

3.20.2 Objetivos del Programa

El programa tiene como objetivo encontrar la energía total y el costo específico de inversión para cada uno de los proyectos analizados, además debe encontrar valores acumulados de potencias media y garantizada, energías primaria, secundaria y totales, inversión total, factor económico de comparación, factor costo beneficio y costo específico inversión.

3.20.3 Metodología

El método seguido en este programa consiste en leer información de dos o más archivos, lo que han sido encadenados entre sí según el nombre de la lista de cuencas o proyectos dada al inicio del programa.

3.20.4 Ejecución del Programa

El programa OPTIMO, pide interactivamente determinar la unidad de salida, que podrá ser por impresora o disco, si es por disco la salida será en el archivo SALOPT, luego pide el nombre del archivo que contiene la relación de cuencas o proyectos por analizar. El programa se ejecuta secuencialmente con la lectura del nombre del archivo de cuencas o proyectos lo que se realiza uno por uno.

El archivo de cuencas contiene los nombres de todas las cuencas que se deseen considerar, el nombre de cada cuenca contiene información de todas las características de cada uno de los proyectos que componen la cuenca, todas estas características son las que corresponden a la alternativa óptima; el archivo de proyectos mencionado inicialmente, contiene el mismo tipo de información que el archivo de cada una de las cuencas, pero en este caso la relación de proyectos puede ser el total de proyectos que componen la cadena óptima. El programa se ejecuta básicamente con la información correspondiente a caudal, altura neta, potencia media, potencia garantizada, energía primaria y secundaria, inversión total, factor económico de comparación y factor costo-beneficio; el programa en su primera fase calcula el costo específico de inversión según el siguiente algoritmo:

$$ET = EP + ES * 0.5$$

$$CEI = \frac{YNVE}{POTN} * 1000$$

donde:

| | | |
|------|---|-------------------------------|
| ET | = | Energía Total |
| EP | = | Energía Primaria |
| ES | = | Energía Secundaria |
| CEI | = | Costo Específico de Inversión |
| YNVE | = | Inversión Total |
| POTN | = | Potencia Media |

Se calcula además los siguientes valores acumulados, para ser utilizadas posteriormente:

$$FC = \sum_{i=1}^n (FEC_i * EP_i) + (FEC_i * 0.5 * ES_i)$$

$$ETF = \sum_{i=1}^n EP_i + (ES_i * 0.5)$$

$$FU = \sum_{i=1}^n \frac{FEUN_i * ET_i}{YNVE_i}$$

$$PAT = \sum_{i=1}^n \frac{ET_i}{YNVE_i}$$

$$PM = \sum_{i=1}^n POTN_i$$

$$PG = \sum_{i=1}^n PGAR_i$$

$$EP = \sum_{i=1}^n EP_i$$

$$ES = \sum_{i=1}^n ES_i$$

$$YT = \sum_{i=1}^n YNVE$$

Luego de estos cálculos se saca a impresión el nombre del proyecto y las características correspondientes al Reporte N° 1, ahora nuevamente se reinicia el proceso con la lectura de otros proyectos tantas veces como proyectos existan en la lista considerada; cuando se han analizado todos los proyectos, entonces se calculan los valores acumulados aún no hallados en función de los encontrados anteriormente para FC, ETF, YT, PM, FU, PAT, EP, ES, la cual se realiza del modo siguiente:

$$ET = EP + ES$$

$$FC = FC/ETF$$

$$FU = FU/PAT$$

$$CTI = \frac{YT}{PM} * 1000$$

donde:

| | | |
|-----|---|--------------------------------|
| ET | = | Energía Total |
| FC | = | FEC |
| FU | = | FEC |
| CTI | = | Costo Específico de Inversión. |

Luego de estos últimos cálculos que corresponden al Reporte N° 2, se imprime el cuadro respectivo.

En este punto del programa, se hace un test para ver si se está haciendo un análisis de cuencas o sólo de proyectos; cuando se trata de proyecto solamente entonces el programa concluye; si el análisis es de cuencas entonces en un nuevo archivo (OPTO-TA) se guardan los valores acumulados correspondientes a la cuenca y se reinicia el proceso con la lectura de una nueva cuenca, al finalizar con todas las cuencas se guarda a la vez las cantidades totales en función de todos los valores acumulados encontrados para cada una de las cuencas.

3.20.5 Datos de Entrada

Formatos del archivo 1 : Es el que corresponde a la relación de todas las cuencas consideradas, el contenido es:

| | | | |
|----|---|----|------------------|
| 1 | - | 17 | Código de Cuenca |
| 18 | - | 38 | Nombre de Cuenca |

Formato del archivo 2 : Corresponde a la relación de proyectos y sus respectivas características, distribuidas de la siguiente manera:

| | | | |
|----|---|----|---------------------------------------|
| 1 | - | 10 | Nombre del Proyecto |
| 11 | - | 12 | Número de Alternativas Optima |
| 13 | - | 20 | Factor Económico de Comparación (FEC) |
| 21 | - | 27 | Potencia Instalada Específica |
| 28 | - | 34 | Potencia Garantizada |
| 35 | - | 41 | Energía Primaria |
| 42 | - | 48 | Energía Secundaria |
| 49 | - | 55 | Inversión Total |
| 56 | - | 62 | Factor de Costo - Beneficio (FEC1) |
| 63 | - | 69 | Caudal |
| 70 | - | 76 | Altura Neta |

3.20.6 Descripción de la Salida

Se obtiene dos cuadros como salida con las siguientes características:

Cuadro 1

Las primeras líneas están conformadas por los títulos que corresponde a las características de la información principal que contiene el cuadro, las que son:

Numeración de Proyectos

Nombre de Proyecto
 Número de Alternativa Optima
 Caudal
 Altura Neta
 Potencia Media
 Potencia Garantizada
 Energía Primaria, Secundaria y Total
 Factor Económico de Comparación (FEC)
 Factor de Costo - Beneficio (FEC1)
 Costo Específico de Generación

Cuadro 2

El contenido de este cuadro es un resumen de totales acumulados referentes a todos los proyectos incluidos con el cuadro 1, la información contenida es:

Potencia Media
 Potencia Garantizada
 Energía Primaria, Secundaria y Total
 Inversión Total
 Factor Económico de Comparación
 Factor de Costo - Beneficio
 Costo Específico de Generación

3.20.7 Ejemplo de Salida

En la Figura 3.20.1 se puede ver un ejemplo de la Salida.

PROYECTOS DE LA CADENA OPTIMA PARA LA CUENCA : 1 CHIRA
 =====

FIGURA 3-20.1

```

*****
*
*
*          E N E R G I A (GWH/A)   INVER.          F E C ' S
* N PROYECTO  ALT  QH      HR      PM      PG  -----  TOTAL -----
*          OPT  MC/S    (M)    (MW)   (MW)  PRIM.  SECD.  TOTAL  MID. $   $/MAH   COS/B   $/KW
*
*****
*
*  1 QUIRO10   2   13.0   151.7   16.4    9.9   69.4   31.5   85.1   39.6  54.599  1.0557  2414.6
*  2 QUIRO20   2   20.4   257.6   43.8   29.1  198.3   78.6  237.6  148.4  73.293  1.4547  3388.1
*  3 TOTOR10   1   14.8   179.9   22.2    3.0   18.5  108.9   72.9   27.5  44.251  0.5663  1238.7
*
*****
*
*
*          PM      PG      EP      ES      ET      IT      FEC      FEC1   CEP
* TOTALES : -----
*          82.4    42.0    286.2  219.0    505.2  215.5  63.916  0.9536  2615.3
*
*****
    
```

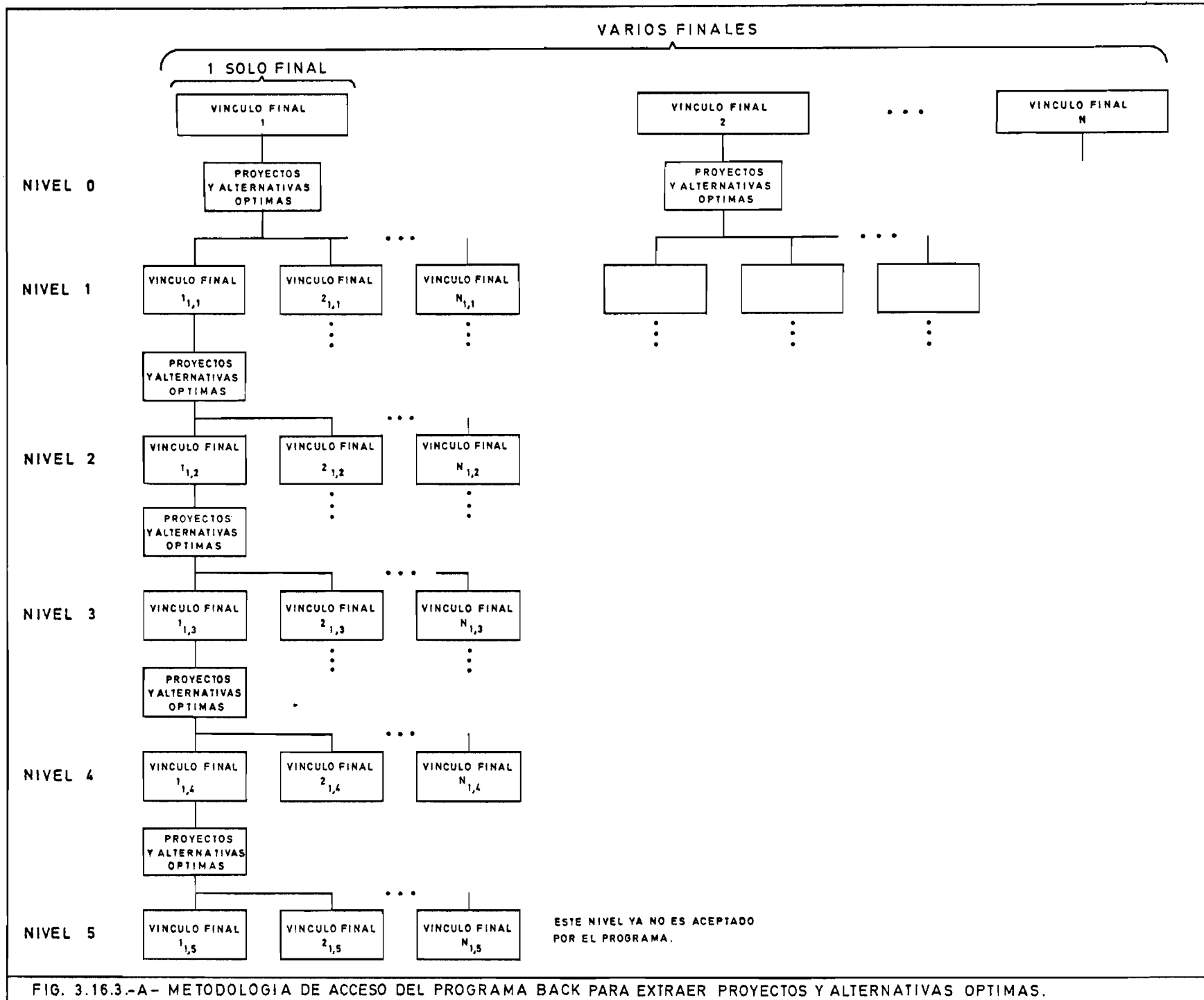


FIG. 3.16.3.-A- METODOLOGIA DE ACCESO DEL PROGRAMA BACK PARA EXTRAER PROYECTOS Y ALTERNATIVAS OPTIMAS.

3.21 DESCRIPCION DEL PROGRAMA REPORT

3.21.1 Introducción

El volumen de información que se tiene que imprimir para el Informe Final, y el formato de presentación final de los mismos, requerían de un programa que imprimiera los informes finales (diferentes salidas del Programa EVAL) con una cierta lógica, y un formato determinado.

3.21.2 Objetivos

El programa REPORT, se encarga de imprimir las diferentes salidas del Programa EVAL, con el fin de utilizarlos en la impresión final de los informes. Los diferentes tipos de salidas son:

- Salida de descripción de alternativas
- Salida resumen de EVAL
- Salida de detalle de las alternativas óptimas
- Salida de resultados para el catálogo

3.21.3 Metodología

El Programa utiliza una base de datos especialmente preparada para la impresión de resultados, y puede imprimir:

- Para todos los volúmenes
- Para un volumen
- Para una cuenca

Ya sea para cualquiera de las 4 salidas anteriormente señaladas. También tiene la opción de imprimir solamente determinadas páginas.

El programa utiliza 3 subrutinas:

LISTSAL e IMPRIM, para imprimir:

- Salida de descripción de alternativas
- Salida de detalle de las alternativas óptimas

LISTRES - para imprimir:

Salida resumen de EVAL

Salida de resultados para el Catálogo.

Para cada tipo de salida utiliza un directorio diferente, ya que los tipos de salida son diferentes pero la base de datos es la misma; los directorios son:

- LISTADO : Para salida de descripción de alternativas
- RESUMEN : Para salida de resumen de EVAL
- OPTIMO : Para la salida de detalle de la alternativa óptima
- RESUMI5 : Para salida de resultados para el Catálogo
- BASE : En este directorio se encuentra la base de datos, sin embargo una copia de la base de datos debe existir en cada directorio.

En la Figura 3.21.1 se muestran los archivos utilizados por el Programa REPORT.

3.21.4 Limitaciones del Programa

Ninguna.

3.21.5 Ejecución del Programa

El programa se ejecuta invocando: REPORT, y a través de un diálogo Programa-Usuario, aquel solicita la información necesaria para emitir los reportes.

3.21.6 Datos de Entrada

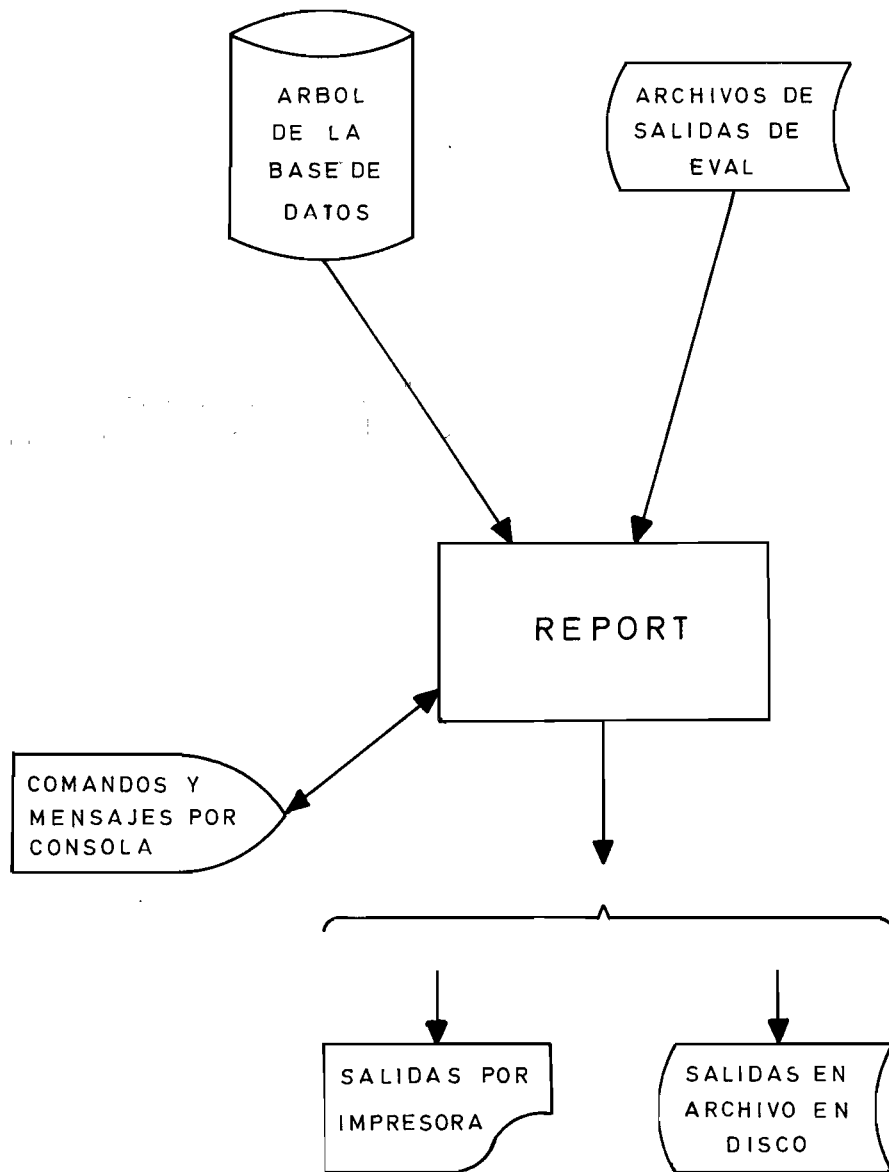
- Todas las salidas del Programa EVAL (Véase descripción del Programa EVAL)
- La base de datos específica
- Los comandos por consola.

3.21.7 Descripción de Salida

Ver ejemplos de salidas

3.21.8 Relación con Bancos de Datos

Utiliza jerárquicamente, el banco de datos para impresión de reportes; a nivel de usuario permite el acceso a nivel de cuenta, pero el Programa accesa a los afluentes y archivos específicos de salidas, cambiando los nombres de los archivos de \$ - a S - .EV.



3.21.9 Aplicación

Emisión de reportes para el Informe Final .

3.21.10 Ejemplo de los Datos de Entrada

Ver ejemplo de salidas del Programa EVAL

3.21.11 Ejemplo de Salidas

A continuación se dan las figuras donde se encuentran las salidas:

Fig. 3.21.2 - Salida de descripción de alternativas

Fig. 3.21.3 - Salida de resumen de EVAL

Fig. 3.21.4 - Salida de descripción de la alternativa óptima

Fig. 3.21.5 - Salida de resultados para el Catálogo.

DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS

- ALTO MADRE DE DI

| | |
|--|---|
| <p>DESCRIPCION DEL PROYECTO: ALMAD10 =====</p> <p>ALTERNATIVA: 1 -----</p> <p>PRESA DE ENROCADO ALTURA: 100.(M), LONG. CORONA: 465.(M), VOL PRESA: 4.39(MMC), VOL UTIL EMBALSE: 753.6(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.2, DE GEOLOGIA=2.3</p> <p>TIERRAS DE EXPROPIACION SUPERFICIE REGULAR : 33.2(KM**2)</p> <p>TUNEL DE FUERZA QM: 249.0(MC/S), LONGITUD: 400.(M), CAIDA BRUTA: 100.(M), % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 % FACTOR GEOLOGICO=2.3</p> <p>TUNEL DE DESVIO QM: 1225.4(MC/S), LONGITUD: 600.(M), CAIDA BRUTA: 10.(M), % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 % FACTOR GEOLOGICO=2.5</p> <p>TUBERIA FORZADA QM: 249.0(MC/S), LONGITUD: 210.(M), CAIDA BRUTA MAX: 100.(M), FACTOR GEOLOGICO=2.3</p> <p>CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE CAIDA BRUTA: 100.(M), QM: 249.0(MC/S), ALTURA VOL UTIL= 33.0 COTA DE SALIDA= 550.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0</p> <p>VERTEDERO EN CANAL CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 2796.(MC/S), LONGITUD: 260.0(M), FACTOR GEOLOGICO=2.5</p> <p>CHIMENEA ENTERRADA CAIDA BRUTA MAX.: 100.(M), ALTURA VOL UTIL: 33.(M), QM CORRESP.: 249.0(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 400.(M)</p> <p>BOCATOMA QM CORRESP.: 249.0(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 33.(M)</p> <p>ALTERNATIVA: 2 -----</p> <p>PRESA DE ENROCADO ALTURA: 150.(M), LONG. CORONA: 595.(M), VOL PRESA: 12.60(MMC), VOL UTIL EMBALSE: 2263.0(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.2, DE GEOLOGIA=2.3</p> <p>TIERRAS DE EXPROPIACION SUPERFICIE REGULAR : 57.3(KM**2)</p> <p>TUNEL DE FUERZA QM: 249.0(MC/S), LONGITUD: 600.(M), CAIDA BRUTA: 150.(M), % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 % FACTOR GEOLOGICO=2.3</p> <p>TUNEL DE DESVIO QM: 1225.4(MC/S), LONGITUD: 290.(M), CAIDA BRUTA: 10.(M), % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 % FACTOR GEOLOGICO=2.5</p> <p>TUBERIA FORZADA QM: 249.0(MC/S), LONGITUD: 330.(M), CAIDA BRUTA MAX: 150.(M), FACTOR GEOLOGICO=2.3</p> <p>CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE CAIDA BRUTA: 150.(M), QM: 249.0(MC/S), ALTURA VOL UTIL= 50.0 COTA DE SALIDA= 550.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0</p> <p>VERTEDERO EN CANAL CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 2798.(MC/S), LONGITUD: 400.0(M), FACTOR GEOLOGICO=2.5</p> <p>CHIMENEA ENTERRADA CAIDA BRUTA MAX.: 150.(M), ALTURA VOL UTIL: 50.(M), QM CORRESP.: 249.0(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 600.(M)</p> <p>BOCATOMA QM CORRESP.: 249.0(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 50.(M)</p> <p>ALTERNATIVA: 3 -----</p> <p>PRESA DE ENROCADO ALTURA: 180.(M), LONG. CORONA: 682.(M), VOL PRESA: 21.13(MMC), VOL UTIL EMBALSE: 3574.5(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.2, DE GEOLOGIA=2.3</p> <p>TIERRAS DE EXPROPIACION SUPERFICIE REGULAR : 77.2(KM**2)</p> <p>TUNEL DE FUERZA QM: 249.0(MC/S), LONGITUD: 710.(M), CAIDA BRUTA: 180.(M), % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 % FACTOR GEOLOGICO=2.3</p> <p>TUNEL DE DESVIO QM: 1225.4(MC/S), LONGITUD: 1060.(M), CAIDA BRUTA: 10.(M), % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 % FACTOR GEOLOGICO=2.5</p> <p>TUBERIA FORZADA QM: 249.0(MC/S), LONGITUD: 370.(M), CAIDA BRUTA MAX: 180.(M), FACTOR GEOLOGICO=2.3</p> <p>CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE</p> | <p>CAIDA BRUTA: 180.(M), QM: 249.0(MC/S), ALTURA VOL UTIL= 60.0 COTA DE SALIDA= 550.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0</p> <p>VERTEDERO EN CANAL CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 2796.(MC/S), LONGITUD: 480.0(M), FACTOR GEOLOGICO=2.5</p> <p>CHIMENEA ENTERRADA CAIDA BRUTA MAX.: 180.(M), ALTURA VOL UTIL: 60.(M), QM CORRESP.: 249.0(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 710.(M)</p> <p>BOCATOMA QM CORRESP.: 249.0(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 60.(M)</p> <p>ALTERNATIVA: 4 -----</p> <p>PRESA DE ENROCADO ALTURA: 200.(M), LONG. CORONA: 740.(M), VOL PRESA: 26.81(MMC), VOL UTIL EMBALSE: 4449.0(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.2, DE GEOLOGIA=2.3</p> <p>TIERRAS DE EXPROPIACION SUPERFICIE REGULAR : 90.5(KM**2)</p> <p>TUNEL DE FUERZA QM: 249.0(MC/S), LONGITUD: 800.(M), CAIDA BRUTA: 200.(M), % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 % FACTOR GEOLOGICO=2.3</p> <p>TUNEL DE DESVIO QM: 1225.4(MC/S), LONGITUD: 1180.(M), CAIDA BRUTA: 10.(M), % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 % FACTOR GEOLOGICO=2.5</p> <p>TUBERIA FORZADA QM: 249.0(MC/S), LONGITUD: 415.(M), CAIDA BRUTA MAX: 200.(M), FACTOR GEOLOGICO=2.3</p> <p>CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE CAIDA BRUTA: 200.(M), QM: 249.0(MC/S), ALTURA VOL UTIL= 66.0 COTA DE SALIDA= 550.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0</p> <p>VERTEDERO EN CANAL CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 2798.(MC/S), LONGITUD: 530.0(M), FACTOR GEOLOGICO=2.5</p> <p>CHIMENEA ENTERRADA CAIDA BRUTA MAX.: 200.(M), ALTURA VOL UTIL: 66.(M), QM CORRESP.: 249.0(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 800.(M)</p> <p>BOCATOMA QM CORRESP.: 249.0(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 66.(M)</p> <p>ALTERNATIVA: 5 -----</p> <p>PRESA DE ENROCADO ALTURA: 220.(M), LONG. CORONA: 796.(M), VOL PRESA: 35.44(MMC), VOL UTIL EMBALSE: 6284.0(MMC), FACTOR DE MATERIAL=2.2, DE GEOLOGIA=2.3</p> <p>TIERRAS DE EXPROPIACION SUPERFICIE REGULAR : 115.6(KM**2)</p> <p>TUNEL DE FUERZA QM: 249.0(MC/S), LONGITUD: 870.(M), CAIDA BRUTA: 220.(M), % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 % FACTOR GEOLOGICO=2.3</p> <p>TUNEL DE DESVIO QM: 1225.4(MC/S), LONGITUD: 1300.(M), CAIDA BRUTA: 10.(M), % DE CORRECCION POR LONGITUD SIN VENTANAS: 0.0 % FACTOR GEOLOGICO=2.5</p> <p>TUBERIA FORZADA QM: 249.0(MC/S), LONGITUD: 450.(M), CAIDA BRUTA MAX: 220.(M), FACTOR GEOLOGICO=2.3</p> <p>CASA DE MAQUINA AIRE LIBRE CAIDA BRUTA: 220.(M), QM: 249.0(MC/S), ALTURA VOL UTIL= 73.0 COTA DE SALIDA= 550.(M), FACTOR GEOLOGICO=0.0</p> <p>VERTEDERO EN CANAL CAUDAL DE CRECIDA Q1000: 2798.(MC/S), LONGITUD: 500.0(M), FACTOR GEOLOGICO=2.5</p> <p>CHIMENEA ENTERRADA CAIDA BRUTA MAX.: 220.(M), ALTURA VOL UTIL: 73.(M), QM CORRESP.: 249.0(MC/S), LONGITUD DEL TUNEL CORRESP.: 870.(M)</p> <p>BOCATOMA QM CORRESP.: 249.0(MC/S), PRESION DE AGUA EN LA SOLERA: 73.(M)</p> |
|--|---|

FIGURA 3.21.3 SALIDA RESUMEN DE EVAL POR EL PROGRAMA REPORT

SALIDA DE RESUMEN DE EVAL - PERENE

```

=====
KAL IK  QM  ICF  QT  HN  PI  EP  ES  FP  FEC  PG  INVERSION  FEC1  CESP  KESP  DUR
3        3        3        3        3        3        3        3        3        3        3        3        3        3        3
(-) (-) (M /S) (-) (M /S) (M) (MW) (GWH) (GWH) (-) ($/MWH) (MW) (10 $) (-) ($/MWH) ($/KW) (AