92

LOCALIDAD: 7. STA. BARBARA DE TIMOQUI

AÑO: 1990

SECTOR: RESIDENCIAL URBANO
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (CCAL)

USOS	FUENTES	COMBUST. SOLIDOS	KEROSENE	ELECTRICIDAD	TOTAL
COCINA		3562.05	167.71	.00	3729.76
ILUMINACION		.00	115.04	30.24	145.08
APARATOS DOMEST.		.15	.00	73.15	73.30
TOTAL		3563.00	283.75	103.39	3950.15

SECTOR: RESIDENCIAL URBANO
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (KCAL)

USOS	FUENTES	COMBUST. SOLIDOS	KEROSENE	ELECTRICIDAD	TOTAL
COCINA		4007.94	176.15	.00	4204.09
ILUMINACION		.00	133.67	35.30	168.97
APARATOS DOMEST.		.17	.00	102.75	102.92
TOTAL		4088.12	329.82	138.05	4555.98

SECTOR: RESIDENCIAL URBANO
CURVA DE CARGA DEL CONSUMO DE ENERGIA ELÉCTRICA (KW)

HORAS / AÑOS	1993	1990	1995	2000	2005
1	2.87	3.30	3.64	4.00	4.40
2	2.87	3.30	3.64	4.00	4.40
3	2.87	3.30	3.64	4.00	4.40
4	2.87	3.30	3.64	4.00	4.40
5	2.87	3.30	3.64	4.00	4.40
6	5.46	6.27	6.91	7.61	8.37
7	11.78	13.52	14.91	16.41	18.06
8	9.48	10.88	12.00	13.21	14.53
9	8.62	9.89	10.91	12.01	13.21
10	9.19	10.55	11.63	12.81	14.09
11	22.41	25.73	28.36	31.23	34.35
12	27.93	31.99	35.26	39.83	42.72
13	14.08	16.16	17.81	19.62	21.58
14	6.32	7.26	8.00	8.81	9.69
15	5.46	6.27	6.91	7.61	8.37
16	5.75	6.50	7.27	8.01	8.91
17	10.05	11.54	12.72	14.01	15.41
18	20.68	23.75	26.18	28.82	31.71
19	41.36	47.49	52.35	57.65	63.41
20	25.20	29.02	31.99	35.23	38.75
21	21.54	24.74	27.27	30.02	33.03
22	13.21	15.17	16.72	18.41	20.26
23	10.05	11.54	12.72	14.01	15.41
24	4.31	4.95	5.45	6.00	6.61

LOCALIDAD: 7. STA. BARBARA DE TIMBIQUI
SECTOR: RESIDENCIAL RURAL
CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (Gcal)

AÑO: 1983

USOS	FUENTES	COMBUST. SÓLIDOS	KEROSENE	ELECTRICIDAD	TOTAL
CUCINA		46317.91	922.27	.00	47140.18
ILUMINACION		.00	1700.41	64.59	1965.00
APARATOS DOMEST.		37.26	.00	.00	37.26
TOTAL		46355.17	2722.68	64.59	49142.44

SECTOR: RESIDENCIAL RURAL
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GCAL)

USOS	FUENTES	COMBUST. SOLIDOS	KEROSENE	ELECTRICIDAD	TOTAL
COCINA		49530.25	983.05	.00	50413.31
ILUMINACION		.00	2034.87	69.35	2104.04
APARATOS DOMEST.		39.96	.00	.00	39.96
TOTAL		49570.21	2917.74	69.35	52557.30

LOCALIDAD: 7. STA. BARBARA DE TIMBIOQUI
 SECTOR: RESIDENCIAL RURAL
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GCAL)

ANO: 1995

USOS	FUENTES	COMBUST. SOLIDOS	KEROSENE	ELECTRICIDAD	TOTAL
COCINA		51956.01	929.23	.00	52006.04
ILUMINACION		.00	2134.29	72.97	2207.26
APARATOS DOMEST.		42.00	.00	.00	42.00
TOTAL		51998.01	3065.52	72.97	55137.30

SECTOR: RESIDENCIAL RURAL
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GCAL)

USOS	FUENTES	COMBUST. SOLIDOS	KEROSENE	ELECTRICIDAD	TOTAL
COCINA		54497.00	977.05	.00	55474.05
ILUMINACION		.00	2242.89	76.70	2319.59
APARATOS DOMEST.		44.15	.00	.00	44.15
TOTAL		54543.23	3220.75	76.70	57840.75

LOCALIDAD: 7. STA. BARBARA DE TIMBIQUI
 SECTOR: RESIDENCIAL RURAL

AÑO: 2005

CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GCAL)

USOS	FUENTES	COMBUST. SOLIDOS	KEROSENE	ELECTRICIDAD	TOTAL
COCINA		57162.32	1029.05	.00	58191.37
ILUMINACION		.00	2354.74	80.78	2435.53
APARATOS DOMEST.		46.41	.00	.00	46.41
TOTAL		57208.73	3383.79	80.78	60673.30

SECTOR: RESIDENCIAL RURAL
 CURVA DE CARGA DEL CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA (KW)

HORAS / AÑOS	1983	1990	1995	2000	2005
1	.41	.44	.47	.47	.52
2	.41	.44	.47	.47	.52
3	.41	.44	.47	.47	.52
4	.41	.44	.47	.47	.52
5	5.77	6.17	6.52	6.86	7.22
6	8.24	8.85	9.31	9.80	10.31
7	8.86	9.51	10.01	10.51	11.08
8	9.68	10.40	10.94	11.51	12.11
9	9.48	10.18	10.71	11.27	11.85
10	3.50	3.73	3.96	4.16	4.38
11	7.01	7.52	7.91	8.33	8.76
12	11.95	12.83	13.50	14.21	14.95
13	7.01	7.52	7.91	8.33	8.76
14	4.94	5.31	5.59	5.88	6.18
15	2.27	2.43	2.56	2.69	2.81
16	4.74	5.31	5.59	5.88	6.18
17	8.04	8.63	9.08	9.55	10.05
18	10.10	10.84	11.41	12.00	12.63
19	27.20	29.20	30.73	32.33	34.02
20	26.79	28.76	30.26	31.84	33.50
21	23.28	25.00	26.30	27.68	29.12
22	17.51	18.90	19.79	20.82	21.90
23	6.80	7.30	7.68	8.08	8.50
24	1.03	1.11	1.16	1.22	1.29

SECTOR: RESIDENCIAL
 CURVA DE CARGA ELECTRICA DEL TOTAL DE LOCALIDADES (KW)

HORAS / AÑOS	1983	1990	1995	2000	2005
1	3.28	3.74	4.10	4.49	4.92
2	3.28	3.74	4.10	4.49	4.92
3	3.28	3.74	4.10	4.49	4.92
4	3.28	3.74	4.10	4.49	4.92
5	8.64	9.49	10.15	10.86	11.62
6	13.70	15.12	16.22	17.40	18.68
7	20.64	23.04	24.91	26.94	29.14
8	19.16	21.28	22.94	24.72	26.64
9	18.10	20.07	21.61	23.28	25.07
10	12.49	14.32	15.59	16.97	18.47
11	29.41	33.25	36.27	39.55	43.11
12	39.81	44.89	48.77	53.04	57.66
13	21.08	23.68	25.73	27.94	30.34
14	11.26	12.57	13.56	14.69	15.87
15	7.72	8.70	9.47	10.30	11.20
16	10.69	11.71	12.86	13.88	14.99
17	18.09	20.17	21.80	23.56	25.46
18	30.78	34.59	37.58	40.82	44.33
19	68.53	78.70	83.08	89.98	97.43
20	52.04	57.73	62.25	67.07	72.25
21	44.83	49.74	53.57	57.70	62.15
22	30.73	33.98	36.51	39.23	42.16
23	16.85	18.84	20.41	22.09	23.92
24	5.34	6.05	6.62	7.23	7.89

SECTOR: INDUSTRIAL SUB SECTOR: ASERRIOS
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (G.CAL)

USOS	FUENTES	COMBUST. SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	4436.72	.00	4436.72
ILUMINACION		.00	9.42	.00	19.84	.00	29.26
REFRIGERACION		.00	.00	.00	.00	.00	.00
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.00	.00
COCINA		65.10	.00	.00	.00	.00	65.10
PROC. TERM. BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC. TERM. A/H T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		65.10	9.42	.00	4456.56	.00	4531.08

LOCALIDAD: 7. STA. BARBARA DE TIMBQUI

AÑO: 1983

SECTOR: INDUSTRIAL SUB SECTOR: PESCA
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (G.CAL)

USOS	FUENTES	COMBUST. SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	.00	.00	.00
ILUMINACION		.00	1.22	.00	4.94	.40	6.56
REFRIGERACION		.00	.00	.00	6.20	.60	6.80
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.00	.00
COCINA		82.00	.00	.00	2.43	.50	84.93
PROC. TERM. BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC. TERM. A/H T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		82.00	1.22	.00	13.67	1.50	98.34

SECTOR: INDUSTRIAL SUB-SECTOR: TURISMO
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (CCAL)

USOS	FUENTES	COMBUST.SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	3.00	1.50	4.50
ILUMINACION		.00	.61	.00	1.55	.75	2.91
REFRIGERACION		.00	1.22	.00	3.00	.50	4.72
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.60	.60
COCINA	34.50		8.03	1.04	1.24	.10	45.24
PROC.TERM.BAJA T.	.00		.00	.00	.00	.00	.00
PROC.TERM.A/H T.	.00		.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		34.50	9.85	1.04	8.79	3.45	57.67

LOCALIDAD: 7.STA.BARBARA DE TIMBQUI

AÑO: 1983

SECTOR: INDUSTRIAL SUB-SECTOR: IND. MANUFACT. Y OTROS
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (CCAL)

USOS	FUENTES	COMBUST.SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	34.72	60.75	95.77
ILUMINACION		.00	1.38	.00	5.75	.43	7.52
REFRIGERACION		.00	1.04	.00	1.61	.75	2.99
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.00	.00
COCINA	.00		.00	.00	.00	.00	.00
PROC.TERM.BAJA T.	.00		.00	.00	.00	.00	.00
PROC.TERM.A/H T.	.00		.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		.00	2.42	.00	42.14	61.76	106.31

SECTOR: INDUSTRIAL SUB-SECTOR: ASERRIOS
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GAL)

USOS	FUENTES	COMBUST.SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.H.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	4436.72	.00	4436.72
ILUMINACION		.00	9.42	.00	19.84	.00	29.26
REFRIGERACION		.00	.00	.00	.00	.00	.00
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.00	.00
COCINA		65.10	.00	.00	.00	.00	65.10
PROC.TERM.BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC.TERM.A/H T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		65.10	9.42	.00	4456.56	.00	4531.08

LOCALIDAD: 7.STA.BARBARA DE TIMBIQUI

AÑO: 1990

SECTOR: INDUSTRIAL SUB-SECTOR: PESCA
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GAL)

USOS	FUENTES	COMBUST.SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.H.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	.00	.00	.00
ILUMINACION		.00	1.31	.00	5.30	.43	7.03
REFRIGERACION		.00	.00	.00	4.85	.74	7.29
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.00	.00
COCINA		87.92	.00	.00	2.66	.54	91.11
PROC.TERM.BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC.TERM.A/H T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		87.92	1.31	.00	14.60	1.61	105.43

SECTOR: INDUSTRIAL SUB SECTOR: TURISMO
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GAL)

USOS	FUENTES	COMBUST.SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	3.02		
ILUMINACION		.00	.61	.00	1.56	1.51	4.53
REFRIGERACION		.00	1.23	.00	1.56	.75	2.93
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	3.02	.50	4.25
COCINA		.00	.00	.00	.00	.60	.60
PROC.TERM.BAJA T.		36.76	8.12	1.05	1.25	.10	47.27
PROC.TERM.A/H T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		36.76	9.96	1.05	8.85	3.47	60.09

LOCALIDAD: 7.STA.BARBARA DE TIMBIQUI

SECTOR: INDUSTRIAL SUB SECTOR: IND. MANUFACT. Y OTROS

AÑO: 1990

CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GAL)

USOS	FUENTES	COMBUST.SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	35.76	62.68	98.44
ILUMINACION		.00	1.42	.00	5.21	.47	7.01
REFRIGERACION		.00	1.06	.00	1.56	.35	3.07
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.00	.00
COCINA		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC.TERM.BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC.TERM.A/H T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		.00	2.48	.00	43.33	63.51	109.32

SECTOR: INDUSTRIAL SUB-SECTOR: ASERRIOS
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GCAL)

USOS	FUENTES	COMBUST.SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	4434.72	.00	4434.72
ILUMINACION		.00	9.42	.00	19.84	.00	29.26
REFRIGERACION		.00	.00	.00	.00	.00	.00
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.00	.00
COCINA		65.10	.00	.00	.00	.00	65.10
PROC.TERM.BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC.TERM.A/H T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		65.10	9.42	.00	4456.56	.00	4531.08

LOCALIDAD: 7.STA.BARBARA DE TIMBIQUI

SECTOR: INDUSTRIAL SUB-SECTOR: PESCA
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GCAL)

AÑO: 1975

USOS	FUENTES	COMBUST.SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	.00	.00	.00
ILUMINACION		.00	1.37	.00	5.57	.45	7.39
REFRIGERACION		.00	.00	.00	6.99	.69	7.68
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.00	.00
COCINA		92.40	.00	.00	2.79	.56	95.75
PROC.TERM.BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC.TERM.A/H T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		92.40	1.37	.00	15.35	1.69	110.81

SECTOR: INDUSTRIAL SUB SECTOR: TURISMO
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GCAL)

USOS	FUENTES	COMBUST.SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	3.04	1.52	4.56
ILUMINACION		.00	.62	.00	1.57	.76	2.95
REFRIGERACION		.00	1.23	.00	3.04	.51	4.78
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.61	.61
COCINA		36.94	8.16	1.05	1.25	.10	47.51
PROC.TERM.BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC.TERM.A/H T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		36.94	10.01	1.05	8.90	3.49	60.39

LOCALIDAD: 7.STA.BARBARA DE TIMBIQUI ANO: 1995
 SECTOR: INDUSTRIAL SUB SECTOR: IND. MANUFACT. Y OTROS
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GCAL)

USOS	FUENTES	COMBUST.SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	36.48	63.94	100.42
ILUMINACION		.00	1.45	.00	4.03	.48	7.96
REFRIGERACION		.00	1.07	.00	1.67	.36	3.14
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.00	.00
COCINA		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC.TERM.BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC.TERM.A/H T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		.00	2.53	.00	44.20	64.79	111.52

SECTOR: INDUSTRIAL SUB-SECTOR: ASERRIOS
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GAL)

USOS	FUENTES	COMBUST.SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	4434.72	.00	4434.72
ILUMINACION		.00	9.42	.00	19.84	.00	29.26
REFRIGERACION		.00	.00	.00	.00	.00	.00
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.00	.00
COCINA	65.10	.00	.00	.00	.00	.00	65.10
PROC.TERM.BAJA T.	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC.TERM.A/H T.	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		65.10	9.42	.00	4454.56	.00	4531.08

LOCALIDAD: 7.STA.BARBARA DE TIMBIQUI
 SECTOR: INDUSTRIAL SUB-SECTOR: PESCA
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GAL)

AÑO: 2000

USOS	FUENTES	COMBUST.SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	.00	.00	.00
ILUMINACION		.00	1.44	.00	5.85	.47	7.76
REFRIGERACION		.00	.00	.00	7.34	.71	8.05
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.00	.00
COCINA	97.11	.00	.00	.00	2.94	.59	100.64
PROC.TERM.BAJA T.	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC.TERM.A/H T.	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		97.11	1.44	.00	16.13	1.78	116.46

SECTOR: INDUSTRIAL SUB-SECTOR: TURISMO
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GCAL)

USOS	FUENTES	COMBUST.SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	3.05	1.53	4.58
ILUMINACION		.00	.52	.00	1.50	.75	2.96
REFRIGERACION		.00	1.24	.00	3.05	.51	4.80
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.61	.61
COCINA		37.13	8.20	1.06	1.24	.10	47.74
PROC. TERM. BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC. TERM. A/H T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		37.13	10.06	1.06	8.94	3.51	60.69

LOCALIDAD: 7. STA. BARBARA DE TIMBIQUI
 SECTOR: INDUSTRIAL SUB-SECTOR: IND. MANUFACT. Y OTROS
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GCAL)

AÑO: 2000

USOS	FUENTES	COMBUST.SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	37.22	65.23	102.45
ILUMINACION		.00	1.49	.00	6.15	.49	8.12
REFRIGERACION		.00	1.11	.00	1.72	.37	3.20
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.00	.00
COCINA		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC. TERM. BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC. TERM. A/H T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		.00	2.58	.00	45.09	66.09	113.77

SECTOR: INDUSTRIAL SUB SECTOR: ASERRIOS
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GCAL)

USOS	FUENTES	COMBUST.SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	4436.72	.00	4436.72
ILUMINACION		.00	9.42	.00	19.84	.00	29.26
REFRIGERACION		.00	.00	.00	.00	.00	.00
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.00	.00
COCINA		65.10	.00	.00	.00	.00	65.10
PROC.TERM.BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC.TERM.A/H T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		65.10	9.42	.00	4456.56	.00	4531.08

LOCALIDAD: 7.STA.BARBARA DE TIMBIQUI

ANO: 2005

SECTOR: INDUSTRIAL SUB SECTOR: PESCA
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GCAL)

USOS	FUENTES	COMBUST.SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	.00	.00	.00
ILUMINACION		.00	1.52	.00	4.15	.50	6.17
REFRIGERACION		.00	.00	.00	7.72	.75	8.47
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.00	.00
COCINA		102.07	.00	.00	3.09	.62	105.78
PROC.TERM.BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC.TERM.A/H T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		102.07	1.52	.00	16.95	1.87	122.41

SECTOR: INDUSTRIAL SUB-SECTOR: TURISMO
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GCAL)

USOS	FUENTES	COMBUST. SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	3.07	1.53	4.60
ILUMINACION		.00	.62	.00	1.58	.77	2.97
REFRIGERACION		.00	1.25	.00	3.07	.51	4.83
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.61	.61
COCINA	37.31	.00	9.24	1.06	1.27	.10	47.98
PROC. TERM. BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC. TERM. ALTA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		37.31	10.11	1.06	8.99	3.53	61.00

LOCALIDAD: 7. STA. BARBARA DE TIMBIQUI

AÑO: 2005

SECTOR: INDUSTRIAL SUB-SECTOR: IND. MANUFACT. Y OTROS
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GCAL)

USOS	FUENTES	COMBUST. SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	37.97	66.54	104.51
ILUMINACION		.00	1.51	.00	6.29	.50	8.30
REFRIGERACION		.00	1.13	.00	1.73	.79	3.65
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.00	.00
COCINA		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC. TERM. BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC. TERM. ALTA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		.00	2.64	.00	46.00	67.42	116.06

SECTOR: INDUSTRIAL SUB-SECTOR: ASERRIOS
 CURVA DE CARGA DEL CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA (KW) CON AUTOPRODUCCION DE ENERGIA

HORAS / AÑOS	1983	1990	1995	2000	2005
1	7.96	7.96	7.96	7.96	7.96
2	7.96	7.96	7.96	7.96	7.96
3	7.96	7.96	7.96	7.96	7.96
4	3.98	3.98	3.98	3.98	3.98
5	15.92	15.92	15.92	15.92	15.92
6	15.92	15.92	15.92	15.92	15.92
7	15.92	15.92	15.92	15.92	15.92
8	19.90	19.90	19.90	19.90	19.90
9	246.80	246.80	246.80	246.80	246.80
10	302.53	302.53	302.53	302.53	302.53
11	358.25	358.25	358.25	358.25	358.25
12	358.25	358.25	358.25	358.25	358.25
13	390.10	390.10	390.10	390.10	390.10
14	358.25	358.25	358.25	358.25	358.25
15	429.90	429.90	429.90	429.90	429.90
16	429.90	429.90	429.90	429.90	429.90
17	871.75	871.75	871.75	871.75	871.75
18	63.69	63.69	63.69	63.69	63.69
19	15.92	15.92	15.92	15.92	15.92
20	11.94	11.94	11.94	11.94	11.94
21	11.94	11.94	11.94	11.94	11.94
22	11.94	11.94	11.94	11.94	11.94
23	11.94	11.94	11.94	11.94	11.94
24	11.94	11.94	11.94	11.94	11.94

LOCALIDAD: 7.STA.BARBARA DE TIMBIQUI
 SECTOR: INDUSTRIAL SUB-SECTOR: ASERRIOS
 CURVA DE CARGA DEL CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA (KW) SIN AUTOPRODUCCION DE ENERGIA

HORAS / AÑOS	1983	1990	1995	2000	2005
1	.00	.00	.00	.00	.00
2	.00	.00	.00	.00	.00
3	.00	.00	.00	.00	.00
4	.00	.00	.00	.00	.00
5	.00	.00	.00	.00	.00
6	.00	.00	.00	.00	.00
7	.00	.00	.00	.00	.00
8	.00	.00	.00	.00	.00
9	.00	.00	.00	.00	.00
10	.00	.00	.00	.00	.00
11	.00	.00	.00	.00	.00
12	.00	.00	.00	.00	.00
13	.00	.00	.00	.00	.00
14	.00	.00	.00	.00	.00
15	.00	.00	.00	.00	.00
16	.00	.00	.00	.00	.00
17	.00	.00	.00	.00	.00
18	.00	.00	.00	.00	.00
19	.00	.00	.00	.00	.00
20	.00	.00	.00	.00	.00
21	.00	.00	.00	.00	.00
22	.00	.00	.00	.00	.00
23	.00	.00	.00	.00	.00
24	.00	.00	.00	.00	.00

SECTOR: INDUSTRIAL SUB-SECTOR: PESCA
 CURVA DE CARGA DEL CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA (KW) CON AUTOPRODUCCION DE ENERGIA

HORAS / AÑOS	1983	1990	1995	2000	2005
1	.66	.71	.74	.78	.82
2	.68	.73	.76	.80	.84
3	.68	.73	.76	.80	.84
4	.68	.73	.76	.80	.84
5	.66	.73	.76	.80	.84
6	.68	.73	.76	.80	.84
7	.68	.73	.76	.80	.84
8	1.24	1.33	1.39	1.47	1.54
9	.63	.67	.71	.74	.78
10	.63	.67	.71	.74	.78
11	.63	.67	.71	.74	.78
12	.63	.67	.71	.74	.78
13	.63	.67	.71	.74	.78
14	.63	.67	.71	.74	.78
15	.63	.67	.71	.74	.78
16	.63	.67	.71	.74	.78
17	.95	1.02	1.07	1.12	1.18
18	.95	1.02	1.07	1.12	1.18
19	.68	.73	.76	.80	.84
20	.68	.73	.76	.80	.84
21	.68	.73	.76	.80	.84
22	.68	.73	.76	.80	.84
23	.68	.73	.76	.80	.84
24	.68	.73	.76	.80	.84

LOCALIDAD: 7. STA. BARBARA DE TIMBIQUI SUB-SECTOR: PESCA
 SECTOR: INDUSTRIAL
 CURVA DE CARGA DEL CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA (KW) SIN AUTOPRODUCCION DE ENERGIA

HORAS / AÑOS	1983	1990	1995	2000	2005
1	.19	.20	.21	.22	.23
2	.19	.21	.22	.23	.24
3	.19	.21	.22	.23	.24
4	.19	.21	.22	.23	.24
5	.19	.21	.22	.23	.24
6	.19	.21	.22	.23	.24
7	.19	.21	.22	.23	.24
8	.19	.21	.22	.23	.24
9	.35	.37	.38	.41	.43
10	.18	.19	.20	.21	.22
11	.18	.19	.20	.21	.22
12	.18	.19	.20	.21	.22
13	.18	.19	.20	.21	.22
14	.18	.19	.20	.21	.22
15	.18	.19	.20	.21	.22
16	.18	.19	.20	.21	.22
17	.27	.29	.30	.32	.33
18	.27	.29	.30	.32	.33
19	.19	.21	.22	.23	.24
20	.19	.21	.22	.23	.24
21	.19	.21	.22	.23	.24
22	.19	.21	.22	.23	.24
23	.19	.21	.22	.23	.24
24	.19	.21	.22	.23	.24

SECTOR: INDUSTRIAL SUB-SECTOR: TURISMO
 CURVA DE CARGA DEL CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA (KW) CON AUTOPRODUCCION DE ENERGIA

HORAS / AÑOS	1983	1990	1995	2000	2005
1	.17	.17	.17	.17	.17
2	.17	.17	.17	.17	.17
3	.17	.17	.17	.17	.17
4	.17	.17	.17	.17	.17
5	.17	.17	.17	.17	.17
6	.17	.17	.17	.17	.17
7	.08	.08	.08	.08	.08
8	.08	.08	.08	.08	.08
9	.08	.08	.08	.08	.08
10	.06	.06	.06	.06	.06
11	.06	.06	.06	.06	.06
12	1.00	1.01	1.01	1.02	1.02
13	1.07	1.08	1.09	1.09	1.10
14	1.02	1.03	1.03	1.04	1.04
15	1.24	1.27	1.28	1.29	1.29
16	1.02	1.03	1.03	1.04	1.04
17	1.15	1.16	1.16	1.17	1.18
18	1.15	1.16	1.16	1.17	1.18
19	1.34	1.37	1.37	1.38	1.39
20	1.62	1.63	1.64	1.65	1.66
21	1.77	1.78	1.79	1.80	1.81
22	1.77	1.78	1.79	1.80	1.81
23	1.77	1.78	1.79	1.80	1.81
24	1.53	1.54	1.55	1.55	1.56

LOCALIDAD: 7. STA. BARBARA DE TINDQUI
 SECTOR: INDUSTRIAL SUB-SECTOR: TURISMO
 CURVA DE CARGA DEL CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA (KW) SIN AUTOPRODUCCION DE ENERGIA

HORAS / AÑOS	1983	1990	1995	2000	2005
1	.10	.10	.10	.10	.10
2	.10	.10	.10	.10	.10
3	.10	.10	.10	.10	.10
4	.10	.10	.10	.10	.10
5	.10	.10	.10	.10	.10
6	.10	.10	.10	.10	.10
7	.04	.04	.04	.04	.05
8	.04	.04	.04	.04	.05
9	.04	.04	.04	.04	.05
10	.03	.03	.03	.03	.03
11	.03	.03	.03	.03	.03
12	.58	.59	.59	.59	.60
13	.63	.63	.63	.64	.64
14	.59	.60	.60	.60	.61
15	.74	.74	.75	.75	.75
16	.59	.60	.60	.60	.61
17	.67	.68	.68	.68	.69
18	.67	.68	.68	.68	.69
19	.79	.80	.80	.81	.81
20	.95	.95	.96	.96	.97
21	1.03	1.04	1.05	1.05	1.06
22	1.03	1.04	1.05	1.05	1.06
23	1.03	1.04	1.05	1.05	1.06
24	.89	.90	.90	.91	.91

CURVA DE CARGA DEL CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA (KW) SIN AUTOPRODUCCION DE ENERGIA

SECTOR: INDUSTRIAL SUB-SECTOR: IND. MANUFACT. Y OTROS
 CURVA DE CARGA DEL CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA (KW) CON AUTOPRODUCCION DE ENERGIA

HORAS / AÑOS	1983	1990	1995	2000	2005
1	1.17	1.21	1.23	1.26	1.28
2	1.17	1.21	1.23	1.26	1.28
3	1.17	1.21	1.23	1.26	1.28
4	1.17	1.21	1.23	1.26	1.28
5	1.17	1.21	1.23	1.26	1.28
6	1.17	1.21	1.23	1.26	1.28
7	13.14	13.51	13.78	14.06	14.35
8	13.14	13.51	13.78	14.06	14.35
9	14.73	15.20	15.51	15.82	16.14
10	15.49	15.92	16.25	16.57	16.91
11	15.49	15.92	16.25	16.57	16.91
12	15.49	15.92	16.25	16.57	16.91
13	14.03	14.48	14.77	15.07	15.37
14	14.03	14.48	14.77	15.07	15.37
15	14.03	14.48	14.77	15.07	15.37
16	14.03	14.48	14.77	15.07	15.37
17	13.36	13.95	14.21	14.50	14.86
18	15.25	15.69	16.00	16.32	16.65
19	10.07	10.39	10.58	10.80	11.02
20	10.07	10.39	10.58	10.80	11.02
21	7.98	8.20	8.37	8.54	8.71
22	7.98	8.20	8.37	8.54	8.71
23	7.98	8.20	8.37	8.54	8.71
24	7.04	7.24	7.38	7.53	7.69

LOCALIDAD: 7. STA. BAREANA DE TIMBIQUI
 SECTOR: INDUSTRIAL SUB-SECTOR: IND. MANUFACT. Y OTROS
 CURVA DE CARGA DEL CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA (KW) SIN AUTOPRODUCCION DE ENERGIA

HORAS / AÑOS	1983	1990	1995	2000	2005
1	.98	1.01	1.03	1.05	1.08
2	.98	1.01	1.03	1.05	1.08
3	.98	1.01	1.03	1.05	1.08
4	.98	1.01	1.03	1.05	1.08
5	.98	1.01	1.03	1.05	1.08
6	.98	1.01	1.03	1.05	1.08
7	11.03	11.34	11.57	11.81	12.04
8	11.03	11.34	11.57	11.81	12.04
9	12.41	12.76	13.02	13.28	13.55
10	13.00	13.37	13.64	13.91	14.20
11	13.00	13.37	13.64	13.91	14.20
12	13.00	13.37	13.64	13.91	14.20
13	11.82	12.15	12.40	12.65	12.90
14	11.82	12.15	12.40	12.65	12.90
15	11.82	12.15	12.40	12.65	12.90
16	11.82	12.15	12.40	12.65	12.90
17	14.50	14.99	15.29	15.60	15.92
18	12.90	13.17	13.43	13.70	13.98
19	8.47	8.71	8.89	9.07	9.25
20	8.47	8.71	8.89	9.07	9.25
21	6.70	6.89	7.03	7.17	7.31
22	6.70	6.89	7.03	7.17	7.31
23	6.70	6.89	7.03	7.17	7.31
24	5.81	6.00	6.16	6.32	6.48

SECTOR: INDUSTRIAL
CURVA DE CARGA ELÉCTRICA DEL TOTAL DE LOCALIDADES (KW) CON AUTOPRODUCCION DE ENERGIA

HORAS / AÑOS	1993	1990	1995	2000	2005
1	9.97	10.05	10.11	10.17	10.24
2	9.98	10.07	10.13	10.19	10.26
3	9.98	10.07	10.13	10.19	10.26
4	6.00	6.00	6.15	6.21	6.28
5	17.24	18.03	18.09	18.15	18.22
6	17.24	18.03	18.09	18.15	18.22
7	29.82	30.24	30.55	30.86	31.17
8	34.36	34.82	35.16	35.51	35.87
9	262.20	262.75	263.09	263.44	263.79
10	319.70	319.10	319.54	319.90	320.27
11	374.42	374.91	375.26	375.63	376.00
12	375.57	375.86	376.22	376.59	376.96
13	405.80	406.33	406.66	407.00	407.35
14	372.29	374.43	374.76	375.10	375.45
15	445.07	446.37	446.66	447.00	447.35
16	445.63	446.98	446.41	446.75	447.10
17	891.21	891.78	892.20	892.63	893.07
18	81.04	81.58	81.92	82.31	82.70
19	26.05	26.39	26.64	26.90	27.17
20	24.33	24.60	24.83	25.12	25.46
21	23.37	23.56	23.87	23.99	23.31
22	23.37	23.66	23.87	23.99	23.31
23	23.37	23.66	23.87	23.99	23.31
24	21.19	21.45	21.64	21.83	22.03

LOCALIDAD: 7. STA. BARBARA DE LIMBOPI
SECTOR: INDUSTRIAL
CURVA DE CARGA ELÉCTRICA DEL TOTAL DE LOCALIDADES (KW) SIN AUTOPRODUCCION DE ENERGIA

HORAS / AÑOS	1993	1990	1995	2000	2005
1	1.27	1.31	1.34	1.38	1.41
2	1.28	1.32	1.35	1.38	1.41
3	1.28	1.32	1.35	1.38	1.41
4	1.28	1.32	1.35	1.38	1.41
5	1.20	1.31	1.35	1.38	1.41
6	1.20	1.32	1.35	1.38	1.41
7	11.27	11.59	11.83	12.08	12.33
8	11.43	11.76	12.01	12.27	12.52
9	12.63	13.00	13.24	13.54	13.82
10	13.21	13.59	13.87	14.16	14.45
11	13.21	13.59	13.87	14.16	14.45
12	13.76	14.15	14.43	14.72	15.01
13	12.62	12.98	13.23	13.50	13.77
14	13.59	13.94	14.20	14.46	14.73
15	12.73	13.09	13.35	13.61	13.88
16	12.59	12.94	13.20	13.46	13.73
17	15.52	15.95	16.27	16.60	16.94
18	13.74	14.13	14.41	14.70	15.00
19	9.45	9.71	9.90	10.10	10.30
20	9.61	9.87	10.06	10.26	10.45
21	7.92	8.13	8.29	8.45	8.61
22	7.92	8.13	8.29	8.45	8.61
23	7.92	8.13	8.29	8.45	8.61
24	6.99	7.18	7.32	7.48	7.60

1993 1990 1995 2000 2005

SECTOR INDUSTRIAL

CURVA DE CARGA ELÉCTRICA DEL TOTAL DE LOCALIDADES (KW) SIN AUTOPRODUCCION DE ENERGIA

SECTOR: COMERCIAL/PUBLICO SUB SECTOR: NEGOCIOS
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (CCAL)

USOS	FUENTES	COMBUST. SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	.00	.07	.07
ILUMINACION		.00	.00	.00	3.30	1.11	4.41
REFRIGERACION		.00	.00	.00	.00	.23	.23
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.00	.00
COCINA		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC. TERM. BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC. TERM. ALTA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		.00	.00	.00	3.30	1.43	4.73

LOCALIDAD: 7. STA. BARBARA DE TIMBOQUI
 SECTOR: COMERCIAL/PUBLICO SUB SECTOR: HOSPITALES
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (CCAL)

AÑO: 1983

USOS	FUENTES	COMBUST. SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	.40	.20	.60
ILUMINACION		.00	.00	.00	1.00	.40	1.40
REFRIGERACION		.00	1.20	.00	.00	.36	1.56
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.22	.22
COCINA		.00	3.20	.42	.00	.22	4.54
PROC. TERM. BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC. TERM. ALTA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		.00	4.40	.42	1.40	1.40	8.50

SECTOR: COMERCIAL, PUBLICO SUB-SECTOR: PUBLICO
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GCAL)

USOS	FUENTES	COMBUST. SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	.00	2.10	2.10
ILUMINACION		.00	.00	.00	17.50	3.50	21.00
REFRIGERACION		.00	8.40	.00	.00	4.20	12.60
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.00	.00
COCINA		.00	4.20	5.60	.00	.00	9.80
PROC. TERM. BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC. TERM. A/M T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		.00	12.60	5.60	17.50	9.80	45.50

LOCALIDAD: 7. STA. BARBARA DE TIMBUQU

AÑO: 1990

SECTOR: COMERCIAL, PUBLICO SUB-SECTOR: NEGOCIOS
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GCAL)

USOS	FUENTES	COMBUST. SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	.00	.00	.00
ILUMINACION		.00	.00	.00	3.37	1.13	4.50
REFRIGERACION		.00	.00	.00	.00	.23	.23
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.00	.00
COCINA		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC. TERM. BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC. TERM. A/M T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		.00	.00	.00	3.37	1.46	4.83

SECTOR: COMERCIAL-PUBLICO SUB SECTOR: HOSPITALES
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (CCAL)

USOS	FUENTES	COMBUST.SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	.47	.20	.67
ILUMINACION		.00	.60	.00	1.01	.47	1.50
REFRIGERACION		.00	1.22	.00	.00	.37	1.59
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.27	.27
COCINA		.81	3.25	.43	.00	.23	4.71
PROC.TERM.BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC.TERM.A/H T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		.81	4.46	.43	1.50	1.50	6.70

LOCALIDAD: 7. STA. BARBARA DE TIMBIQUI

SECTOR: COMERCIAL-PUBLICO SUB SECTOR: PUBLICO
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (CCAL)

AÑO: 1970

USOS	FUENTES	COMBUST.SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	.00	2.16	2.16
ILUMINACION		.00	.00	.00	18.00	3.60	21.60
REFRIGERACION		.00	6.24	.00	.00	4.32	10.56
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.00	.00
COCINA		.00	4.32	5.76	.00	.00	10.08
PROC.TERM.BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC.TERM.A/H T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		.00	12.96	5.76	18.00	10.00	46.72

SECTOR: COMERCIAL-PUBLICO SUB SECTOR: NEGOCIOS
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GCAL)

USOS	FUENTES	COMBUST.SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	.00	.07	.07
ILUMINACION		.00	.00	.00	3.42	1.15	4.57
REFRIGERACION		.00	.00	.00	.00	.23	.23
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.00	.00
COCINA		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC.TERM.BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC.TERM.A/N T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		.00	.00	.00	3.42	1.48	4.90

LOCALIDAD: 7. STA. BARBARA DE TIMBIQUI
 SECTOR: COMERCIAL-PUBLICO SUB SECTOR: HOSPITALES
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GCAL)

AÑO: 1995

USOS	FUENTES	COMBUST.SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	.49	.20	.70
ILUMINACION		.00	.00	.00	1.02	.47	1.52
REFRIGERACION		.00	1.23	.00	.00	.37	1.60
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.22	.22
COCINA		.82	3.28	.43	.00	.23	4.76
PROC.TERM.BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC.TERM.A/N T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		.82	4.51	.43	1.52	1.52	8.79

SUB SECTOR: NEGOCIOS
 LOCALIDAD: 7. STA. BARBARA DE TIMBIQUI
 SECTOR: COMERCIAL-PUBLICO
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GCAL)
 AÑO: 1995
 1990 1995 2000 2005
 FORMAS / AÑOS

SECTOR: COMERCIAL PUBLICO SUB SECTOR: PUBLICO
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GCAL)

USOS	FUENTES	COMBUST.SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	.00	2.20	2.20
ILUMINACION		.00	.00	.00	18.36	3.67	22.03
REFRIGERACION		.00	0.01	.00	.00	4.41	13.22
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.00	.00
COCINA		.00	4.41	5.07	.00	.00	10.28
PROC.TERM.BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC.TERM.A/H T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		.00	13.22	5.87	18.36	10.20	47.73

LOCALIDAD: 7.STA.BARBARA DE TIMBQUI ANO: 2000
 SECTOR: COMERCIAL PUBLICO SUB SECTOR: NEGOCIOS
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GCAL)

USOS	FUENTES	COMBUST.SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	.00	.09	.09
ILUMINACION		.00	.00	.00	3.47	1.17	4.64
REFRIGERACION		.00	.00	.00	.00	.24	.24
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.00	.00
COCINA		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC.TERM.BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC.TERM.A/H T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		.00	.00	.00	3.47	1.50	4.97

SECTOR: COMERCIAL, P.IND. SUB SECTOR: INDUSTRIALES
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GCAL)

USOS	FUENTES	COMBUST. SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	.50	.21	.70
ILUMINACION		.00	.00	.00	1.03	.50	1.53
REFRIGERACION		.00	1.24	.00	.00	.37	1.61
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.22	.22
COCINA		.03	3.31	.43	.00	.23	4.00
PROC. TERM. BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC. TERM. A/H T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		.03	4.55	.43	1.53	1.53	8.08

LOCALIDAD: 7. STA. BARBARA DE TIMBIQUI

AÑO: 2000

SECTOR: COMERCIAL, PUBLICO SUB SECTOR: PUBLICO
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GCAL)

USOS	FUENTES	COMBUST. SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	.00	2.25	2.25
ILUMINACION		.00	.00	.00	10.73	3.75	22.47
REFRIGERACION		.00	8.99	.00	.00	4.49	13.48
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.00	.00
COCINA		.00	4.49	5.99	.00	.00	10.49
PROC. TERM. BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC. TERM. A/H T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		.00	13.48	5.99	10.73	10.49	40.70

1990 1995 2000 2005
 AÑO / AÑO
 PARA DE CARGA DEL CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA (KWH) CON AUTOPRODUCCION DE ENERGIA
 PARA LA CARGA DEL CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA (KWH) CON AUTOPRODUCCION DE ENERGIA

SECTOR: COMERCIAL-PUBLICO SUB SECTOR: NEGOCIOS
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GAL)

USOS	FUENTES	COMBUST.SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.H.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	.00	.10	.10
ILUMINACION		.00	.00	.00	3.52	1.19	4.71
REFRIGERACION		.00	.00	.00	.00	.24	.24
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.00	.00
COCINA		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC.TERM.BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC.TERM.A/H T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		.00	.00	.00	3.52	1.52	5.05

LOCALIDAD: 7.STA.BARBARA DE TIMBUQUI

AÑO: 2005

SECTOR: COMERCIAL-PUBLICO SUB SECTOR: HOSPITALES
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (GAL)

USOS	FUENTES	COMBUST.SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.H.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	.50	.21	.71
ILUMINACION		.00	.00	.00	1.04	.50	1.55
REFRIGERACION		.00	1.25	.00	.00	.20	1.25
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.23	.23
COCINA		.84	3.34	.44	.00	.23	4.85
PROC.TERM.BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC.TERM.A/H T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		.84	4.60	.44	1.55	1.55	8.97

SECTOR: COMERCIAL-PUBLICO SUB-SECTOR: PUBLICO
 CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES Y USOS FINALES (REAL)

