



Instituto Colombiano de Energía Eléctrica



Electrificadora de Boyacá S.A.

353
(351-355)

3338
J125arc
Anexo F
1982

APROVECHAMIENTO HIDROELECTRICO
DEL RIO CUSIANA

ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD

ANEXO F
INFRAESTRUCTURA
(VIAS Y SISTEMA ELECTRICO).

ESTUDIO FINANCIADO POR

- FONADE -

FONDO NACIONAL DE PROYECTOS DE DESARROLLO

BOGOTA - AGOSTO DE 1982

SODEIC LTDA

INGENIEROS CONSULTORES E INTERVENTORES



Instituto Colombiano de Energía Eléctrica



Electrificadora de Boyacá S.A.

353
(351-355)

APROVECHAMIENTO HIDROELECTRICO

DEL RIO CUSIANA

ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD

ANEXO F

INFRAESTRUCTURA

(VIAS Y SISTEMA ELECTRICO).

ESTUDIO FINANCIADO POR

- FONADE -

FONDO NACIONAL DE PROYECTOS DE DESARROLLO

BOGOTA - AGOSTO DE 1982

SODEIC LTDA

INGENIEROS CONSULTORES E INTERVENTORES

CONTENIDO DEL INFORME PRINCIPAL

RESUMEN Y DESCRIPCION DEL PROYECTO

C A P I T U L O

I. GENERALIDADES

II. ALTERNATIVAS DE DESARROLLO HIDROELECTRICO

III TOPOGRAFIA, CARTOGRAFIA Y AEROFOTOGRAMETRIA

IV GEOLOGIA, MATERIALES Y SISMOLOGIA

V HIDROLOGIA Y SEDIMENTOS

VI ESTUDIOS DE POTENCIA Y ENERGIA

VII ESTIMATIVO DE COSTOS

VIII EVALUACION DE ALTERNATIVAS

IX ALTERNATIVA SELECCIONADA

X CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A N E X O S

- A. CARTOGRAFIA
 AEROFOTOGRAFIAS
 TOPOGRAFIA

- B. HIDROLOGIA
 - INFORME
 - ADENDO

- C. GEOLOGIA
 SUELOS Y MATERIALES
 SISMOLOGIA

- D. COSTOS
 PROGRAMAS DE CONSTRUCCION

- E. ECOLOGIA
 CONSERVACION DE CUENCAS
 SOCIO - ECONOMIA

- F. INFRAESTRUCTURA
 (VIAS Y SISTEMA ELECTRICÓ)

- G. POTENCIA Y ENERGIA

- MEMORIAS DE CALCULO

A N E X O - F -
INFRAESTRUCTURA
VIAS Y SISTEMA ELECTRICO
P A R T E - A -
V I A S

I N D I C E

A N E X O -F-

P A R T E -A-

V I A S

T I T U L O	P A G I N A
VIAS DE ACCESO Y RELOCALIZACION DE VIAS EXISTENTES	1
CRITERIOS GEOMETRICOS	1
DESCRIPCION DE CORREDORES IDENTIFICADOS	2
PROYECTOS TOQUILLA, ALISAL y VADO HONDO	2
PROYECTO GUSPAQUIRA	3
PROYECTO RANCHERIA	3
PROYECTO CANDELAS	3
PROYECTO SABANALARGA	4
PROYECTO CHAMEZA	5
PROYECTO BOCAS DEL SALINERO	6
CUADRO RESUMEN DE VIAS	7

VÍAS DE ACCESO Y RELOCALIZACIÓN DE VÍAS EXISTENTES

El anexo describe las características principales de los corredores de las vías que sería necesario construir ya sea para dar acceso a las obras de los proyectos o que debido al embalse producido por la construcción de las presas, sea necesario relocalizar dado que las existentes quedarán inundadas. Los corredores identificados se muestran en el Plano Localización de Proyectos y Vías de acceso.

Criterios Geométricos

En la escogencia de los corredores se han tenido como criterios geométricos los establecidos por el MOPT para el diseño de carreteras.

Los estándares adoptados para los tramos en donde la vía Sogamoso-Aguazul debe ser relocalizada son los siguientes :

Transito ligero	TL-2
Clase de terreno	Montañoso
Velocidad de diseño	50 Kph
Ancho de calzada	6 m
Pendiente máxima	7 %
Radio mínimo	80m

la clasificación de la vía respecto a su transito se obtuvo a partir de las proyecciones del tráfico promedio diario considerando un crecimiento del 4% anual hasta el año 2000. El TPD base así como la tasa de crecimiento fueron obtenidos a partir de los conteos de las Estaciones Manuales 132 y 134 del MOPT.

Respecto a las vías de acceso a las obras de los proyectos, la pendiente máxima se ha considerado del 10% y el radio mínimo de 50 metros.

Descripción de Corredores Identificados

Utilizando fotografías aéreas, mapas 1:25.000 y la información de los reconocimientos de la zona, se definieron los posibles corredores para las vías los cuáles se describen a continuación :

- Proyectos Toquilla - Alisal - Vado Hondo

Debido al embalse producido por la construcción de la presa en las zonas de Toquilla, Alisal o Vado Hondo, el tramo comprendido entre el K 64 del abscisado actual de la carretera Sogamoso-Aguazul y el sitio de cada una de éstas presas resulta inundado con lo cual será necesaria su relocalización.

Para restablecer el tráfico entre las poblaciones mencionadas se identificaron dos corredores para el proyecto Toquilla uno por cada margen del Río Cusiana. De su comparación surgió como el más atractivo desde el punto de vista de diseño geométrico, dado que sus costos serían similares, el corredor que se desarrolla por la margen derecha. Su longitud es de 10K y presenta una pendiente promedio del 3%.

La longitud del tramo de carretera a relocalizar debido a la construcción de los proyectos Alisal y Vado Hondo sería de 14 K, sus pendientes promedio son superiores a las del tramo de Toquilla por cuanto estos últimos se desarrollan por zona montañosa.

Por otra parte, el proyecto Vado Hondo exigiría la construcción de dos túneles del orden de 500 metros en total para el paso de la Cuchilla el Chus

cal y 1.0K de vía de acceso a la presa.

- Proyecto Guspaquirá

El acceso al sitio de presa del proyecto se logra en forma inmediata por cuanto este se desarrolla a la orilla de la carretera existente y no existe inundación de ésta.

Por lo tanto sólo sería necesaria la construcción de un puente de aproximadamente 30 metros de luz.

El acceso a la casa de máquinas exige la construcción de 1.5 Km de carretera que se desprende de la vía Sogamoso Aguazul en el K 100 + 300 de su abscisado actual. Igualmente exige la construcción de un puente similar al anterior para cruzar el Río Cusiana.

- Proyecto Ranchería.

El acceso a la presa de derivación y la iniciación del túnel de conducción, podrá lograrse mediante la prolongación de la vía descrita para el proyecto anterior en una longitud de aproximadamente 300 metros.

Por otra parte, será necesario construir una vía de 2 Km de longitud por un terreno relativamente plano, para lograr el acceso desde la vía Sogamoso-Aguazul (abscisa K 109 + 700) hasta la casa de máquinas del proyecto.

- Proyecto Candelas

Utilizando la misma vía descrita para la casa de máquinas del proyecto Ranchería se tendrá acceso a la presa de derivación y al portal del túnel de conducción construyendo un puente de cerca de 30 metros de luz sobre el río Cusiana.

Para el acceso a la casa de máquinas se analizaron cuatro corredores cuyas características geológicas, usos del suelo y drenaje son similares. Uno de ellos se inicia en el sitio de presa. Un segundo corredor se desprende de

La carretera Sogamoso-Aguazul en cercanías de la Quebrada Curisf.

Un tercer corredor parte de un punto de la carretera Sogamoso-Aguazul a 5Km de Corinto y cruza el Río Cusiana aproximadamente en la cota 1200, con un puente de 50 metros de luz y se desarrolla sobre la margen izquierda del Río hasta lograr la cota 1800 para luego descender al sitio de la casa de máquinas, cota 1100. Este corredor presenta mejores características con respecto a los dos anteriores por cuanto su longitud es menor y resulta con mejores elementos geométricos.

Su longitud es de 23 Km y tiene una pendiente promedio del 5%.

Un último corredor se desprende de la carretera Sogamoso-Aguazul en el sitio donde esta cruza la quebrada Palmichal lugar conocido como la Guayana (cota 1700). El corredor se desarrolla entre esta cota y la 1800 en casi toda su longitud hasta descender al Río Charte en la cota 800 aproximadamente con un recorrido total de 25 Km. Desde este punto se puede tener acceso a la casa de máquinas del Proyecto Candelas y al sitio de presa del Proyecto Sabanalarga mediante la construcción de 5 Km adicionales y al sitio de máquinas de este último proyecto con otro tramo de longitud similar.

La pendiente promedio del corredor es inferior al del anteriormente descrito y es atractivo si se contemplan conjuntamente los proyectos Candelas y Sabanalarga, de lo contrario, el tercer corredor constituye la solución.

- Proyecto Sabanalarga

Los dos últimos corredores descritos para el proyecto Candelas podrán considerarse como soluciones para el acceso a las obras del proyecto Sabanalarga, siendo la diferencia entre ellos de solo 2 Km pero de una pendiente prome-

dio inferior para el más largo. Igualmente ambos corredores implican la construcción de un puente sobre el Río Charte, del orden de 40m de luz.

Proyecto Chámeza.

Para el acceso al sitio de la presa sobre el Río Salinero, se estudiaron dos corredores que parten de la vía Sogamoso Aguazul para unirse en el municipio de Recetor.

El primero de estos se inicia en proximidades de la población de Pajarito y se desarrolla sobre la margen izquierda del Río Cusiana, en una longitud de 12 Km.

La topografía relativamente difícil y las características inestables de la zona hacen más atractivo el segundo corredor el cual se desprende de la carretera existente en el sitio denominado San Benito y se extiende sobre la margen derecha del Río Cusiana utilizando el camino que conduce a Recetor. La longitud total de este segundo corredor es de 11 Km y exige la construcción de un puente sobre el Río Cusiana de 70m de luz. Sinembargo, la longitud menor y la adecuación del camino existente hacen de ésta alternativa la más ventajosa técnica y económicamente.

A partir de Recetor la vía se bifurca para proporcionar el acceso a la casa de máquinas mediante un tramo de 10 Km utilizando la margen derecha del Río Cusiana y la márgen izquierda del Río Salinero en su parte final. El otro tramo se desarrolla sobre la márgen izquierda de la Quebrada Aguabuena con una longitud total de 11 Km. Este tramo podría ser reemplazado por la prolongación del tramo anterior hasta el sitio de la presa utilizando la márgen izquierda del Río Salinero pues se obtendrían pendientes menores siendo sus longi

tudes similares. Sin embargo las observaciones preliminares indican problemas de inestabilidad para la vida.

Aunque para la construcción del proyecto no es estrictamente necesario, se estima conveniente para la operación del mismo la comunicación entre el sitio de presa y la población de Chámeza. La vía tendría una longitud de 6 Km y bordearía el embalse por la margen derecha del río Salinero utilizando la cresta de la presa para el cruce de dicho río.

Proyecto Bocas del Salinero

De contarse con la vía que de Recetor conduce a la casa de máquinas del proyecto Chámeza, será suficiente su prolongación en 4Km para tener acceso al sitio de presa del proyecto y con 6 Km adicionales se lograría llegar al sitio de máquinas, el primer tramo se desarrolla sobre la margen derecha del Río Salinero mientras que el segundo lo hace sobre la margen derecha del río Cusiana.

CUADRO RESUMEN DE VIAS

PROYECTO	VIAS INUNDADAS (Km)	VIAS RELOCALIZACION (Km)	VIAS DE ACESO (Km)	TUNELES (Km)	PUENTES (m)
Toquilla	5	10	-	-	-
Alisal	8	14	0.2	-	-
Vado Hondo	11	14	1.0	0.5	-
Guspaquirá	-	-	1.5	-	2 x 30
Rancherfa	-	-	0.3*	-	-
Candelas	-	-	23	-	50 + 30
Sabanalarga	-	-	10*	-	40
Chámeza	-	-	22	-	70
Salinero	-	-	10*	-	-

* Kilometraje adicional con respecto al del proyecto anterior.

A N E X O - F -

INFRAESTRUCTURA

VIAS Y SISTEMA ELECTRICO

P A R T E - B -

SISTEMA ELECTRICO

INDICE
PARTE - B -
SISTEMA ELECTRICO

	TITULO	PAGINA
	SISTEMA DE INTERCONEXION DEL NORDESTE	1
I	GENERACION INSTALADA	1
II	REQUERIMIENTOS DE DEMANDA DE ENERGIA	2
III	CONEXION DE LA CENTRAL CUSIANA A LA RED NACIONAL	3
	TABLA IV	5

SISTEMA DE INTERCONEXION DEL NORDESTE

El sistema de Interconexión del Nordeste, de jurisdicción administrativa del Instituto Colombiano de Energía Eléctrica, atiende las necesidades del sector eléctrico en los departamentos del nororiente del país por conducto de sus Electricidad-
ras filiales en esa región.

Para ello cuenta con generación y líneas de transporte de energía, y está incorporado a la red de Interconexión Nacional a nivel de 230 KV.

I. GENERACION INSTALADA

La generación instalada del Sistema del Nordeste es en su gran mayoría y volumen de tipo térmico; de los 394 MW actuales, solamente 19 MW corresponden a generación hidráulica.

Para enero de 1984 se espera que entre al servicio la que habrá de ser la mayor unidad del Nordeste, con una capacidad de 150 MW, generados térmicamente. De esta forma la generación hidráulica será del 3.5% y la térmica 96.5%, distribuidas según el siguiente detalle :

PLANTA	LOCALIZACION	CAPACIDAD NOMINAL MW	% DE GENERACION NOR DESTE	TIPO	UNIDADES
Paipa	Boyacá	165	30.3	Térmica	3
Barranca	Santander	122	22.4	Térmica	4
Palenque	Santander	54	9.9	Térmica	5

PLANTA	LOCALIZACION	CAPACIDAD NOMINAL MW	% GENE RACION NORDESTE	TIPO	UNIDADES
Palmas y San Gil	Santander	19	3.5	Hidráulica	5
Tibú	Nte.Santander	19	3.5	Térmica	3
El Zulia	Nte.Santander	15	2.8	Térmica	1
Tasajero (año 1984)	Nte.Santander	150	27.6	Térmica	1
TOTAL AÑO 1984		544	100.0		22

II. REQUERIMIENTOS DE DEMANDA DE ENERGIA

En la tabla I se muestra el comportamiento histórico de la demanda para cada una de las Electrificadoras del Sistema Nordeste.

El parámetro "Coeficiente de autosuficiencia", (CA), es definido como :

$$CA = \frac{\text{Generación Bruta Total (GWH)}}{\text{Consumo Bruto Total (GWH)}}$$

Consumo Bruto Total = Generación Bruta Total + Compras - Ventas a otros sistemas.

Este parámetro es un indicativo de la habilidad del sistema para atender sus necesidades propias de energía.

De los datos estadísticas de la tabla I, se han calculado los valores de la demanda para todo el Sistema Nordeste; estos resultados aparecen en la tabla II.

Se utilizó un factor de diversidad consolidado para el sistema de 1.11.

Puede verse de dicha tabla que el Sistema Nordeste en general, es apenas capaz de autoabastecerse de energía y se ve precisado a comprarla para satisfacer las demandas pico. El consumo propio del sector tiene una rata de in-

cremento anual promedio del 10.4%, en razón a lo cual al finalizar el año de 1984 se presentarán faltantes de energía a pesar de la reciente entrada en operación de Termotasajero.

Los valores proyectados a las actuales ratas de incremento del sector indican para los parámetros del sistema Nordeste los siguientes valores :

TABLA III

AÑO	1982	1984	1990
Demanda Máxima (Mw)	277	320	495
Capacidad Instalada (Mw)	394	544	544
Consumo Propio (Gwh)	1669	2036	3694
Energía Generada (Gwh)	1541	2128	2128
Coefficiente de autosuficiencia	0.92	1.05	0.6

III. CONEXION DE LA CENTRAL CUSIANA A LA RED NACIONAL

La Central de Cusiana se incorporaría a la red de Interconexión Nacional por líneas a 230 KV, de Cusiana - Paipa y Cusiana-Bucaramanga.

La generación hidráulica Cusiana llegaría a constituirse en el soporte principal del Sistema Nordeste, con una capacidad instalada total del orden de 700 Mw, según los presentes estudios de prefactibilidad, en dicha central. El transporte de energía eléctrica desde allí es posible hacerlo mediante una línea Cusiana-Paipa de 1 a 2 circuitos a 230 KV y una línea Cusiana-Bucaramanga de doble circuito a 230 KV. En el enlace a Paipa se estipularía el doble circuito dependiendo de la utilización de las líneas a 115 KV

para enviar energía a la zona industrial de Belencito.

Las características básicas de las líneas de transporte a construirse serían :

LINEA	LONGITUD KM.	VOLTAJE	CIRCUITOS	CAPACIDAD TERMICA (MVA)
Cusiana-Paipa	55	230	1 6 2	250
Cusiana-Bucaramanga.	205	230	2	550

Adicionalmente existe la posibilidad de ligar las centrales generadoras de Cusiana y Guavio, estableciendo de esta forma un anillo con características de alta estabilidad para el Sistema de Interconexión Nacional, que comprendería las grandes centrales hidráulicas de San Carlos, Chivor, Guavio y Cusiana, y las centrales térmicas de Paipa, Palenque, Barranca y Tasajero. En la gráfica 1 se muestra como quedaría la interconexión entre ISA y el Nordeste.

En la tabla IV se listan las características de la red del Nordeste a 230 KV y 115 KV.

En los estudios de factibilidad se ha de analizar en detalle las alternativas con el concurso de estudios de flujos de carga para el sistema propuesto, y las conveniencias técnico-económicas que de ellas se deriven.

T A B L A I V

SISTEMA DE TRANSMISION DEL NORDESTE

LINEAS DE TRANSMISION EXISTENTES Y PROYECTADAS

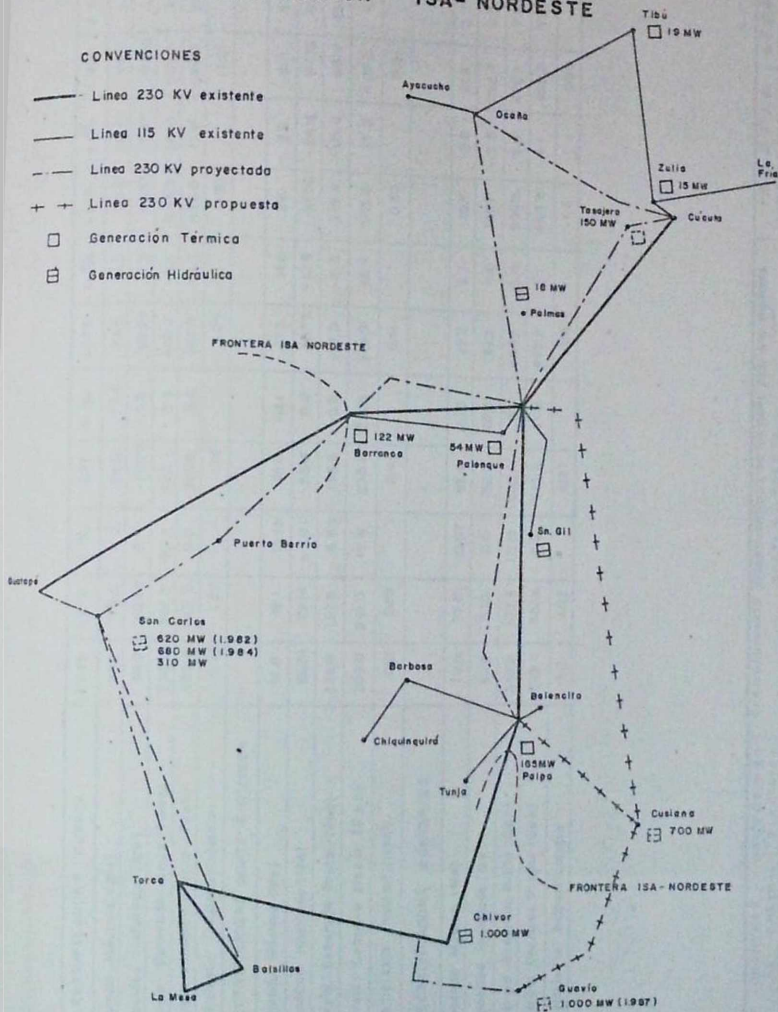
ENLACE	LONG. KM	VOLTAJE KV	CIRCUITOS	CAPACIDAD TRANSPORTE MW.	AÑO PROYECCION.
Chivor-Paipa (ISA)	120	230	2	661.5	
Paipa-Bucaramanga	154	230	1	271.0	
Bucaramanga-Cucuta	121	230	1	271.0	
Barranca-Bucaramanga	90	230	1	542	
Guatapé-Barranca (ISA)	199	230	1	271	
Zulia - La Fría	25	115	1	74.6	
Zulia-Tibú	68	115	1	74.6	
Cúcuta-Zulia	45	115	1	74.6	
Paipa-Tunja	33	115	1	73.3	
Bucaramanga-San Gil	57.2	115	1	68.7	
Cúcuta-Sevilla	4.0	115	1	42.8	
Barbosa-Chiquinquirá	45	115	1		
Paipa-Belencito	32	115	1	73.3	
Paipa-Barbosa	64	115	1		
Palenque-Bucaramanga	8	115	1	79.7	
Palenque-Barranca	90	115	2	79.7	
Ocaña-Tibú	107	115	1	42.8	
Ocaña-Ayacucho	38	115	1		

ENLACE	LONG. KM.	VOLTAJE KV.	CIRCUITOS	CAPACIDAD TRANSPORTE MW.	AÑO PROYECCION
Tasajero-Cúcuta	22	230	1		1984
Empalme Tasajero a Bucaramanga-Cúcuta	20	230	2		1984
San Carlos-Puerto Be rro-Barranca	185	230	1		1985
Ocaña-Bucaramanga	140	230	1		1985
Ocaña-Cúcuta	120	230	1		1985
Bucaramanga-Tasajero	99	230	1		1985
Barranca-Bucaramanga	96	230	1		1985
Paipa-Bucaramanga	145	230	1		1988

RED DE INTERCONEXION Y GENERACION PROYECTADA SECTOR ISA-NORDESTE

CONVENCIONES

- Línea 230 KV existente
- Línea 115 KV existente
- - - Línea 230 KV proyectada
- + + Línea 230 KV propuesta
- Generación Térmica
- ▣ Generación Hidráulica



INSTITUTO COLOMBIANO
DE ENERGIA ELECTRICA
ELECTRIFICADORA DE BOYACA S.A.

APROVECHAMIENTO HIDROELECTRICO DE LA HOYA DEL RIO CUSIANA
ETAPA A - FASE II
TITULO:
RED DE INTERCONEXION Y GENERACION

SODEIC LTDA
INGENIEROS CONSULTORES
FECHA
AGOSTO/82
GRAFICA
1

AÑO	1975	1976	Δ %	1977	Δ %	1978	Δ %	1979	Δ %	1980	Δ %
Demanda Máxima (Mw)	172.4	185.2	7.4	202.0	9.1	215.7	6.8	230.2	6.7	239.1	3.9
Capacidad Instalada (Mw)	253.09	252.30	-0.3	315.10	24.9	316.82	0.5	296.02	-6.6	296.02	0.0
Energía Consumo Propio (Gwh)	834.3	921.6	10.5	1031.5	11.9	1164.5	12.9	1273.5	9.4	1368.5	7.5
Energía Generada (Gwh)	677.2	907.9	34.0	913.1	0.6	1003.4	9.9	1172.7	16.9	1149.7	-2.0
Coefficiente Autosuficiencia	0.81	0.98		0.88		0.86		0.92		0.84	

ICEL	INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA	APROVECHAMIENTO HIDROELECTRICO DE LA HOYA DEL RIO CUSIANA ETAPA A - FASE II	SODEIC LTDA INGENIEROS CONSULTORES
	ELECTRIFICADORA DE BOYACA S.A	TITULO: COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA GLOBAL DEL SISTEMA NORDESTE	FECHA: AGOSTO /82 TABLA II

PROYECTO PAJARITO ESEE

ENERGIA PRIMARIA Y SECUNDARIA

MWH/MES

MES Q MED. Q TURB. E. PRIM E. SEC

1975

ENERO	9.48	9.48	22101	3369
FEBRERO	9.55	9.55	22127	3523
MARZO	9.62	9.62	22153	3676
ABRIL	10.01	10.01	22258	4569
MAYO	16.98	16.98	24052	19362
JUNIO	34.85	27.7	28627	33506
JULIO	24.08	24.08	25881	31088
AGOSTO	24.9	24.9	26112	32142
SEPTIEMBRE	20.13	20.13	24879	25048
OCTUBRE	19.22	19.22	24647	23474
NOVIEMBRE	14.75	14.75	23482	14914
DICIEMBRE	16.32	16.32	23897	18065

ENERGIA SECUNDARIA 1975 212736 MWH/ANO

1976

ENERO	10.28	10.28	22310	5203
FEBRERO	9.23	9.23	22049	2778
MARZO	10.4	10.4	22362	5455
ABRIL	16.06	16.06	23819	17563
MAYO	25.39	25.39	26214	32777
JUNIO	30.47	27.7	27514	34619
JULIO	82.65	27.7	34688	27444
AGOSTO	50.56	27.7	28929	33204
SEPTIEMBRE	21.13	21.13	24776	27060
OCTUBRE	14.87	14.87	23508	15166
NOVIEMBRE	17.11	17.11	24104	19593
DICIEMBRE	10.67	10.67	22414	6886

ENERGIA SECUNDARIA 1976 226948 MWH/ANO

1977

ENERO	9.88	9.88	22205	4289
FEBRERO	9.62	9.62	22153	3676
MARZO	9.35	9.35	22075	3061
ABRIL	10.8	10.8	22467	6361
MAYO	19.61	19.61	24750	24153
JUNIO	30.12	27.7	27438	34695
JULIO	28.55	27.7	27031	35102
AGOSTO	30.78	27.7	27590	34543
SEPTIEMBRE	23.29	23.29	25676	29995
OCTUBRE	16.58	16.58	23949	18589
NOVIEMBRE	18.16	18.16	24363	21575
DICIEMBRE	10.15	10.15	22284	4899

ENERGIA SECUNDARIA 1977 220938 MWH/ANO

1978

ENERO	9.75	9.75	22179	3983
FEBRERO	9.62	9.62	22153	3676
MARZO	9.1	9.1	22022	2469
ABRIL	15.27	15.27	23612	15982
MAYO	17.95	17.95	24311	21185
JUNIO	26.9	26.9	26623	34485
JULIO	22.5	22.5	25496	28820
AGOSTO	31.77	27.7	27843	34289
SEPTIEMBRE	22.7	22.7	25548	29117
OCTUBRE	19.74	19.74	24776	24385
NOVIEMBRE	13.11	13.11	23066	11453
DICIEMBRE	10.92	10.92	22493	6637

ENERGIA SECUNDARIA 1978

216481 MWH/ANO

1979

ENERO	9.81	9.81	22205	4111
FEBRERO	9.31	9.31	22075	2958
MARZO	10.23	10.23	22310	5076
ABRIL	15.32	15.32	23638	16070
MAYO	16.03	16.03	23819	17495
JUNIO	29.85	27.7	27361	34771
JULIO	25.34	25.34	26214	32703
AGOSTO	22.3	22.3	25445	28519
SEPTIEMBRE	16.45	16.45	23923	18327
OCTUBRE	24.47	24.47	25984	31605
NOVIEMBRE	21.31	21.31	25188	26983
DICIEMBRE	13.71	13.71	23222	12733

ENERGIA SECUNDARIA 1979

231351 MWH/ANO

1980

ENERO	10.28	10.28	22310	5203
FEBRERO	9.96	9.96	22232	4469
MARZO	9.86	9.86	22205	4238
ABRIL	16.3	16.3	23897	18020
MAYO	28.29	27.7	26954	35178
JUNIO	30.58	27.7	27539	34594
JULIO	33.29	27.7	28223	33910
AGOSTO	30.77	27.7	26954	35178
SEPTIEMBRE	34.82	27.7	26725	35408
OCTUBRE	16.32	16.32	23897	18065
NOVIEMBRE	9.55	9.55	22127	3523
DICIEMBRE	9.49	9.49	22101	3395

ENERGIA SECUNDARIA 1980

231188 MWH/ANO

ENERGIA FIRME MEDIA 24466.03 MWH/MES

ENERGIA SECUN. MEDIA 18606.03 MWH/MES

1977

MES	Q. MEDIO	Q. SAL	VOL	NIVEL	E. PRIM	E. SEC
ENERO	17.24	51.23	187.26	639.31	63357	0
FEBRERO	17.12	46.73	97.97	612.64	51840	0
MARZO	18.09	18.09	20 565	15950	0	
ABRIL	40.58	40.58	20 565	29178	0	
MAYO	102.15	51.23	20 565	36500	0	
JUNIO	155.37	120.36	153.92	630.98	47419	42025
JULIO	122.95	122.95	246 652.98	652.98	61978	56584
AGOSTO	127.52	127.52	246 652.98	652.98	65619	60225
SEPTIEMBRE	97.69	97.69	246 652.98	652.98	65619	54990
OCTUBRE	89.9	89.9	246 652.98	652.98	65619	46251
NOVIEMBRE	76.36	76.36	246 652.98	652.98	65619	30551
DICIEMBRE	20.56	51.23	246 652.98	652.98	65619	0

ENERGIA SECUNDARIA 290626 MWH/AÑO

1978

MES	Q. MEDIO	Q. SAL	VOL	NIVEL	E. PRIM	E. SEC
ENERO	17.67	51.23	165.34	633.83	62450	0
FEBRERO	15.98	37.68	77.08	604.65	40353	0
MARZO	21.14	21.14	20.01 565.01	565.01	18078	0
ABRIL	73.86	51.23	20.01 565.01	565.01	36504	0
MAYO	79.18	51.23	79.53 605.59	605.59	43219	0
JUNIO	139.67	104.32	153.04 630.76	630.76	54100	48705
JULIO	106.82	106.82	246.01 652.98	652.98	61942	56548
AGOSTO	177	177	246.01 652.98	652.98	65619	60225
SEPTIEMBRE	128.8	128.8	246.01 652.98	652.98	65619	60225
OCTUBRE	94.12	94.12	246.01 652.98	652.98	65619	51013
NOVIEMBRE	43.53	51.23	246.01 652.98	652.98	65619	0
DICIEMBRE	30.22	51.23	225.76 648.94	648.94	64951	0

ENERGIA SECUNDARIA 276716 MWH/AÑO

1979

MES	Q. MEDIO	Q. SAL	VOL	NIVEL	E. PRIM	E. SEC
ENERO	17.58	51.23	170.5	635.13	61997	0
FEBRERO	14.52	38.09	82 606.54	606.54	41177	0
MARZO	22.65	22.65	20.01 565.01	565.01	19497	0
ABRIL	64.18	51.23	20.01 565.01	565.01	36504	0
MAYO	81.65	51.23	54.07 592.71	592.71	41087	0
JUNIO	177.15	134.59	134.07 626.02	626.02	51184	45790
JULIO	120.11	120.11	246 652.98	652.98	61158	55763
AGOSTO	106.33	106.33	246 652.98	652.98	65619	60225
SEPTIEMBRE	85.7	85.7	246 652.98	652.98	65619	41447
OCTUBRE	123.64	123.64	246 652.98	652.98	65619	60225
NOVIEMBRE	99.78	99.78	246 652.98	652.98	65619	57295
DICIEMBRE	45.46	51.23	246 652.98	652.98	65619	0

PROYECTO RECETOR ESEE

VOLUMEN TOTAL = 246 MM3

VOLUMEN MUERTO= 20 MM3

CAUDAL REGULADO= 51.23 M3/S

ENERGIA PRIMARIA Y SECUNDARIA
MWH/MES

1975

MES	Q.MEDIO	Q.SAL	VOL	NIVEL	E.PRIM	E.SEC
ENERO	15.91	51.23	246	652.98	65619	0
FEBRERO	16.49	51.23	153.11	630.78	61945	0
MARZO	32.59	48.46	61.74	597.83	50052	0
ABRIL	29.83	29.83	20	565	24762	0
MAYO	94.13	51.23	20	565	36500	0
JUNIO	200.59	157.56	132.83	625.71	46547	41153
JULIO	117.74	117.74	246	652.98	61106	55712
AGOSTO	128.89	128.89	246	652.98	65619	60225
SEPTIEMBRE	89.42	89.42	246	652.98	65619	45705
OCTUBRE	94.56	94.56	246	652.98	65619	51506
NOVIEMBRE	65.49	65.49	246	652.98	65619	17536
DICIEMBRE	69.09	69.09	246	652.98	65619	21803

ENERGIA SECUNDARIA 293720 MWH/ANO

1976

MES	Q.MEDIO	Q.SAL	VOL	NIVEL	E.PRIM	E.SEC
ENERO	20.81	51.23	246	652.98	65619	0
FEBRERO	14.56	51.23	166	634	62478	0
MARZO	44.98	51.23	69.56	601.75	54000	0
ABRIL	71.7	51.23	53.12	592.08	47063	0
MAYO	122.93	70.06	106.96	616.14	49445	17103
JUNIO	159.8	159.8	246.01	652.98	59523	54128
JULIO	329.83	329.83	246.01	652.98	65619	60225
AGOSTO	193.46	183.46	246.01	652.98	65619	60225
SEPTIEMBRE	84.94	84.94	246.01	652.98	65619	40571
OCTUBRE	67.49	67.49	246.01	652.98	65619	19956
NOVIEMBRE	76.62	76.62	246.01	652.98	65619	30058
DICIEMBRE	28.89	51.23	246.01	652.98	65619	0

ENERGIA SECUNDARIA 283066 MWH/ANO