USOS	FUENTES	COMBUST.SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	.00	2.29	2.29
ILUMINACION		.00	.00	.00	19.11	3.82	22.93
REFRIGERACION		.00	9.17	.00	.00	4.57	13.76
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.00	.00
COCINA		.00	1.57	6.11	.00	.00	10.70
PROC.TERM.BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC.TERM.A/M T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		.00	13.76	6.11	19.11	10.70	49.68

SECTOR: COMERCIAL-PUBLICO SUB-SECTOR: NEGOCIOS
 CURVA DE CARGA DEL CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA (KW) CON AUTOPRODUCCION DE ENERGIA

HORAS / AÑOS	1983	1990	1995	2000	2005
1	.05	.05	.05	.06	.06
2	.05	.05	.05	.06	.06
3	.05	.05	.05	.06	.06
4	.05	.05	.05	.06	.06
5	.05	.05	.05	.06	.06
6	.05	.05	.05	.06	.06
7	.05	.05	.05	.06	.06
8	.05	.05	.05	.06	.06
9	.05	.05	.05	.06	.06
10	.07	.08	.08	.08	.08
11	.50	.53	.54	.54	.55
12	.52	.53	.54	.54	.55
13	.55	.57	.57	.58	.59
14	.55	.56	.57	.58	.58
15	.48	.49	.50	.50	.51
16	.35	.36	.37	.37	.38
17	.31	.32	.33	.33	.34
18	.35	.36	.37	.37	.38
19	.62	.64	.64	.65	.66
20	.74	.76	.77	.78	.79
21	.74	.76	.77	.78	.79
22	.74	.76	.77	.78	.79
23	.54	.55	.56	.57	.58
24	.30	.29	.30	.30	.30

LOCALIDAD: 7. STA. BARBARA DE TIMBIQUI SUB-SECTOR: NEGOCIOS
 SECTOR: COMERCIAL-PUBLICO CURVA DE CARGA DEL CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA (KW) SIN AUTOPRODUCCION DE ENERGIA

HORAS / AÑOS	1983	1990	1995	2000	2005
1	.03	.03	.03	.03	.03
2	.03	.03	.03	.03	.03
3	.03	.03	.03	.03	.03
4	.03	.03	.03	.03	.03
5	.03	.03	.03	.03	.03
6	.03	.03	.03	.03	.03
7	.03	.03	.03	.03	.03
8	.03	.03	.03	.03	.03
9	.03	.03	.03	.03	.03
10	.05	.05	.05	.05	.05
11	.31	.32	.33	.33	.34
12	.31	.32	.33	.33	.34
13	.34	.34	.35	.35	.36
14	.33	.34	.34	.35	.35
15	.27	.30	.30	.31	.31
16	.21	.23	.23	.23	.23
17	.19	.19	.20	.20	.20
18	.21	.22	.22	.22	.23
19	.38	.39	.39	.40	.40
20	.45	.46	.47	.47	.48
21	.45	.46	.47	.47	.48
22	.45	.46	.47	.47	.48
23	.33	.33	.34	.34	.35
24	.19	.19	.19	.19	.19

SECTOR: COMERCIAL-PUBLICO SUB SECTOR: HOSPITALES
 CURVA DE CARGA DEL CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA (KW) CON AUTOPRODUCCION DE ENERGIA

HORAS / AÑOS	1993	1990	1995	2000	2005
1	.24	.24	.24	.24	.24
2	.24	.24	.24	.24	.24
3	.24	.24	.24	.24	.24
4	.24	.24	.24	.24	.24
5	.24	.24	.24	.24	.24
6	.24	.24	.24	.24	.24
7	.24	.24	.24	.24	.24
8	.24	.24	.24	.24	.24
9	.24	.24	.24	.24	.24
10	.24	.24	.24	.24	.24
11	.24	.24	.24	.24	.24
12	.24	.24	.24	.24	.24
13	.24	.24	.24	.24	.24
14	.24	.24	.24	.24	.24
15	.24	.24	.24	.24	.24
16	.24	.24	.24	.24	.24
17	.24	.24	.24	.24	.24
18	.24	.24	.24	.24	.24
19	.24	.24	.24	.24	.24
20	.24	.24	.24	.24	.24
21	.24	.24	.24	.24	.24
22	.24	.24	.24	.24	.24
23	.24	.24	.24	.24	.24
24	.24	.24	.24	.24	.24

LOCALIDAD: 7. STA. BARBARA DE TIMBUQUI
 SECTOR: COMERCIAL-PUBLICO SUB SECTOR: HOSPITALES
 CURVA DE CARGA DEL CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA (KW) SIN AUTOPRODUCCION DE ENERGIA

HORAS / AÑOS	1993	1990	1995	2000	2005
1	.19	.19	.19	.19	.19
2	.19	.19	.19	.19	.19
3	.19	.19	.19	.19	.19
4	.19	.19	.19	.19	.19
5	.19	.19	.19	.19	.19
6	.19	.19	.19	.19	.19
7	.19	.19	.19	.19	.19
8	.19	.19	.19	.19	.19
9	.19	.19	.19	.19	.19
10	.19	.19	.19	.19	.19
11	.19	.19	.19	.19	.19
12	.19	.19	.19	.19	.19
13	.19	.19	.19	.19	.19
14	.19	.19	.19	.19	.19
15	.19	.19	.19	.19	.19
16	.19	.19	.19	.19	.19
17	.19	.19	.19	.19	.19
18	.19	.19	.19	.19	.19
19	.19	.19	.19	.19	.19
20	.19	.19	.19	.19	.19
21	.19	.19	.19	.19	.19
22	.19	.19	.19	.19	.19
23	.19	.19	.19	.19	.19
24	.19	.19	.19	.19	.19

SECTOR: COMERCIAL, PUBLICO SUB SECTOR: PUBLICO
 CURVA DE CARGA DEL CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA (KW) CON AUTOPRODUCCION DE ENERGIA

HORAS / AÑOS	1983	1990	1995	2000	2005
1	.07	.10	.10	.10	.10
2	.07	.10	.10	.10	.10
3	.07	.10	.10	.10	.10
4	.07	.10	.10	.10	.10
5	.07	.10	.10	.10	.10
6	.07	.10	.10	.10	.10
7	.07	.10	.10	.10	.10
8	.07	.10	.10	.10	.10
9	.23	.24	.25	.25	.26
10	.33	.34	.34	.35	.36
11	7.50	7.72	7.87	8.02	8.17
12	4.50	4.63	4.72	4.82	4.91
13	4.50	4.63	4.72	4.82	4.91
14	4.50	4.63	4.72	4.82	4.91
15	4.50	4.63	4.72	4.82	4.91
16	4.27	4.36	4.46	4.57	4.66
17	4.07	4.00	4.08	4.17	4.25
18	3.85	3.75	4.03	4.12	4.20
19	3.82	3.71	3.93	4.07	4.15
20	.14	.14	.15	.15	.15
21	.14	.14	.15	.15	.15
22	.14	.14	.15	.15	.15
23	.07	.10	.10	.10	.10
24	.07	.10	.10	.10	.10

LOCALIDAD: 7. STA. BARBARA DE TIMBIQUI
 SECTOR: COMERCIAL, PUBLICO SUB SECTOR: PUBLICO
 CURVA DE CARGA DEL CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA (KW) SIN AUTOPRODUCCION DE ENERGIA

HORAS / AÑOS	1983	1990	1995	2000	2005
1	.06	.06	.07	.07	.07
2	.06	.06	.07	.07	.07
3	.06	.06	.07	.07	.07
4	.06	.06	.07	.07	.07
5	.06	.06	.07	.07	.07
6	.06	.06	.07	.07	.07
7	.06	.06	.07	.07	.07
8	.16	.16	.16	.17	.17
9	.22	.23	.23	.23	.24
10	5.00	5.14	5.25	5.35	5.46
11	3.47	3.57	3.64	3.71	3.79
12	3.00	3.09	3.15	3.21	3.28
13	3.00	3.09	3.15	3.21	3.28
14	3.00	3.09	3.15	3.21	3.28
15	2.84	2.93	2.98	3.04	3.11
16	2.57	2.67	2.72	2.78	2.83
17	2.53	2.64	2.69	2.74	2.80
18	2.53	2.60	2.66	2.71	2.76
19	1.91	1.96	2.00	2.04	2.08
20	.07	.10	.10	.10	.10
21	.07	.10	.10	.10	.10
22	.07	.10	.10	.10	.10
23	.06	.06	.07	.07	.07
24	.06	.06	.07	.07	.07

SECTOR: COMERCIAL, PUBLICO
 CURVA DE CARGA ELECTRICA DEL TOTAL DE LOCALIDADES (KW) CON AUTOPRODUCCION DE ENERGIA

HORAS / AÑOS	1983	1990	1995	2000	2005
1	.38	.39	.39	.40	.40
2	.38	.39	.39	.40	.40
3	.38	.39	.39	.40	.40
4	.38	.39	.39	.40	.40
5	.38	.39	.39	.40	.40
6	.38	.39	.39	.40	.40
7	.38	.40	.40	.41	.41
8	.51	.54	.55	.56	.56
9	.68	.71	.72	.73	.74
10	7.08	8.09	8.25	8.42	8.58
11	6.01	6.17	6.27	6.41	6.53
12	5.30	5.45	5.55	5.66	5.76
13	5.36	5.50	5.61	5.71	5.82
14	5.35	5.49	5.60	5.71	5.81
15	4.99	5.13	5.23	5.33	5.43
16	4.49	4.61	4.70	4.77	4.88
17	4.41	4.53	4.61	4.70	4.77
18	4.39	4.50	4.59	4.68	4.77
19	3.72	3.89	3.89	3.96	4.03
20	1.12	1.14	1.16	1.17	1.19
21	1.12	1.14	1.16	1.17	1.19
22	1.12	1.14	1.16	1.17	1.19
23	.87	.89	.90	.91	.92
24	.61	.63	.63	.64	.65

LOCALIDAD: 7. STA. BARBARA DE TAMBQUI
 SECTOR: COMERCIAL, PUBLICO
 CURVA DE CARGA ELECTRICA DEL TOTAL DE LOCALIDADES (KW) SIN AUTOPRODUCCION DE ENERGIA

HORAS / AÑOS	1983	1990	1995	2000	2005
1	.28	.28	.29	.29	.29
2	.28	.28	.29	.29	.29
3	.28	.28	.29	.29	.29
4	.28	.28	.29	.29	.29
5	.28	.28	.29	.29	.29
6	.28	.28	.29	.29	.29
7	.28	.29	.29	.30	.30
8	.30	.30	.39	.40	.40
9	.49	.50	.51	.52	.52
10	5.20	5.42	5.53	5.64	5.75
11	4.01	4.11	4.19	4.27	4.36
12	3.54	3.63	3.70	3.77	3.84
13	3.57	3.67	3.74	3.81	3.88
14	3.57	3.66	3.73	3.81	3.88
15	3.33	3.42	3.48	3.55	3.62
16	3.00	3.08	3.14	3.20	3.26
17	2.95	3.03	3.09	3.14	3.20
18	2.93	3.01	3.07	3.13	3.19
19	2.47	2.53	2.58	2.63	2.68
20	.73	.74	.75	.76	.78
21	.73	.74	.75	.76	.78
22	.73	.74	.75	.76	.78
23	.57	.59	.59	.60	.61
24	.42	.43	.43	.44	.45

ENERGIA FINAL POR FUENTE Y USOS FINALES CONSUMADA EN TODAS LAS LOCALIDADES (GAL/ANO)

USOS	FUENTES	COMBUST. SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	4474.90	64.84	4539.82
ILUMINACION		.00	2001.32	.00	53.00	99.43	2154.75
REFRIGERACION		.00	11.56	.00	10.91	6.23	28.70
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.82	.82
COCINA		49042.53	993.91	7.06	3.72	.82	50048.04
APARATOS DOMEST.		37.40	.00	.00	.00	61.91	99.31
PROC. TERM. BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC. TERM. A/H T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		49079.93	3027.15	7.06	4543.32	234.05	57691.57

LOCALIDAD: 7. STA. BARBARA DE TIMBIQUI

AÑO: 1990

ENERGIA FINAL POR FUENTE Y USOS FINALES CONSUMADA EN TODAS LAS LOCALIDADES (GAL/ANO)

USOS	FUENTES	COMBUST. SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	4475.99	66.64	4542.63
ILUMINACION		.00	2163.22	.00	54.29	106.47	2324.78
REFRIGERACION		.00	12.15	.00	11.32	6.42	29.89
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.82	.82
COCINA		53283.67	1066.64	7.23	3.71	.86	54362.93
APARATOS DOMEST.		40.11	.00	.00	.00	73.15	113.26
PROC. TERM. BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC. TERM. A/H T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		53323.67	3242.08	7.23	4546.21	254.37	61373.67

ENERGIA FINAL POR FUENTE Y USOS FINALES CONSUMIDA EN TODAS LAS LOCALIDADES (GAL/ANO)

USOS	FUENTES	COMBUST. SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	4476.73	67.96	4544.69
ILUMINACION		.00	2270.66	.00	55.01	111.82	2436.49
REFRIGERACION		.00	12.36	.00	11.71	6.55	30.62
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.83	.83
COCINA		55002.45	1121.70	7.36	4.08	.87	57016.46
APARATOS DOMEST.		42.14	.00	.00	.00	82.13	124.27
PROC. TERM. BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC. TERM. ALTA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		55044.61	3404.93	7.36	4540.30	270.18	64155.38

LOCALIDAD: 7. STA. BARBARA DE TIMBUQUI ANO: 2000
 ENERGIA FINAL POR FUENTE Y USOS FINALES CONSUMIDA EN TODAS LAS LOCALIDADES (GAL/ANO)

USOS	FUENTES	COMBUST. SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	4477.47	69.30	4546.77
ILUMINACION		.00	2303.31	.00	56.66	117.44	2477.41
REFRIGERACION		.00	12.58	.00	12.12	6.67	31.37
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.83	.83
COCINA		50604.57	1190.69	7.47	4.20	.93	51807.86
APARATOS DOMEST.		44.31	.00	.00	.00	91.97	136.28
PROC. TERM. BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC. TERM. ALTA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		50648.88	3575.98	7.47	4550.46	287.16	67069.97

ENERGIA FINAL POR FUENTE Y USOS FINALES CONSUMADA EN TODAS LAS LOCALIDADES (GAL/ANO)

USOS	FUENTES	COMBUST.SOLIDOS	KEROSENE	G.L.P.	A.C.P.M.	ELECTRICIDAD	TOTAL
FUERZA MOTRIZ		.00	.00	.00	4470.26	70.68	4540.93
ILUMINACION		.00	2501.48	.00	57.53	123.36	2682.37
REFRIGERACION		.00	12.00	.00	12.54	3.84	32.18
AIRE CONDICIONADO		.00	.00	.00	.00	.84	.84
COCINA		61455.50	1241.37	7.62	4.35	.76	62709.87
APARATOS DOMEST.		46.50	.00	.00	.00	102.75	149.33
PROC.TERM.BAJA T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
PROC.TERM.A.M.T.		.00	.00	.00	.00	.00	.00
TOTAL		61502.16	3755.65	7.62	4552.68	305.42	70123.52

LOCALIDAD: 7. STA. BARBARA DE TINDQUI ANO: 1983
 TOTAL DE CONSUMO ENERGETICO POR FUENTES Y SECTOR EN TODAS LAS LOCALIDADES (GAL/ANO)

FUENTES / SECTORES	RESIDENCIAL	INDUSTRIAL	COMERCIAL, PUBLICO	TOTAL
COMBUST.SOLIDOS	42425.53	183.60	.80	42609.93
KEROSENE	2987.20	22.95	17.00	3027.15
G.L.P.	.00	1.04	6.02	7.06
A.C.P.M.	.00	4521.11	22.28	4543.39
ELECTRICIDAD	154.64	66.70	12.71	234.05
TOTAL	52837.37	4795.40	58.81	57691.57

TOTAL DE CONSUMO ENERGETICO POR FUENTES

FUENTES / SECTORES	RESIDENCIAL	INDUSTRIAL	COMERCIAL PUBLICO	TOTAL
COMBUST. SOLIDOS	53133.22	107.77	.91	53323.80
KEROSENE	3291.47	23.17	17.42	3242.08
G.L.P.	.00	1.05	6.18	7.23
A.C.P.H.	.00	4523.34	23.97	4546.21
ELECTRICIDAD	172.75	68.59	13.03	254.37
TOTAL	56507.45	4905.93	60.32	61373.69

LOCALIDAD: 7. STA. BARBARA DE TIMBIQUI

TOTAL DE CONSUMO ENERGETICO POR FUENTES Y SECTOR EN TODAS LAS LOCALIDADES (GCAL/ANO)

ANO: 1995

FUENTES / SECTORES	RESIDENCIAL	INDUSTRIAL	COMERCIAL PUBLICO	TOTAL
COMBUST. SOLIDOS	55729.35	194.44	.82	55924.61
KEROSENE	3363.06	23.34	17.73	3404.93
G.L.P.	.00	1.05	6.30	7.35
A.C.P.H.	.00	4525.01	23.30	4548.30
ELECTRICIDAD	196.74	69.97	13.27	279.98
TOTAL	59289.15	4913.91	31.42	64155.38

TOTAL DE CONSUMO ENERGETICO POR FUENTES Y SECTOR EN TODAS LAS LOCALIDADES (GAL/ANO)

FUENTES / SECTORES	RESIDENCIAL	INDUSTRIAL	COMERCIAL, PUBLICO	TOTAL
COMBUST. SOLIDOS	50440.71	199.34	.03	50640.08
KEROSENE	4534.43	23.51	10.04	4568.98
G.L.P.	.00	1.06	6.37	7.43
A.C.P.H.	.00	4520.73	20.73	4541.46
ELECTRICIDAD	202.27	71.38	13.52	287.17
TOTAL	52105.41	4022.01	32.54	57049.97

LOCALIDAD: 7. STA. BARBARA DE TIMBIQUI AÑO: 2005
 TOTAL DE CONSUMO ENERGETICO POR FUENTES Y SECTOR EN TODAS LAS LOCALIDADES (GAL/ANO)

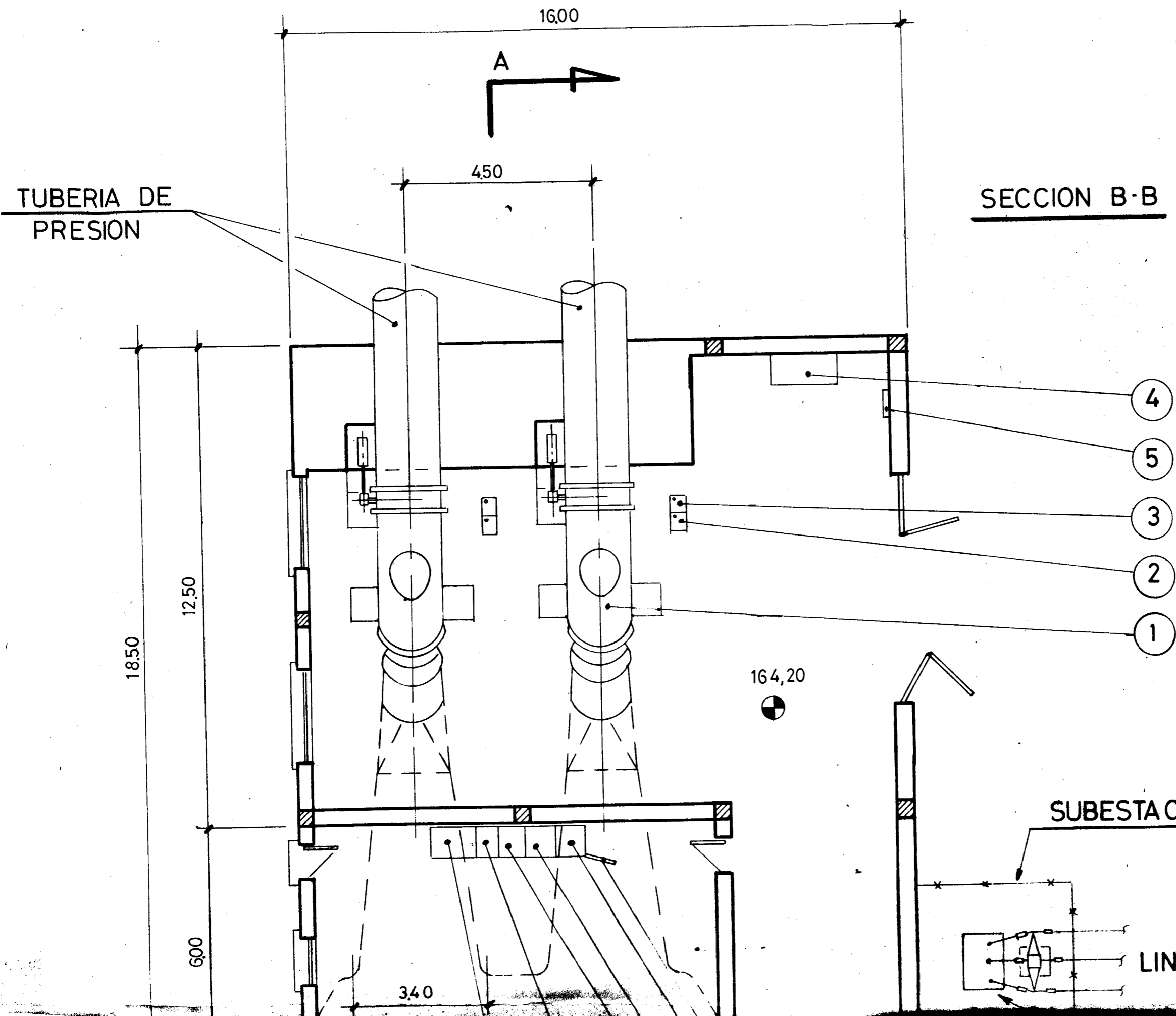
FUENTES / SECTORES	RESIDENCIAL	INDUSTRIAL	COMERCIAL, PUBLICO	TOTAL
COMBUST. SOLIDOS	61296.04	204.48	.04	61500.56
KEROSENE	3213.51	33.69	10.35	3257.55
G.L.P.	.00	1.04	6.55	7.59
A.C.P.H.	.00	4520.50	24.10	4544.60
ELECTRICIDAD	210.83	72.62	13.77	305.42
TOTAL	65220.28	4830.55	34.69	70123.52

SECTORES: RESIDENCIAL INDUSTRIAL COMERCIAL, PUBLICO
 CURVA DE CARGA ELECTRICA DEL TOTAL DE LOCALIDADES (KW) SIN AUTOPRODUCCION DE ENERGIA

HORAS / AÑOS	1993	1990	1995	2000	2005
1	13.63	14.19	14.40	15.06	15.56
2	13.65	14.20	14.62	15.00	15.58
3	13.65	14.20	14.62	15.00	15.58
4	9.67	10.21	10.64	11.10	11.60
5	26.97	27.21	28.64	29.41	30.24
6	33.02	33.53	34.70	35.96	37.30
7	50.04	53.07	55.06	58.21	60.74
8	54.05	56.64	58.64	60.79	63.08
9	281.07	283.53	285.42	287.44	289.60
10	337.27	341.59	343.38	345.29	347.33
11	409.04	414.32	417.82	421.57	425.64
12	420.48	426.13	430.53	435.28	440.39
13	432.32	435.52	438.00	440.56	443.51
14	390.59	392.49	393.94	395.49	397.13
15	458.59	460.16	461.35	462.63	463.98
16	460.81	462.60	463.97	465.43	466.97
17	913.71	916.48	918.62	920.89	923.32
18	116.20	120.64	124.10	127.81	131.80
19	100.33	100.90	115.61	122.84	130.63
20	77.51	83.60	89.34	93.43	98.91
21	68.31	73.53	77.60	81.96	86.65
22	54.82	57.28	60.54	63.49	66.66
23	40.09	42.39	44.17	46.09	48.15
24	27.14	28.13	28.89	29.70	30.58

LOCALIDAD: 7. STA. BARBARA DE TIMBUQUI
 SECTORES: RESIDENCIAL INDUSTRIAL COMERCIAL, PUBLICO
 CURVA DE CARGA ELECTRICA DEL TOTAL DE LOCALIDADES (KW) SIN AUTOPRODUCCION DE ENERGIA

HORAS / AÑOS	1993	1990	1995	2000	2005
1	4.83	5.34	5.73	6.16	6.62
2	4.84	5.34	5.74	6.17	6.63
3	4.84	5.34	5.74	6.17	6.63
4	4.84	5.34	5.74	6.17	6.63
5	10.20	11.07	11.79	12.53	13.33
6	15.25	16.72	17.85	19.08	20.38
7	32.19	34.92	37.04	39.32	41.76
8	30.97	33.43	35.34	37.38	39.57
9	31.22	33.57	35.39	37.33	39.41
10	31.19	33.33	35.00	36.77	38.67
11	46.63	50.96	54.34	57.98	61.92
12	57.11	62.60	66.90	71.53	76.52
13	37.28	40.33	42.70	45.25	47.99
14	27.42	29.17	30.82	31.88	33.48
15	23.79	25.21	26.30	27.46	28.70
16	26.20	27.93	29.20	30.55	31.99
17	36.55	39.15	41.16	43.31	45.60
18	47.45	51.73	55.06	58.65	62.52
19	80.48	88.94	95.56	102.70	110.41
20	62.40	68.40	73.07	78.07	83.40
21	53.48	58.41	63.61	68.91	74.53
22	39.38	42.85	45.55	48.44	51.55
23	25.35	27.56	29.22	31.14	33.14
24	12.76	13.66	14.37	15.13	15.94



TUBERIA DE PRESION

SECCION B-B

PUENTE GRU

4

5

3

2

1

164,20

SUBESTACION

LINEA

B

18.50

12.50

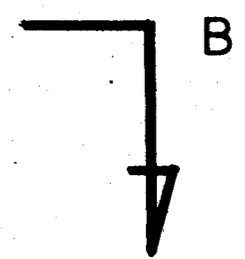
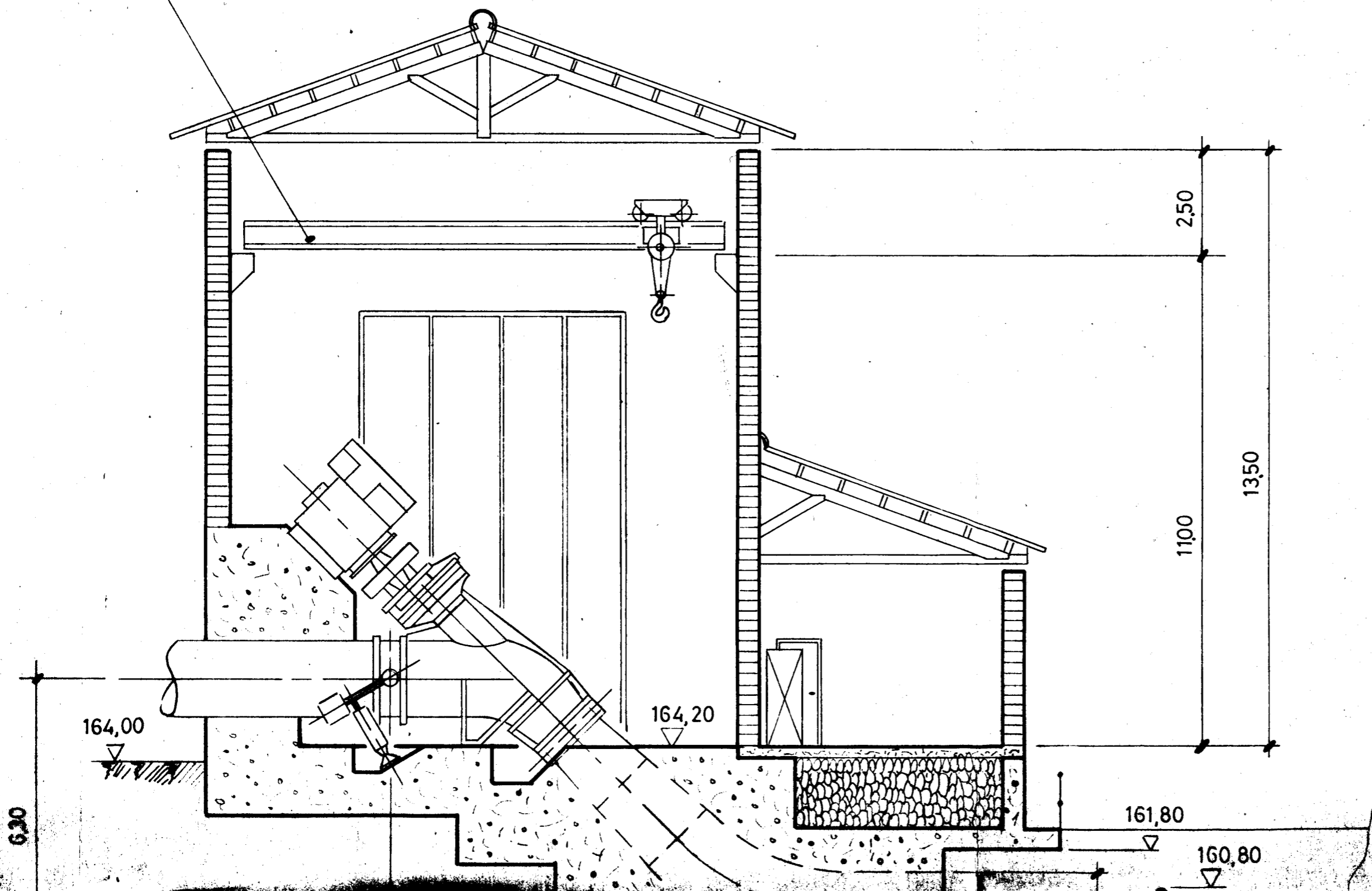
600

340

6.30

TE GRUA

SECCION A-A

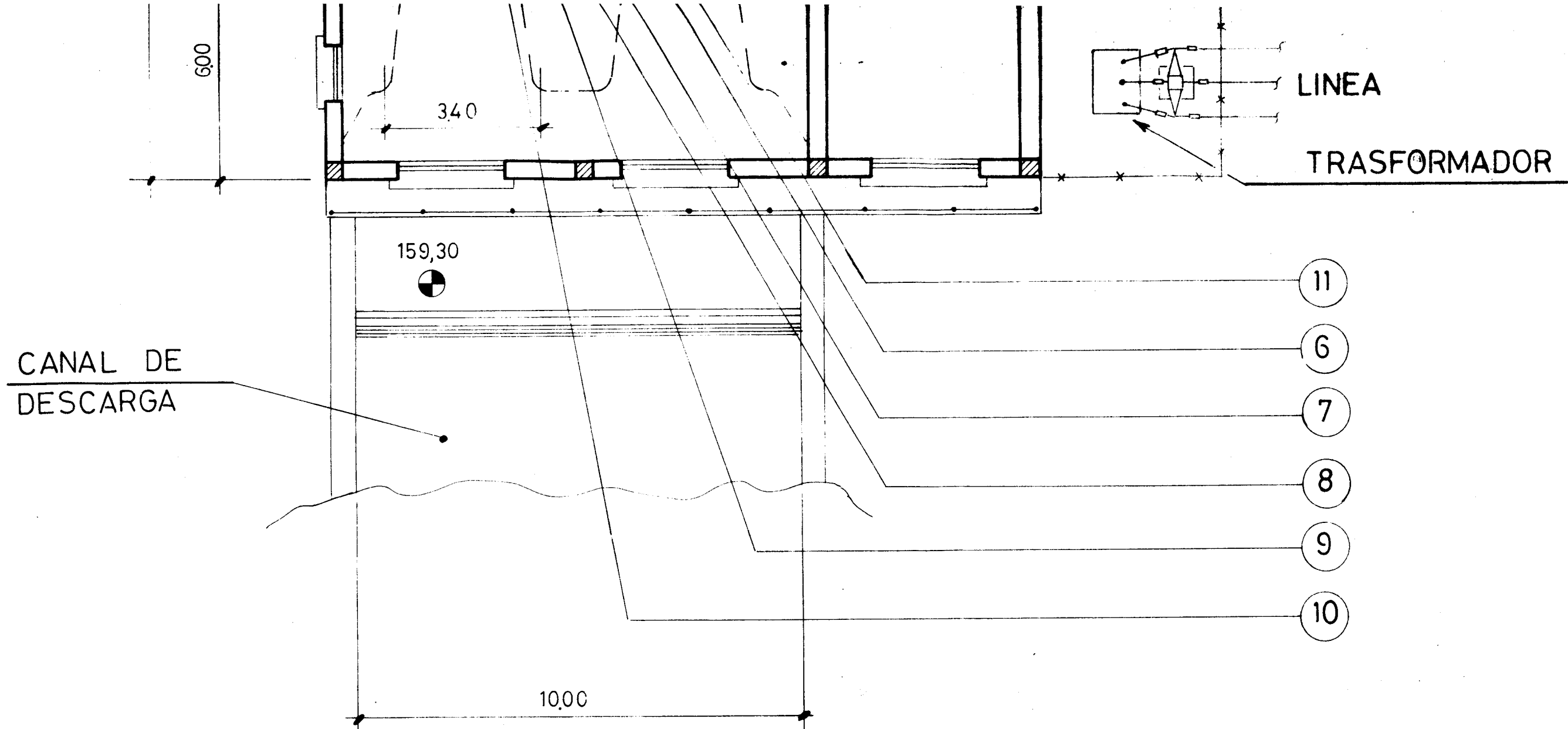


A

B

C

D



Copia No Controlada C/C

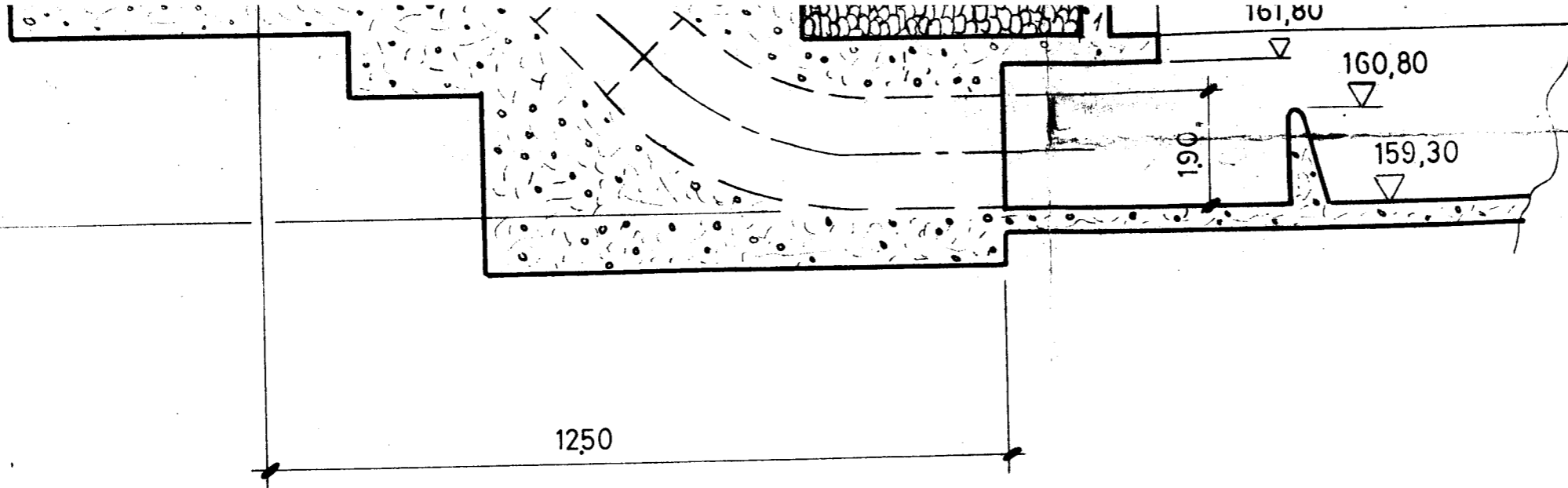
E

F

G

H

6,30



12,50

11	PANEL DE SINCRONIZACION
10	BATERIA Y CARGADOR
9	TABLERO DISTRIBUCION CA Y CC
8	TABLERO POTENCIA
7	TABLERO CONTROL UNIDAD 2 Y LINEA 2
6	TABLERO CONTROL UNIDAD 1 Y LINEA 1
5	TABLERO CONTROL DIESEL
4	DIESEL
3	GRUPO DE BOMBEO
2	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO
1	TURBINA
POS.	DENOMINACION

RECURSOS HIDROELECTRICOS EN LA COSTA PACIFICA

PROYECTO SANTA MARIA-RIO TIMBIQUI (CAUCA)
CASA DE MAQUINAS-PLANTA Y SECCION

Prepared by	Drawn by <i>M</i>	Approved by <i>A. Pessina</i>	Date	Scale
	MANNA	PESSINA	22-9-87	1:100

OCEANO PACIFICO



RECURSOS HIDROELECTRICOS EN LA COSTA PACIFICA

PROYECTO SANTA MARIA - RIO TIMBIQUI (CAUCA)
COROGRAFIA Y
UBICACION DE LA INSTALACION

Prepared by HIDRO CO Engineering GENOVA	Drawn by MANNA	Approved by PESSINA	Date SET 37	Scale 1:500'000
---	-------------------	------------------------	----------------	--------------------

CESEN	VIA PIERAGOSTINI 50 GENOVA SAMPIERDARENA (ITALIA)	Drawing n°
		5-a

SITIO SANTA-MARIA
PLANO DE CONJUNTO

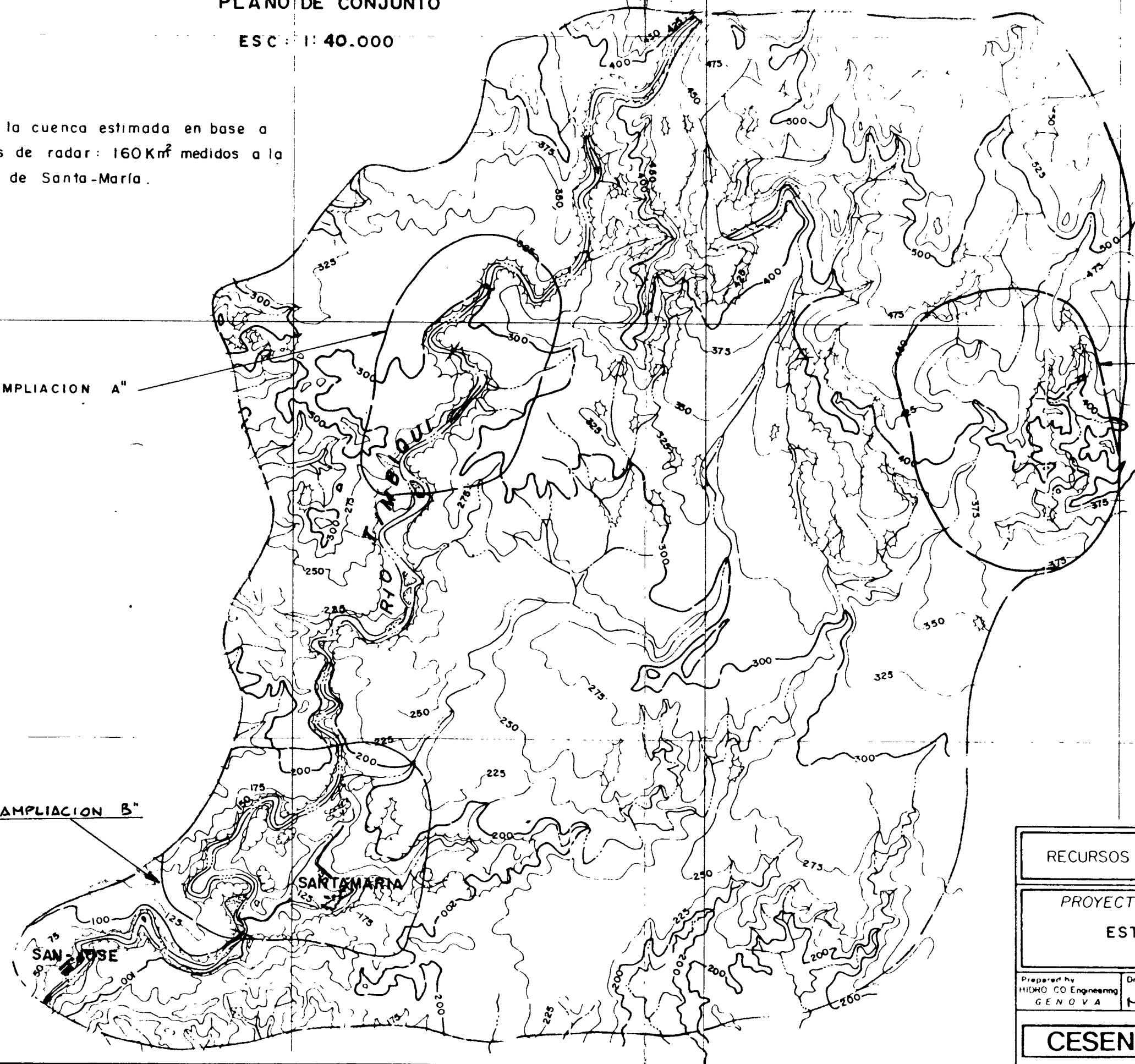
ESC: 1:40.000

* Area de la cuenca estimada en base a imágenes de radar: 160 Km² medidos a la altura de Santa-María.

"ZONA DE AMPLIACION A"

"ZONA DE AMPLIACION C"

"ZONA DE AMPLIACION B"

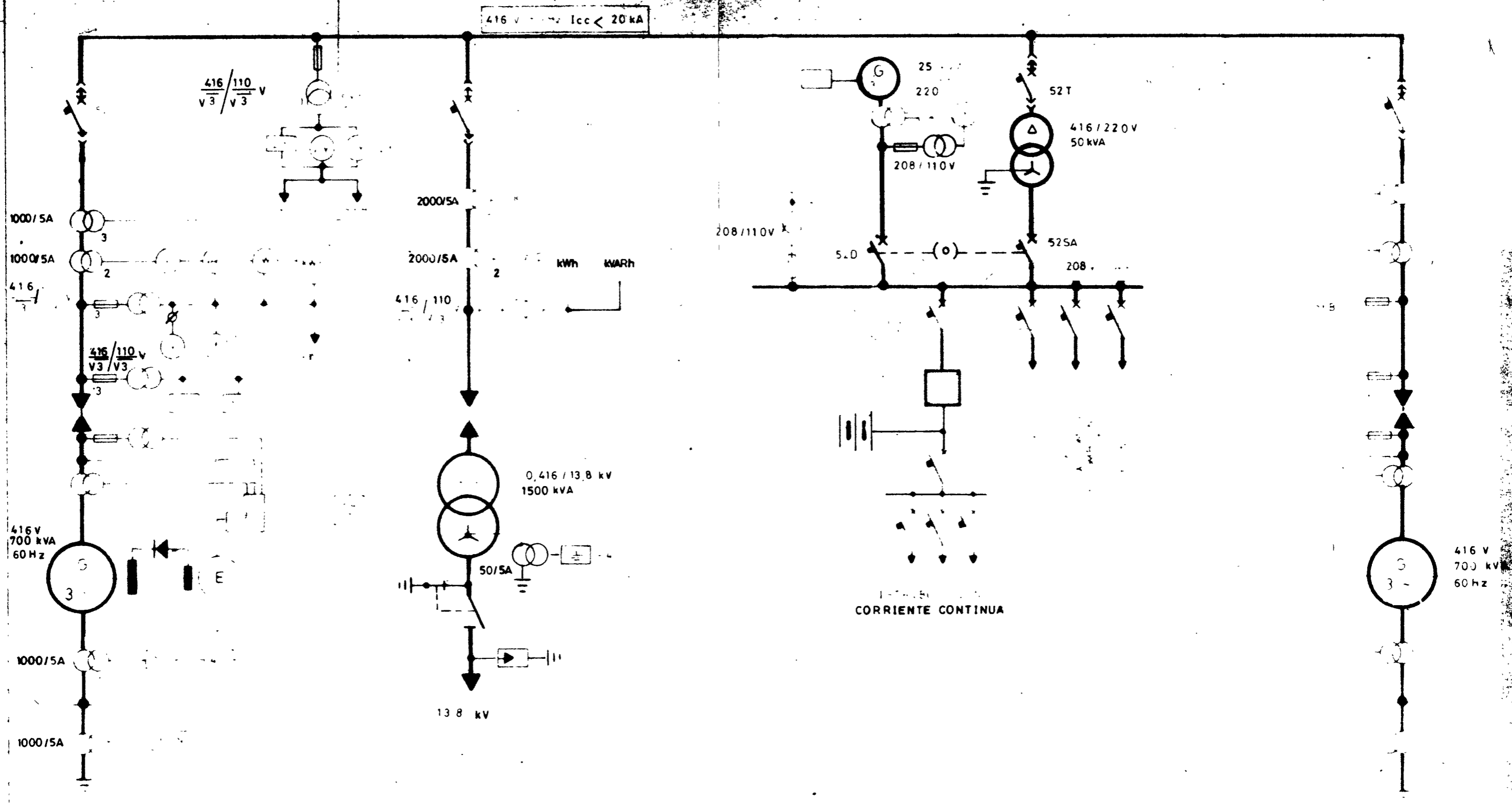


RECURSOS HIDROELECTRICOS EN LA COSTA PACIFICA

PROYECTO SANTA MARIA - RIO TIMBIQUI (CAUCA)
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

Prepared by HIDRO CO Engineering GENOVA	Drawn by M MANNA	Approved by P PESSINA	Date SET 87	Scale 1:40'000
---	------------------------	-----------------------------	----------------	-------------------

CESEN	VIA PIERAGOSTINI 50 GENOVA SAMPIERDARENA (ITALIA)	Drawing n° 5 - c
--------------	--	----------------------------



NOTA: LA LINEA DE SALIDA A 13,8 kV NO SE CONSIDERA INTERCONECTADA A NINGUNA RED

0 1 2 3 4 5

Drawn by RIZZI	Approved by FRANCHI	Date AGOSTO '87	Scale
----------------	---------------------	-----------------	-------

PROYECTO SANTA MARIA. RIO TIMBIQUI (CAUCA)
ESQUEMA GENERAL UNIFILAR

ANSALDO
Sistemi Industriali

CESEN

VIA PIERAGOSTINI 50
GENOVA-SAMPIERDARENA (ITALIA)

TABLA 12

Confidential information. Do not use for any purpose other than for which it is supplied.

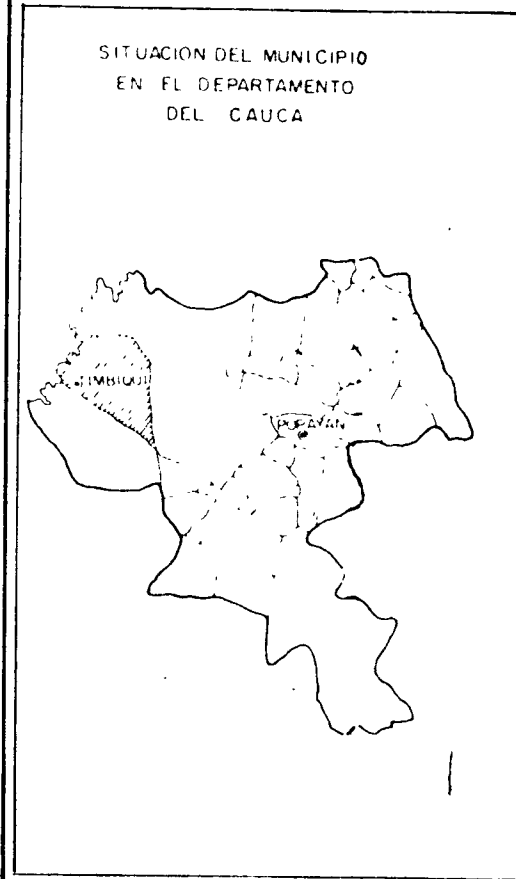
OCEANO PACIFICO



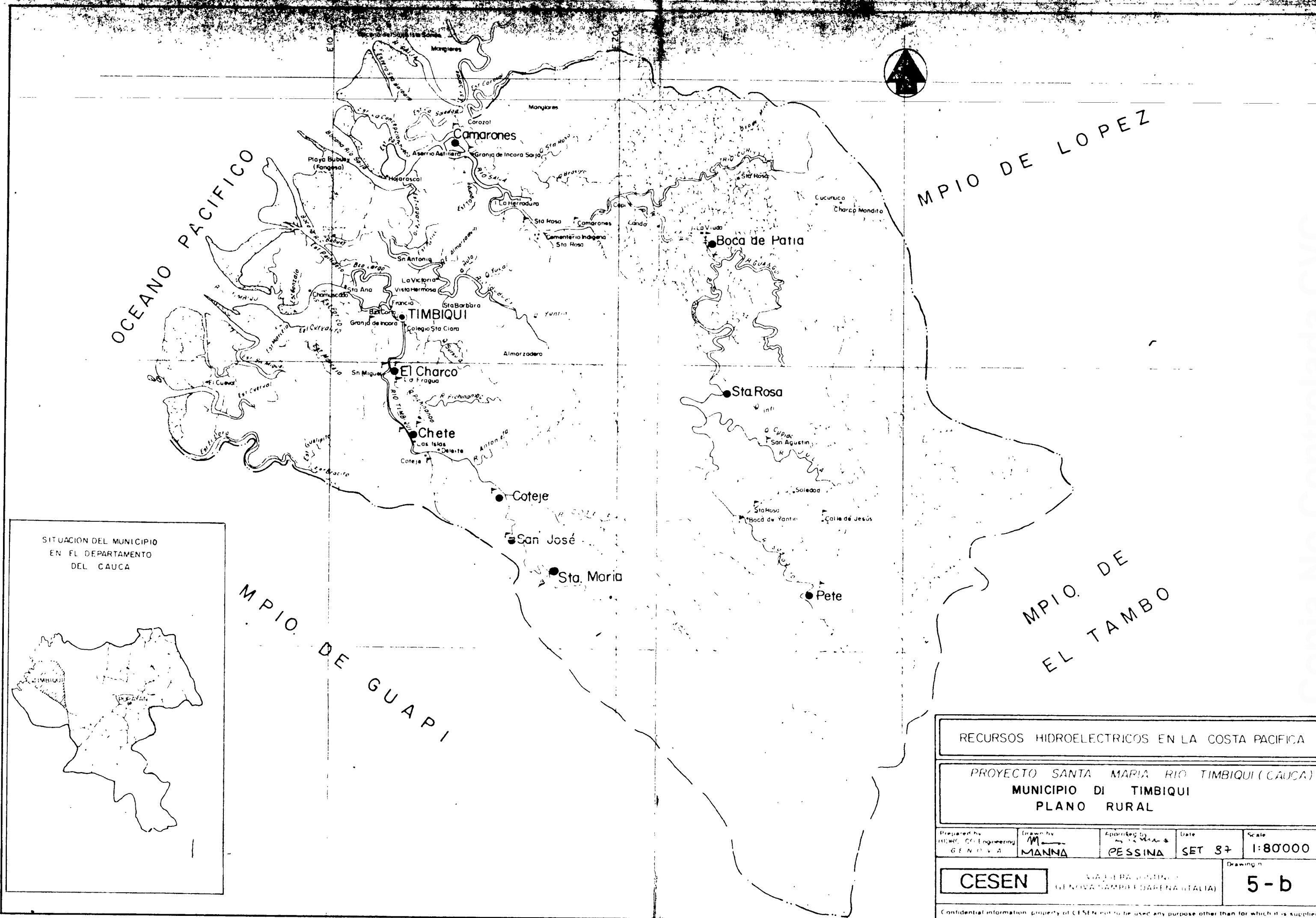
MPIO DE LOPEZ

MPIO DE GUAPI

MPIO DE EL TAMBO



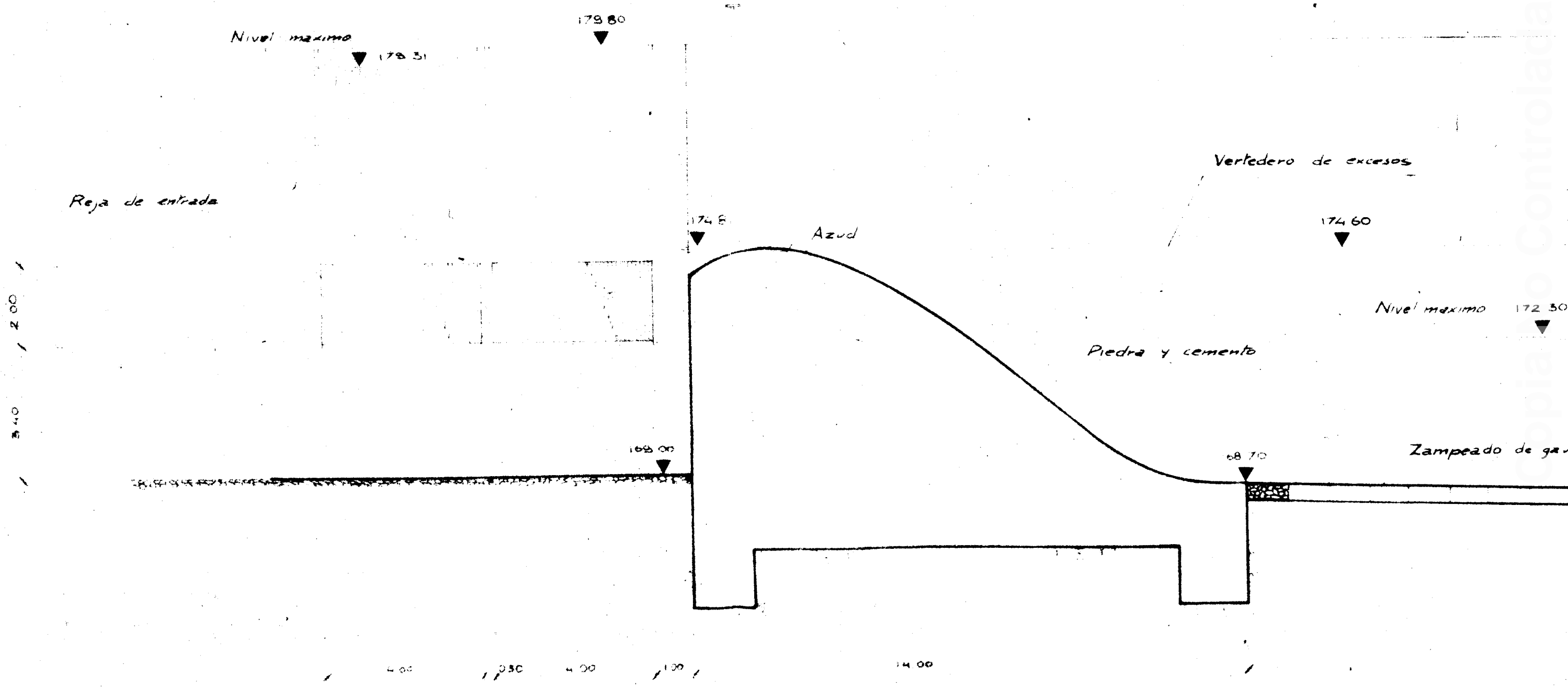
SITUACION DEL MUNICIPIO EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA



RECURSOS HIDROELECTRICOS EN LA COSTA PACIFICA				
PROYECTO SANTA MARIA RIO TIMBIQUI (CAUCA)				
MUNICIPIO DI TIMBIQUI				
PLANO RURAL				
Prepared by INGEN. CIV. Engineering GENOVA	Drawn by MANNA	Approved by PESSINA	Date SET 87	Scale 1:80000
CESEN		VALERIA VENTURA (GENOVA-TAMPIE D'ARENATA/ITALIA)		Drawing n. 5-b
Confidential information: property of CESEN not to be used any purpose other than for which it is supplied				

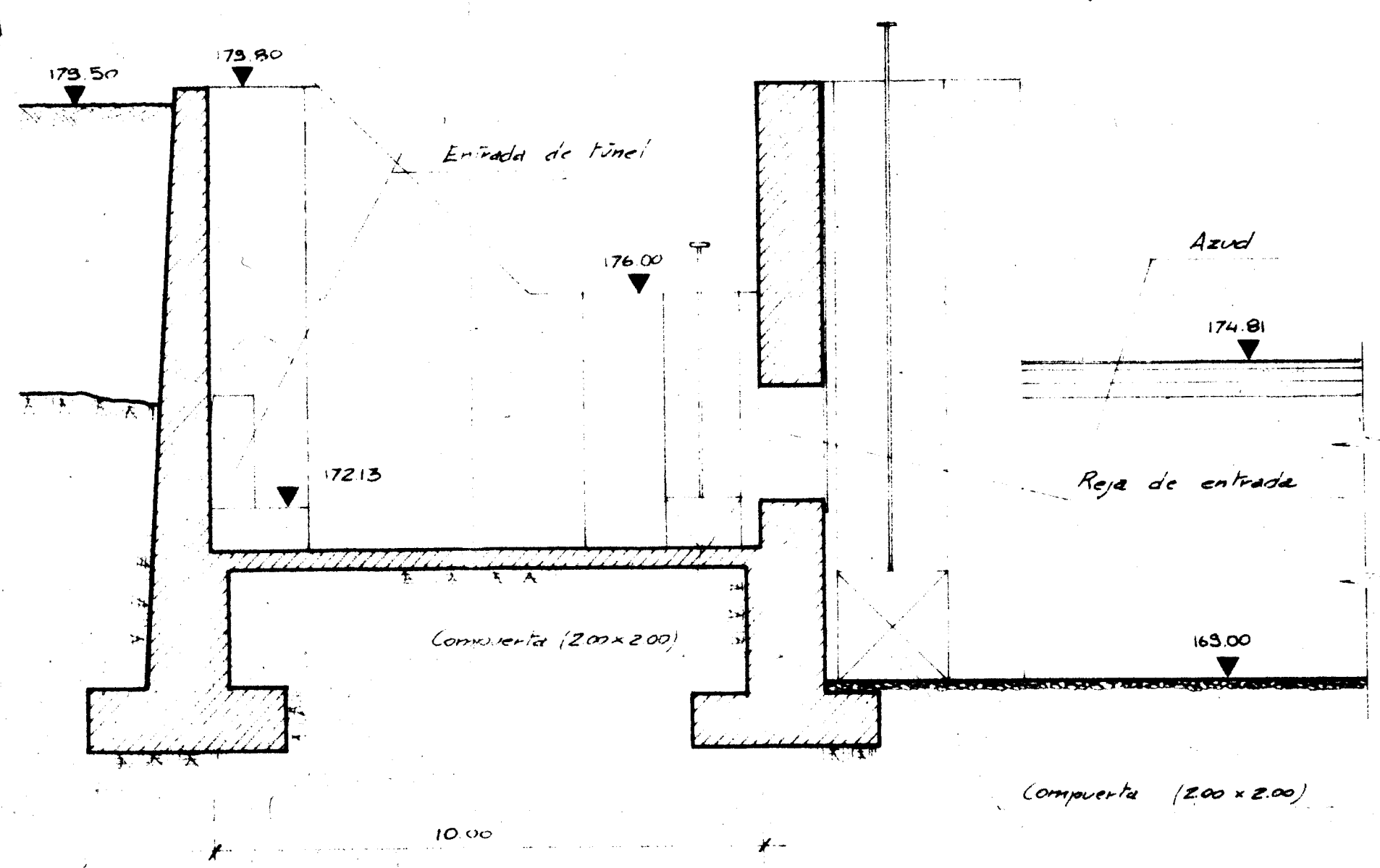
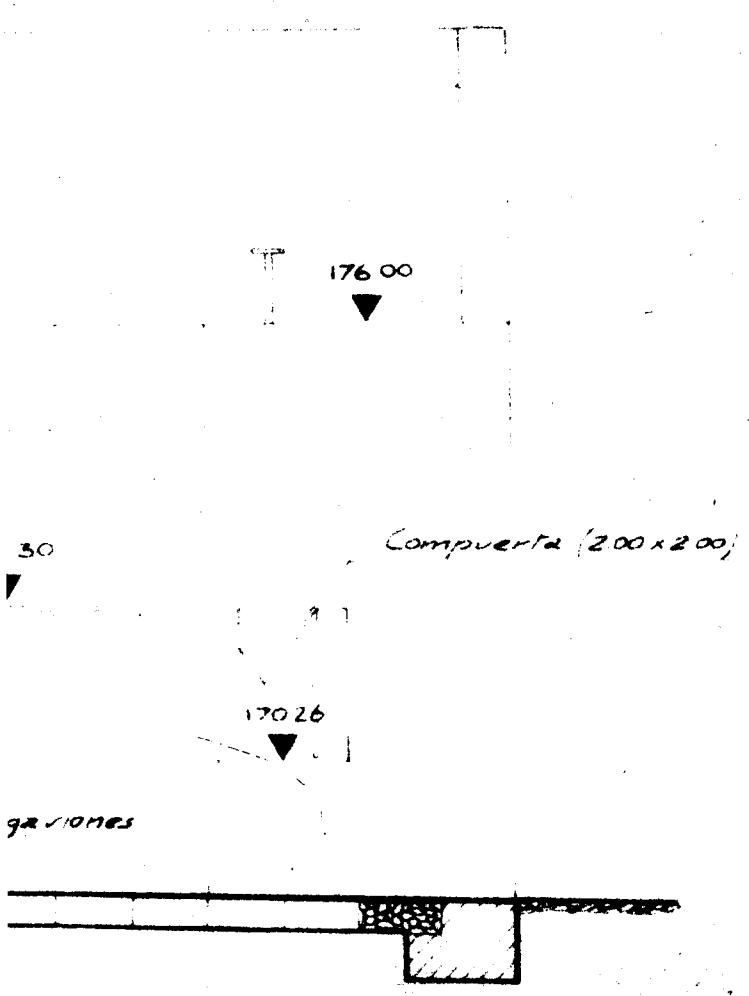
SECCION LONGITUDINAL Δ-Δ'

ESCALA 1:10

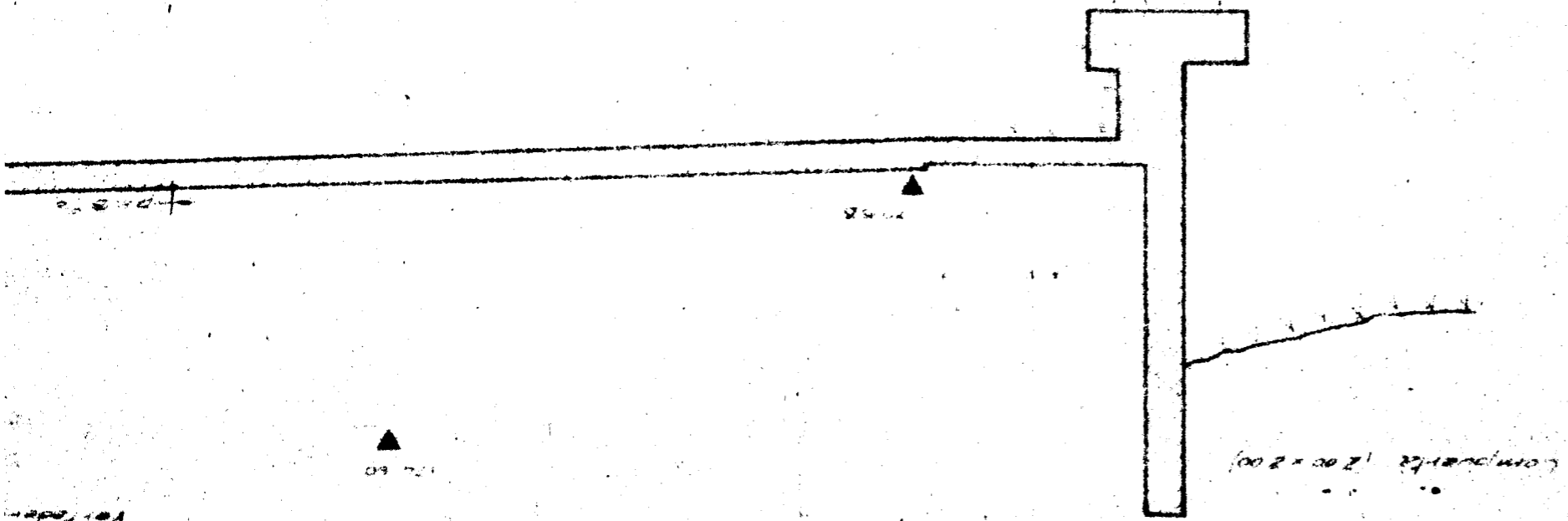


SECCION TRANSVERSAL C-C' ESCALA 1:100

100



Copia No Controlada C/O



CCION LONGITUDINAL B-B'

ESCALA 1:100

Boya de entrada

DE CALZADOS

74.40

172.40

172.80

73.50

Rellenado

Perfil natural del terreno

171.55

RECURSOS HIDROELECTRICOS EN LA COSTA PACIFICA

PROYECTO SANTA MARIA - RIO TIMBIQUI (CAUCA)
SECCIONES DESRIPIADOR Y AZUD

Prepared by
HIDRO CO. Engineering
Genova

Drawn by
MANNA

Approved by
PESSINA

Date
Mayo 1987

Scale
Indicadas

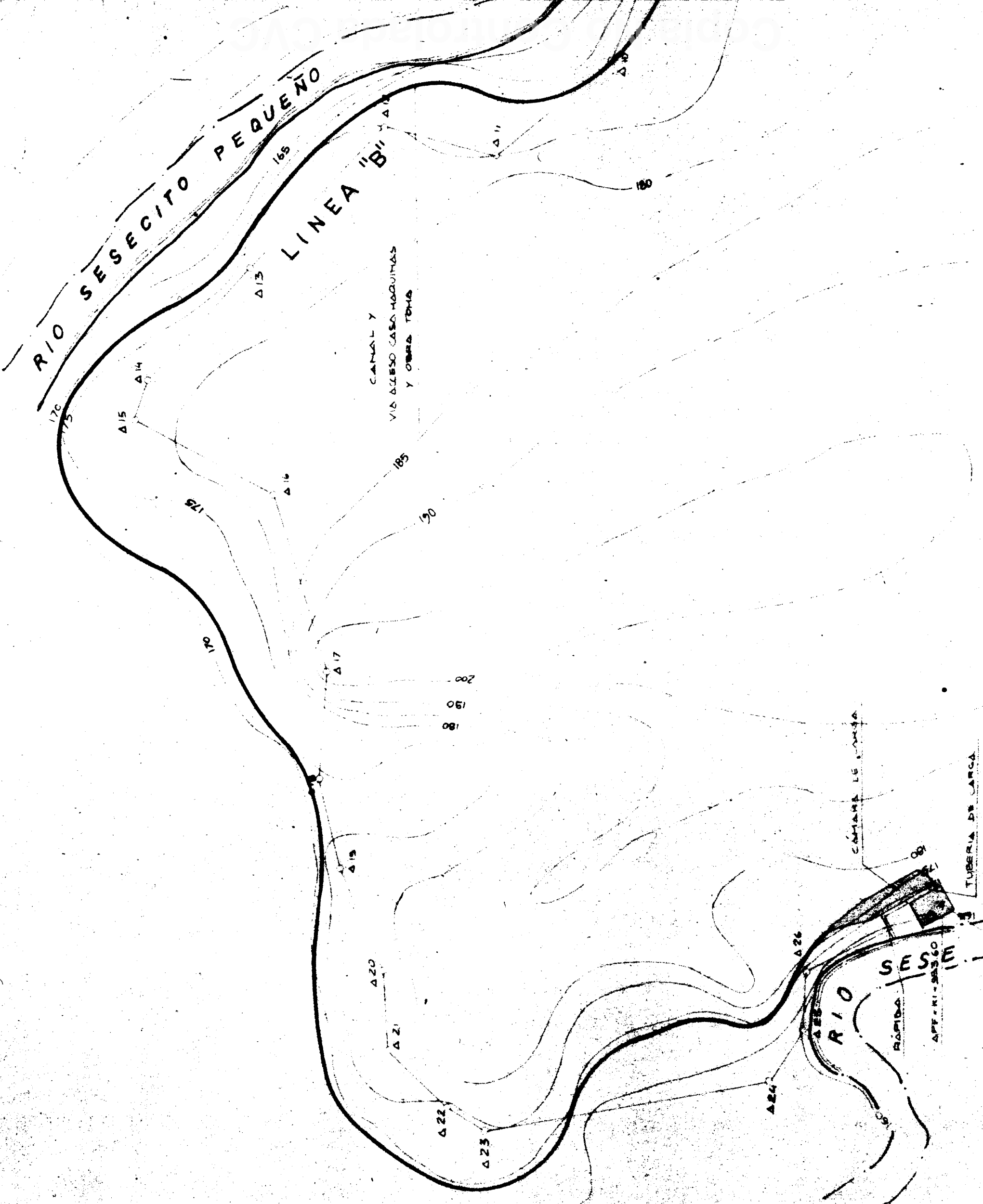
CESEN

VIA PIERAGOSTINI, 50
GENOVA-SAMPIERDARENA (ITALIA)

Drawing n

8

Confidential information property of CESEN not to be used any purpose other than for which it is supplied



RIO SESECITO PEQUEÑO

LINEA "B"

CANAL Y
VIA DE ACCESO CASA MAQUINAS
Y OBRERA TOMA

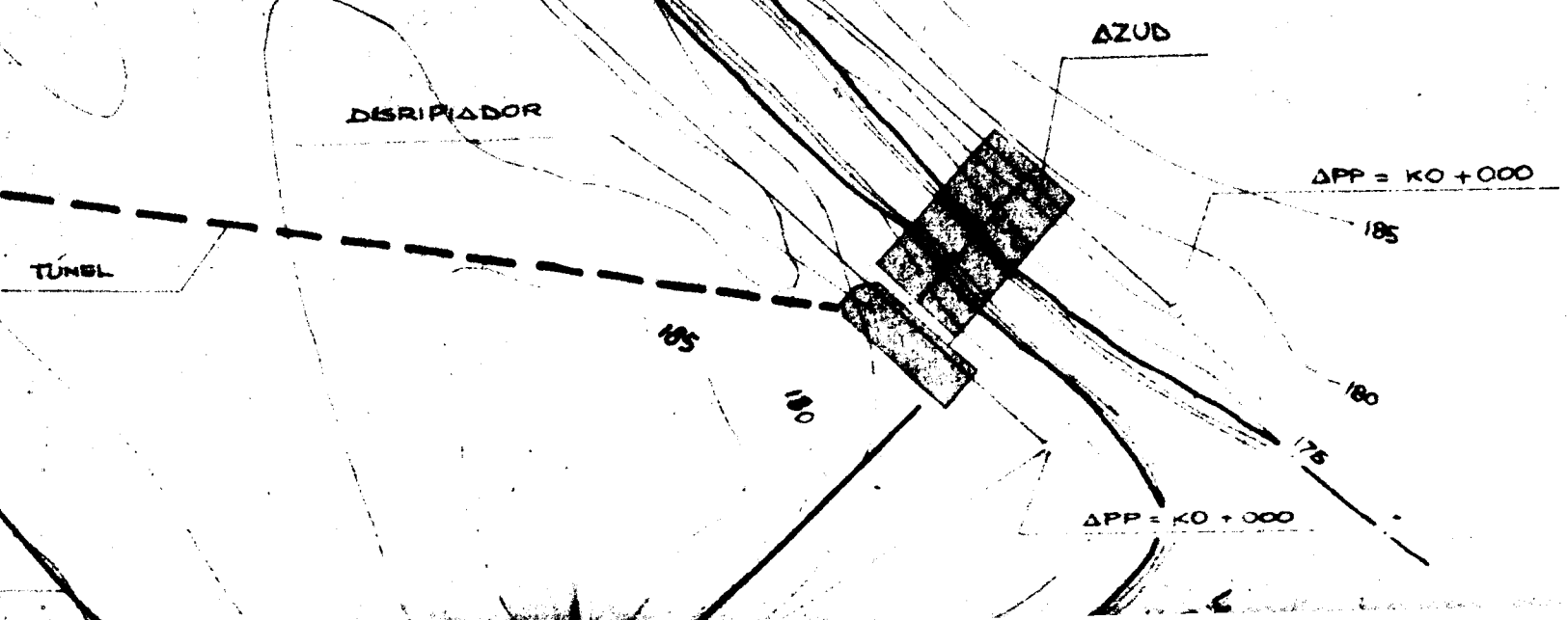
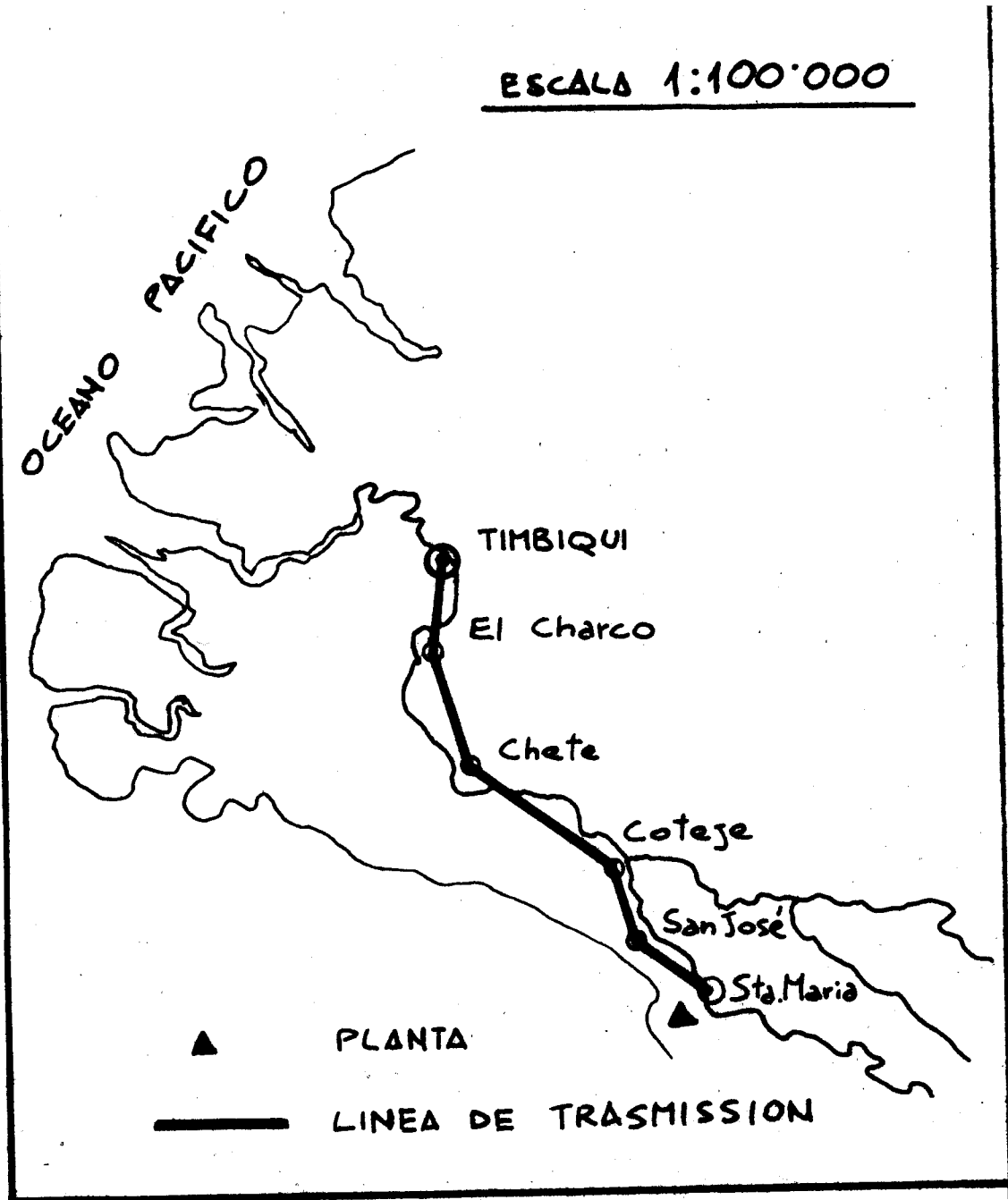
CAMARA DE LARGA

TUBERIA DE LARGA

RIO SESECITO

CASA DE MAQUINAS

ESCALA 1:100'000



CASA DE MÁQUINAS

STA. MARIA

PLANTA GENERAL

ESCALA 1:2000

TOPOGRAFIA INDICATIVA

LINEAS HIPOTETICAS

PERFIL
LONGITUDINAL

000

4000

186

184

182

180

178

176

174

172

170

168

166

164

162

160

158

172.15

AZUD

TUNEL

RIO SESENTO PEQUEÑO

CASA DE MÁQUINAS

PLANTA GENERAL

ESCALA 1:2000

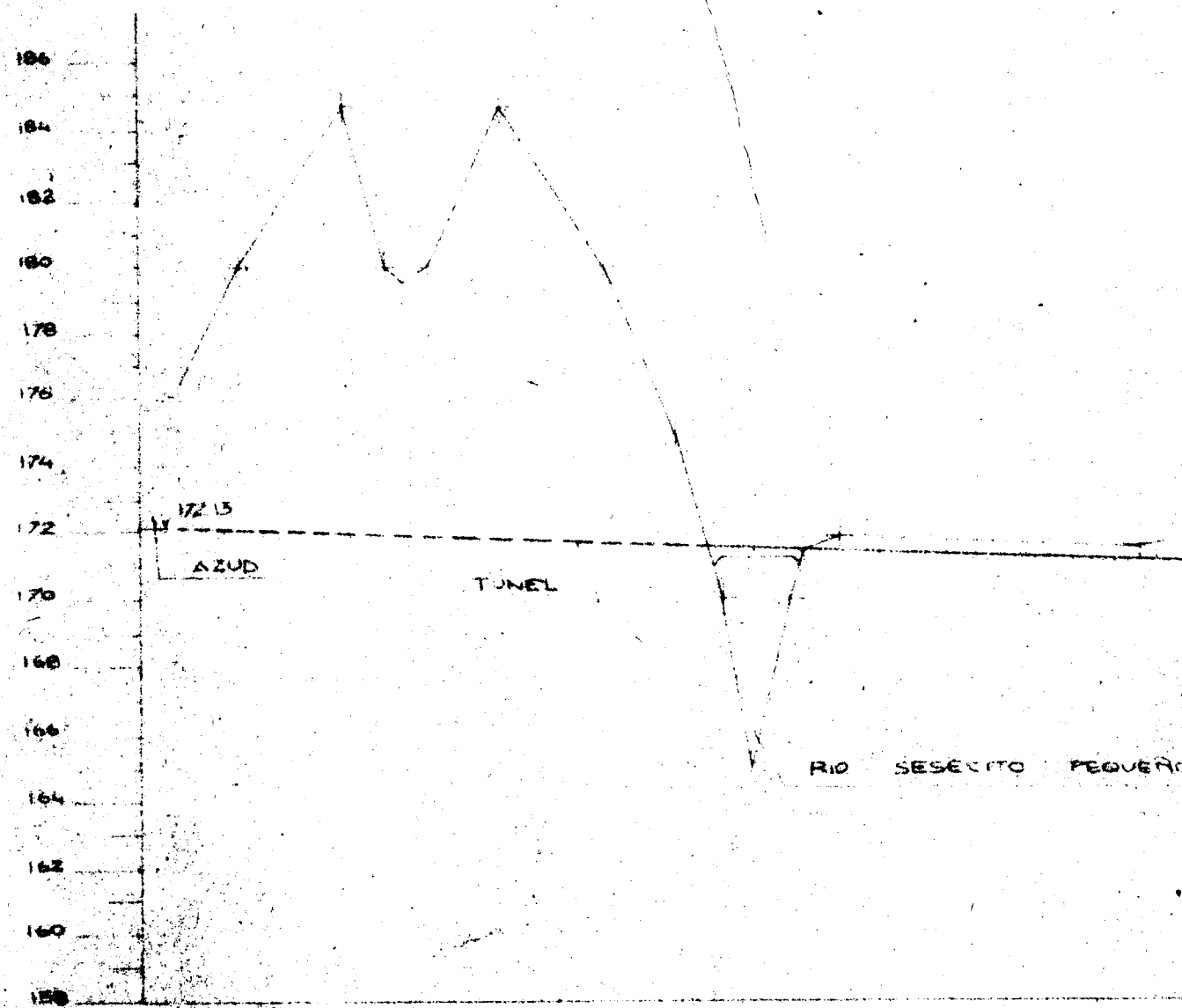
TOPOGRAFIA INDICATIVA

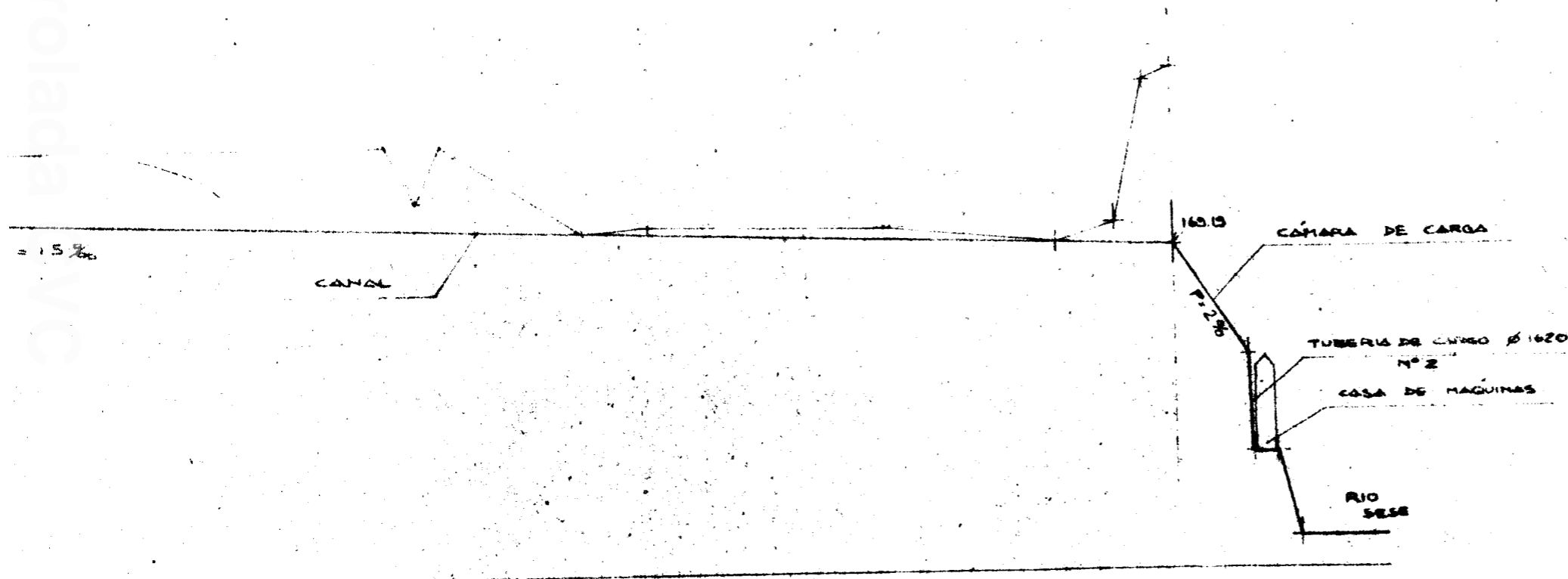
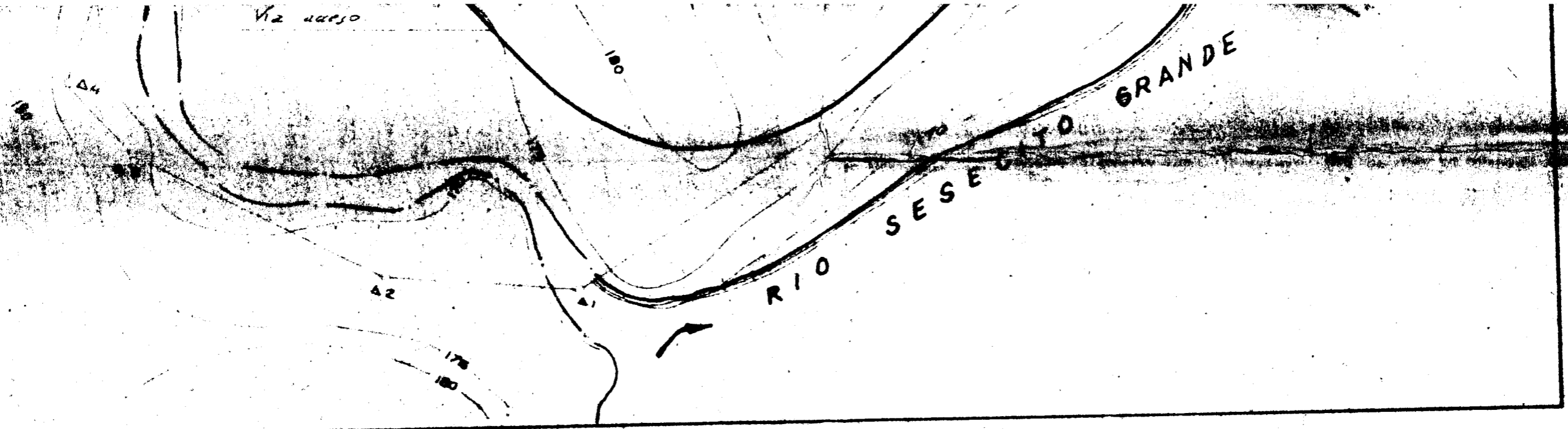
LINEAS HIPOTETICAS

PERFIL LONGITUDINAL

1:200

4000





RECURSOS HIDROELECTRICOS EN LA COSTA PACIFICA

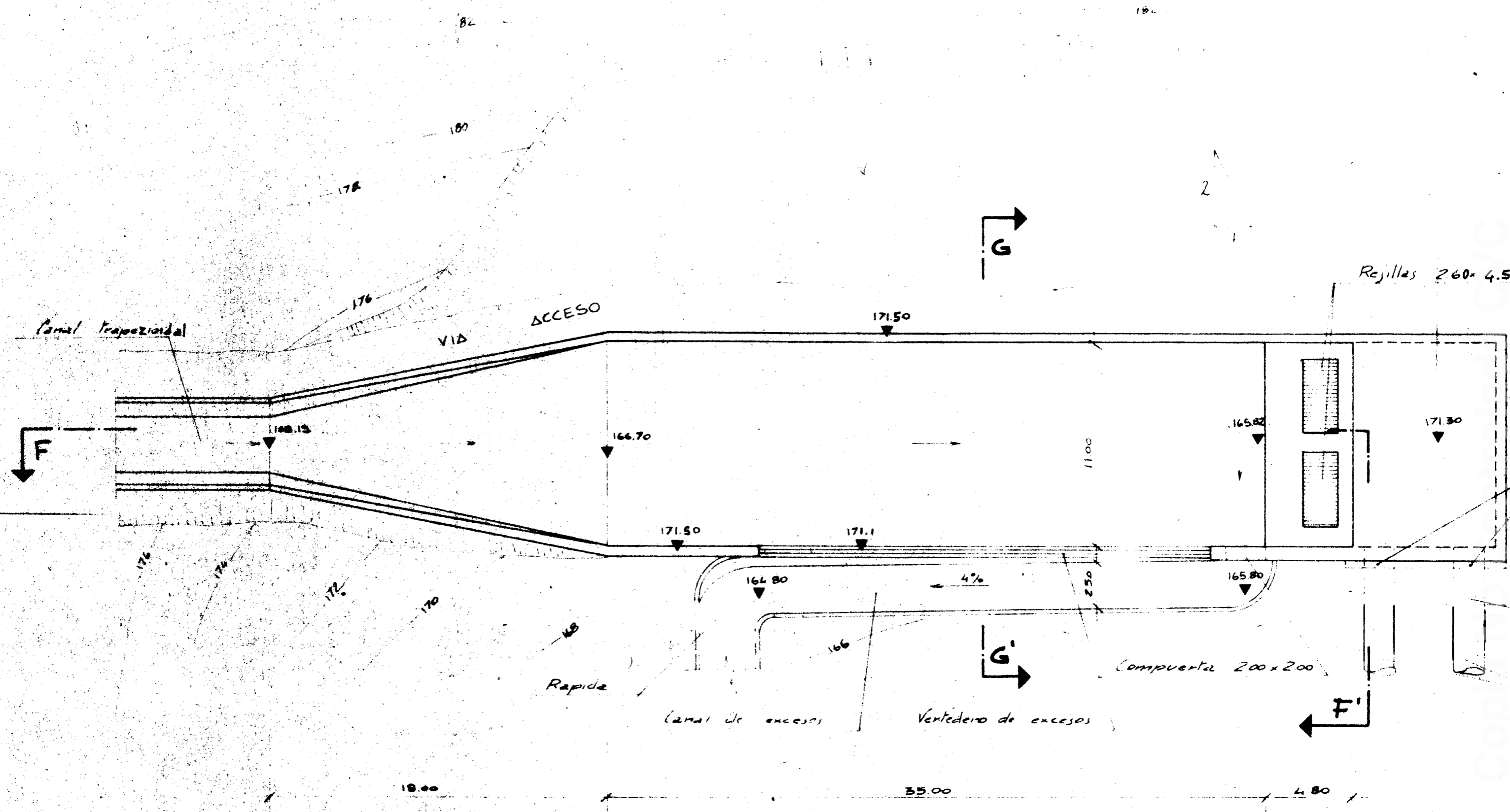
PROYECTO SANTA MARIA-RIO TIMBIQUI (CALCA)

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

Prepared by HIDRO CO. Engineering Genova	Drawn by M. MANNO	Approved by A. LONINA PESINA	Date Mayo 1967	Scale Indicada
--	----------------------	------------------------------------	-------------------	-------------------

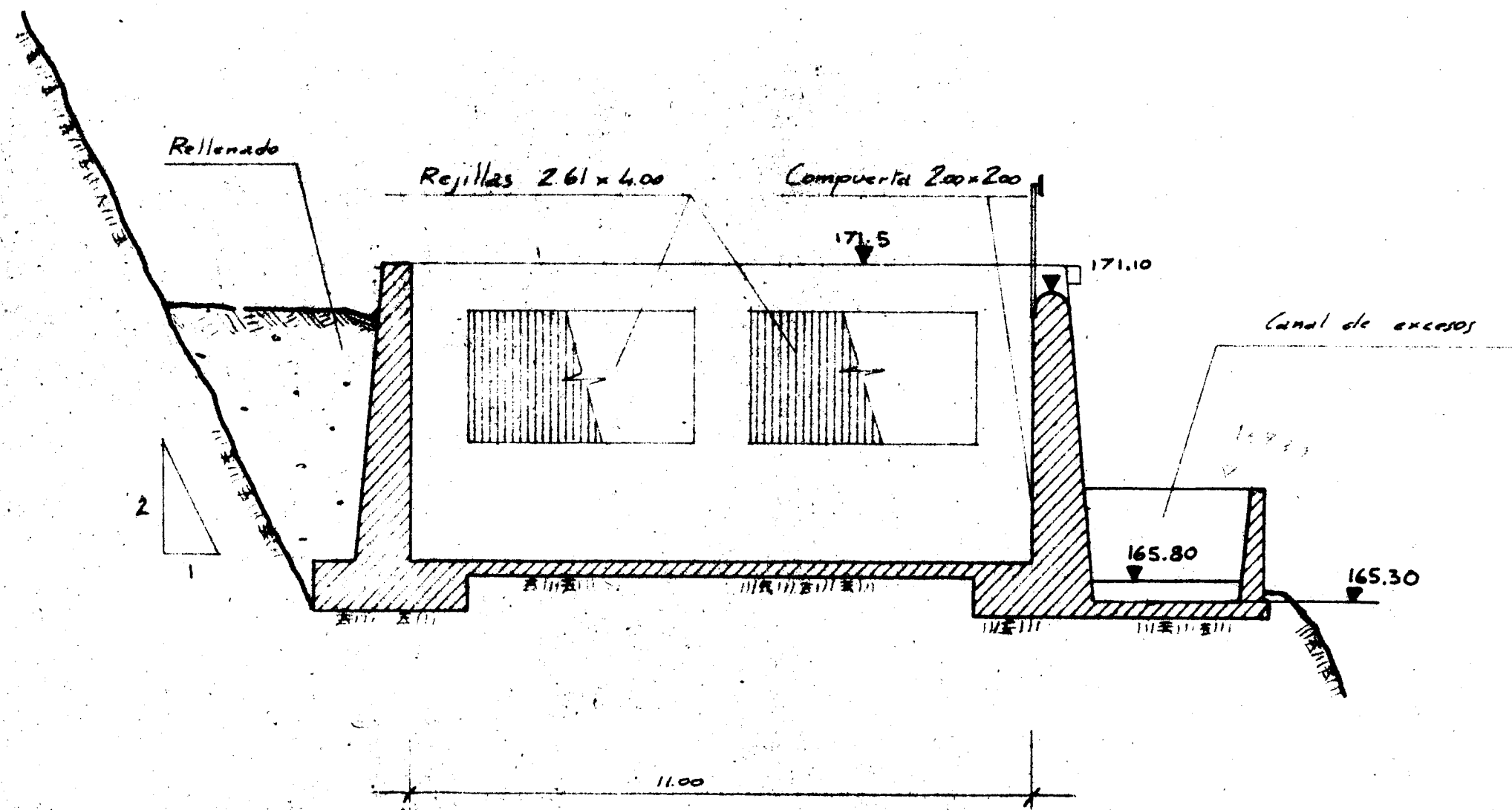
CESEN VIA PIERAGOSTINI, 80 GENOVA-SAMPIERDARENA (ITALIA) 6

Confidential information: property of CESEN not to be used any purpose other than for which it is made



SECCION TRANSVERSAL G-G'

ESCALA 1:100



MARA DE CARGA

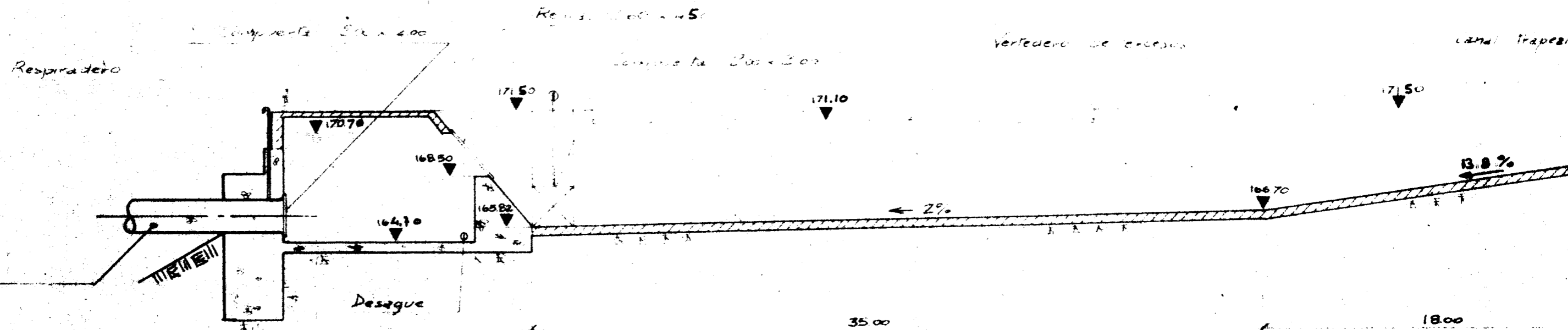
ESCALA 1:200

TOPOGRAFIA INDICATIVA

COPIA NO CONTROLADA

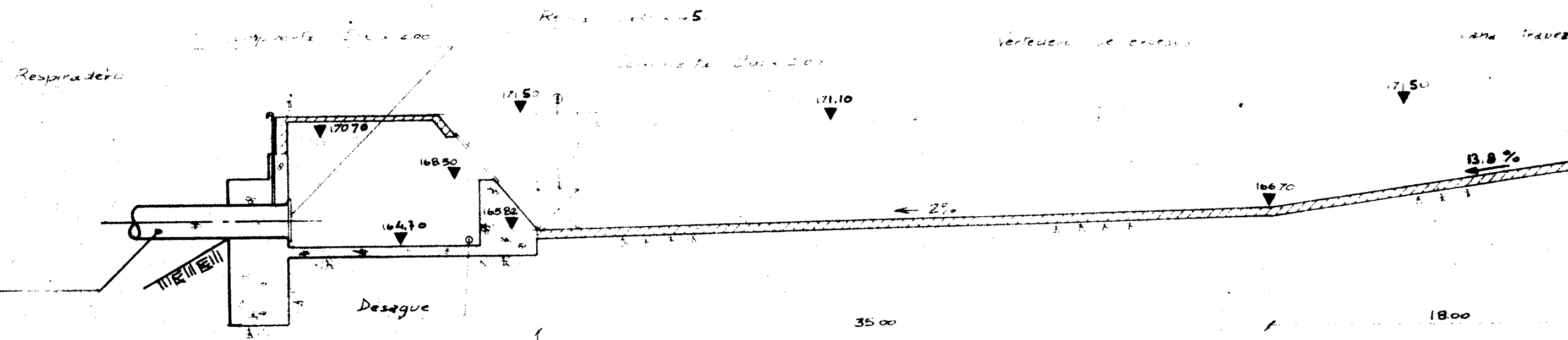
SECCION LONGITUDINAL CAMARA DE CARGA F-F'

ESCALA 1:200

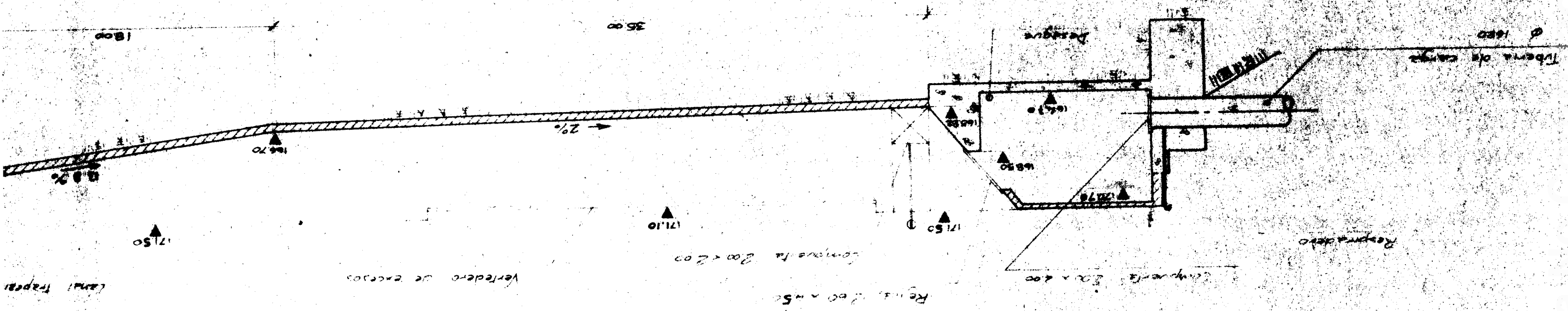


SECCION LONGITUDINAL CAMARA DE CARGA F-F'

ESCALA 1:200



Copia No Controlada CVC



Lama trapes

Veredero de exesos

Compuerta 8.00 x 4.00

Repartido 2.00 x 4.50

Compuerta 8.00 x 4.00

Repartido

Tubera de campo
Ø 1.000

Desague

171.70

168.50

164.70

171.50

171.10

166.70

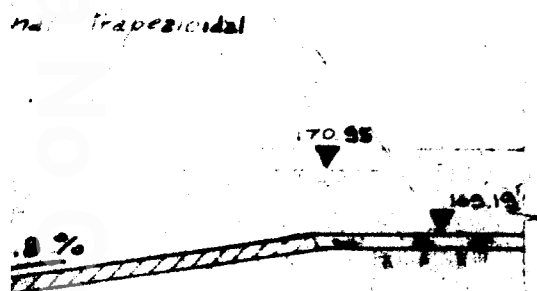
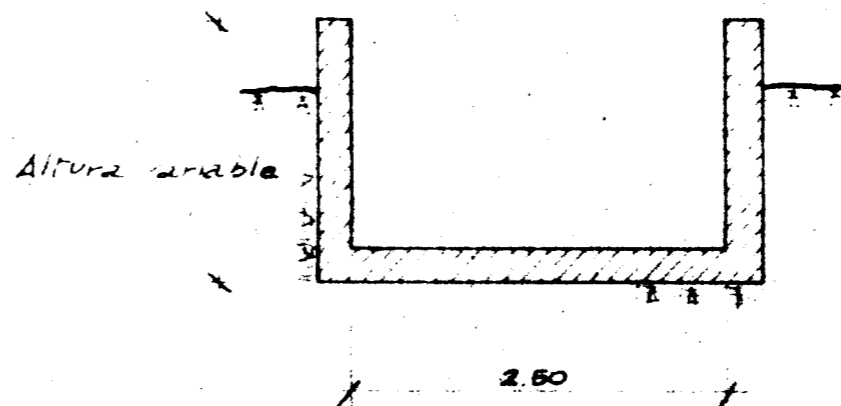
18.00

35.00

F-F

SECCION RAPIDA

ESCALA 1:50



RECURSOS HIDROELECTRICOS EN LA COSTA PACIFICA				
PROYECTO SANTA MARIA - RIO TIMBIQUI (CAUCA)				
TANQUE DE CARGA - PLANTA Y SECCION Y DETALLE RAPIDA				
Prepared by HIDRO CD Engineering GENOVA	Drawn by MANNA	Approved by L. PESSINA PESSINA	Date Mayo 1987	Scale Indicados
CESEN			VIA PIERAGOSTINI, 50 GENOVA-SAMPIERDARENA (ITALIA)	Drawing n 10

7

75

76

174

172



Desmoron



73.80

74.60

73.60

73.80

Rejas de entrada

170

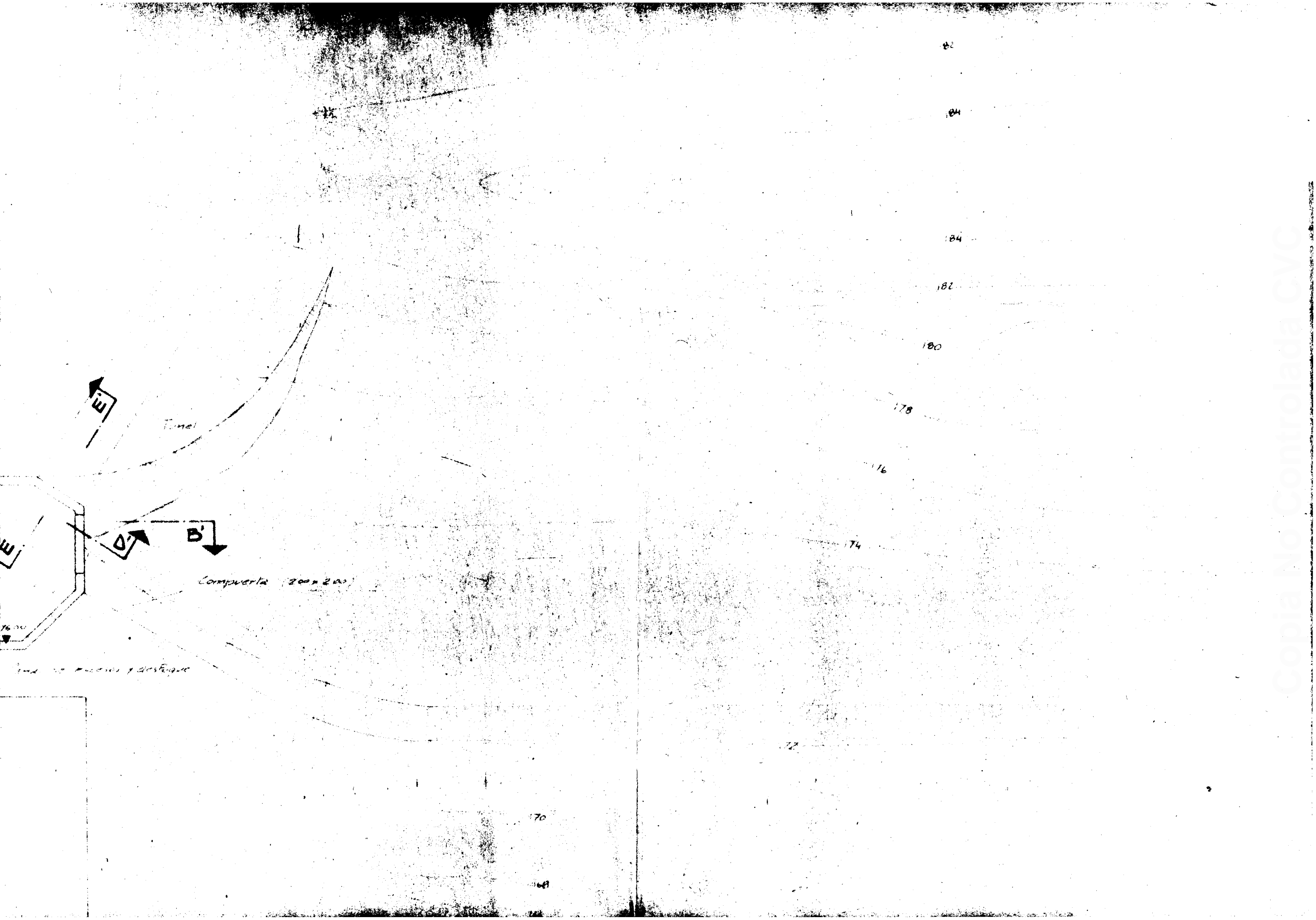
168

Compuerta 20 x 20



160

170



Tunnel

Compuerta (200 x 200)

Ind. de ...

82

84

84

82

80

78

76

74

72

70

68

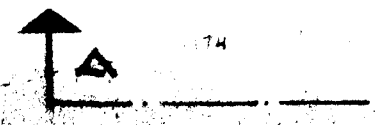
66

Comia No Controlada C/C

170

172

174



180

176

178

180

182

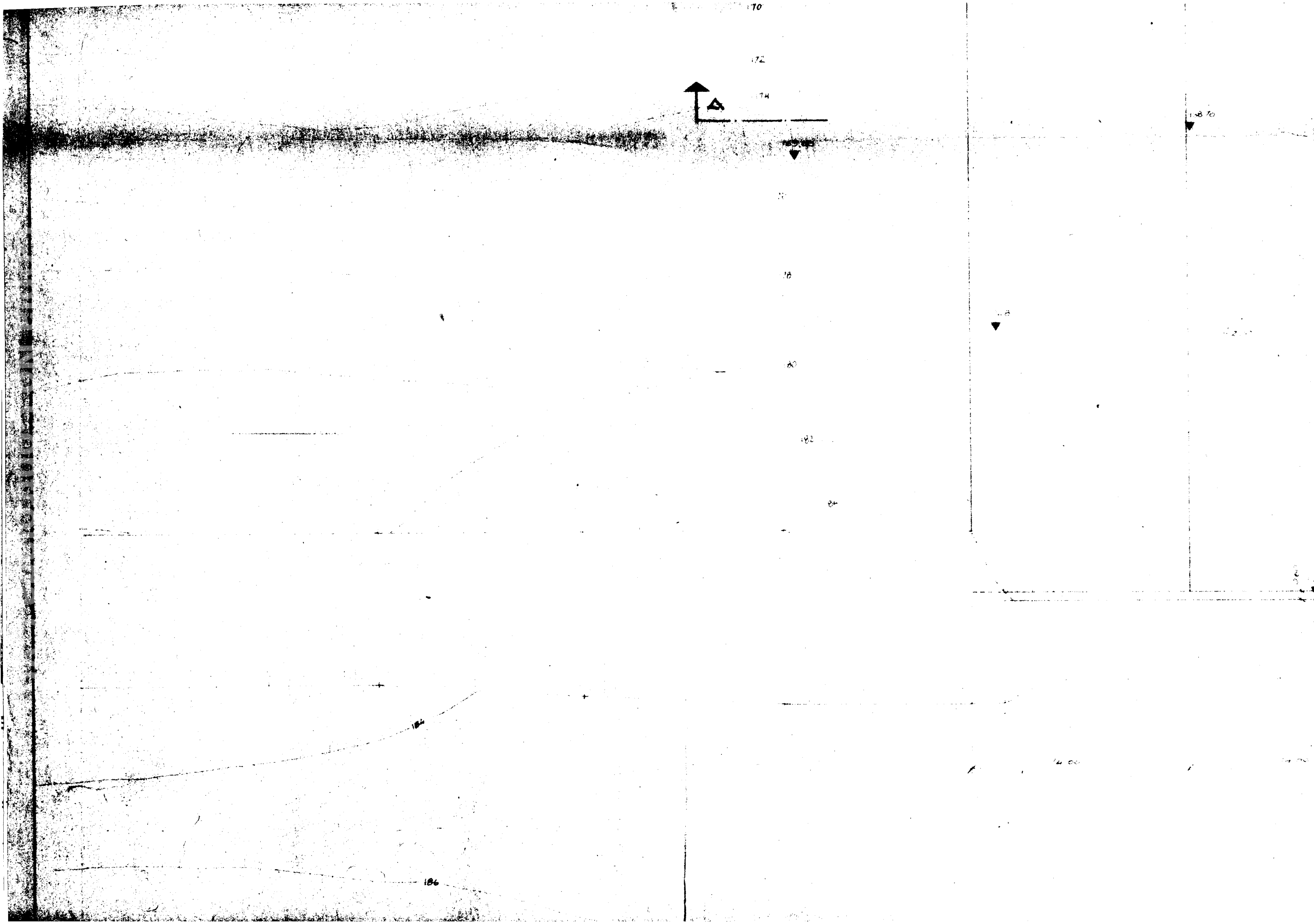
184

184

186

180

180





166
170
174

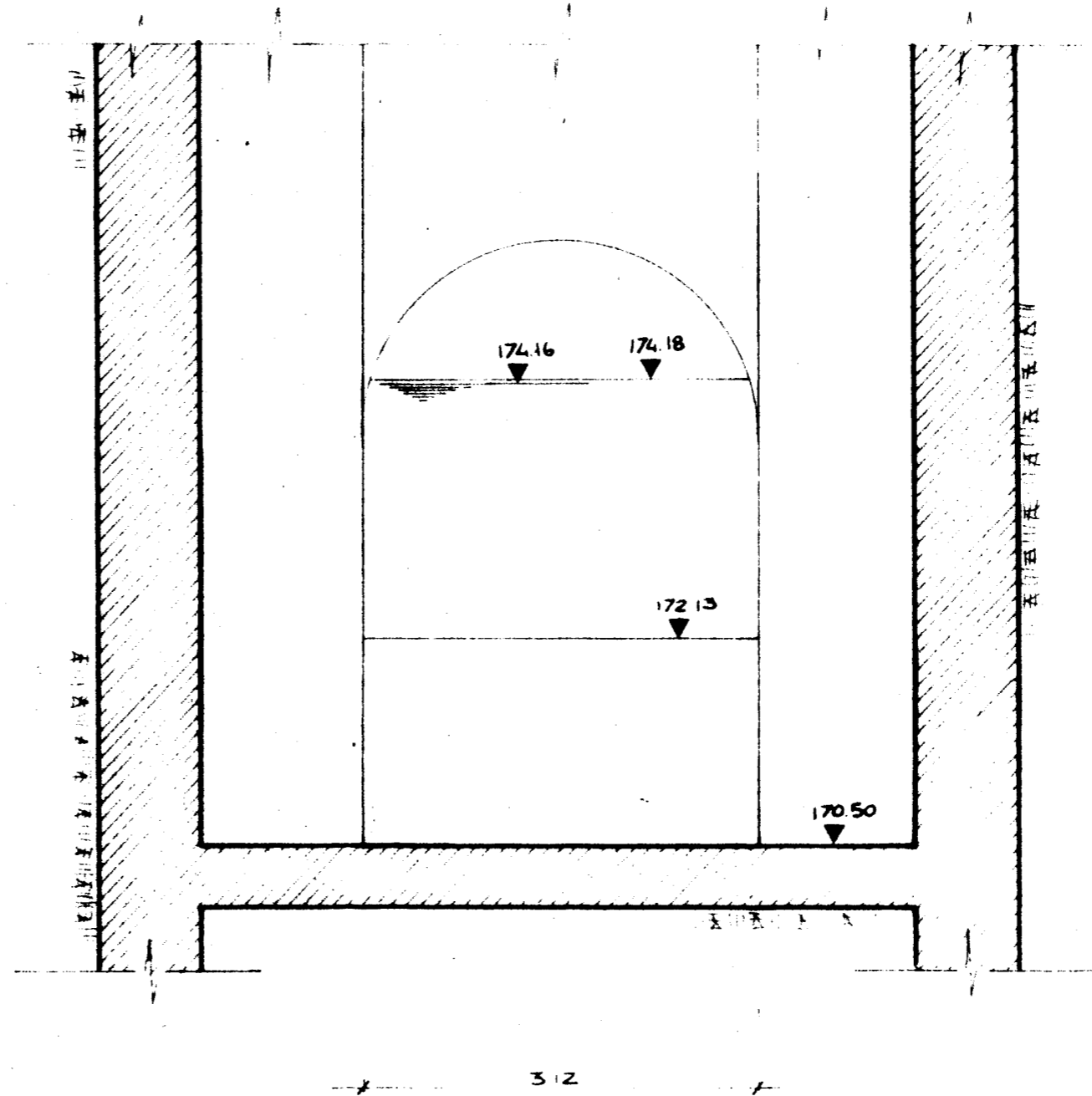
176
178
180
182
184

Muro de obra

186

RECURSOS HIDROELECTRICOS EN LA COSTA PACIFICA				
PROYECTO SANTA MARIA-RIO TIMBIQUI (CAUCA)				
PLANTA OBRA DE TOMA				
Prepared by HIDRO CC Engineering Genova	Drawn by <i>M. Manna</i> MANNA	Approved by <i>A. Pessina</i> PESSINA	Date Mayo 1967	Scale 1: 200
CESEN			VIA PIERAGOSTINI 50 GENOVA SAMPIERDARENA ITALIA	
Drawing				7
Confidential information, property of CESEN, not to be used any purpose other than for which it is issued.				

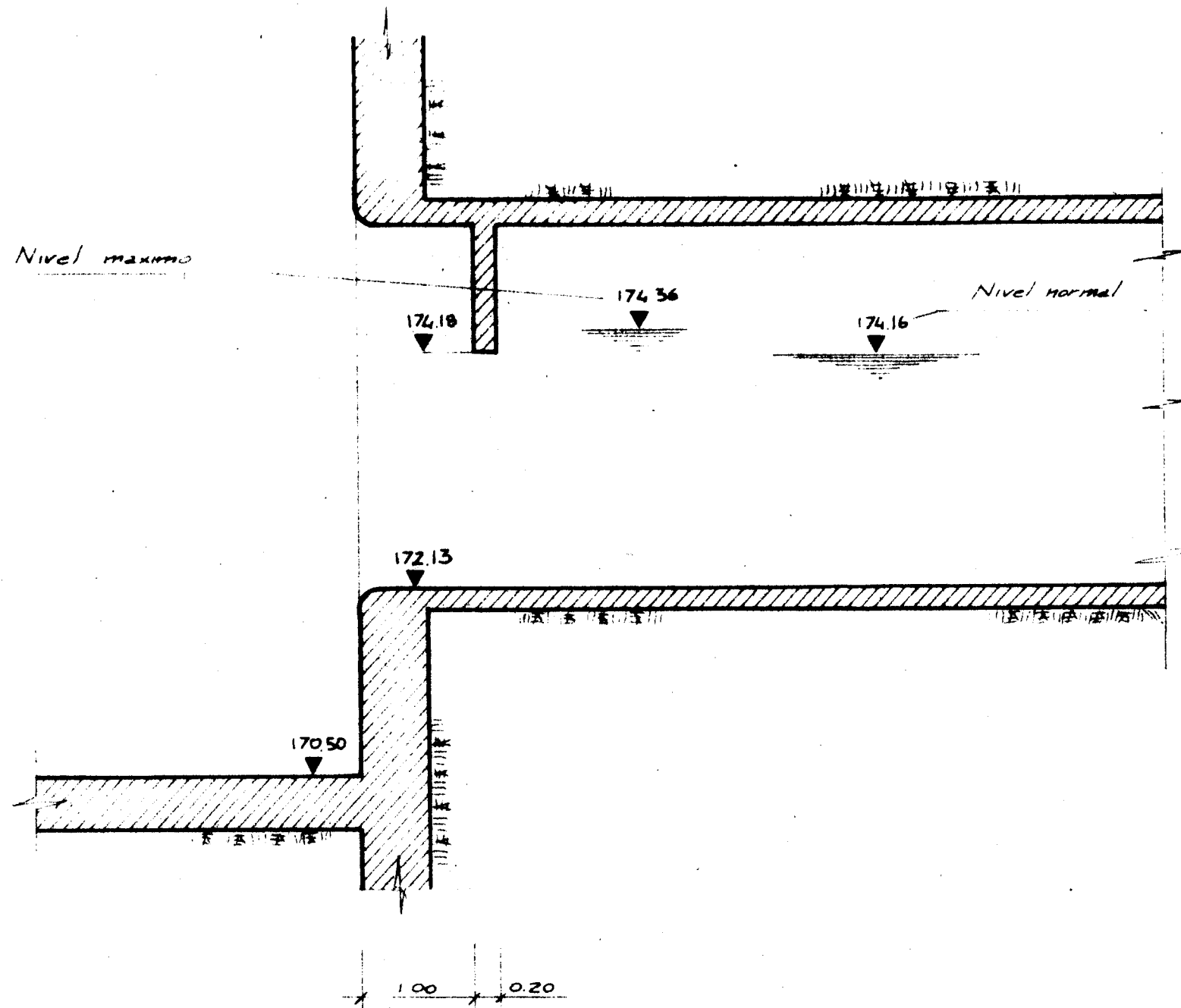
SECCION D-D' ESCALA 1:50



Copia No Controlada CVC

SECCION E-E'

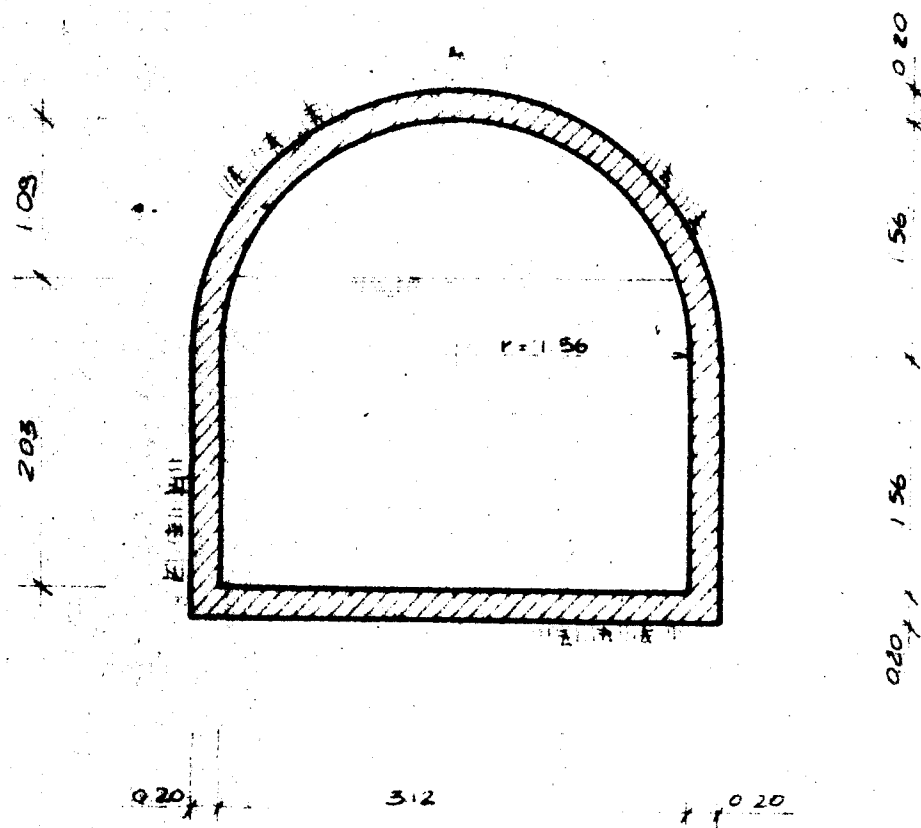
ESCALA 1:50



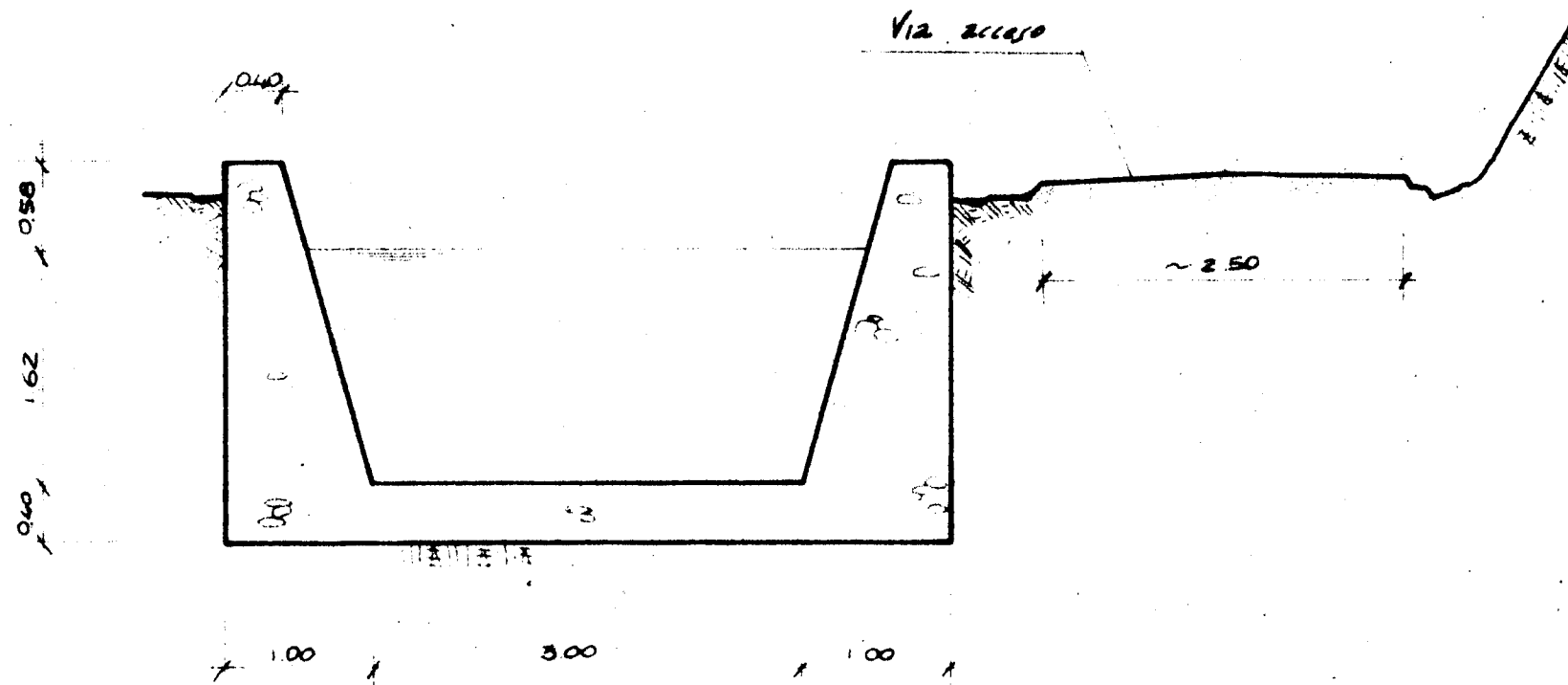
Copia No Controlada C/O

SECCION TIPICA DEL TUNNEL

ESCALA 1:50



SECCION CANAL TRAPEZIO
 ESCALA 1:50



RECURSOS HIDROELECTRICOS EN LA COSTA PACIFICA

PROYECTO SANTA MARIA-RIO TIMBIQUI (CAUCA)
 ENTRADA CANAL - VISTA Y SECCION
 SECCION TIPO TUNEL Y CANAL

Prepared by HIDRO CO Engineering Genova	Drawn by M MANNA	Approved by A. Pessina PESSINA	Date Mayo 1987	Scale Indicadas
---	------------------------	--------------------------------------	-------------------	--------------------

CESEN

VIA PIERAGOSTINI, 50
 GENOVA-SAMPIERDARENA (ITALIA)

Drawing n°

9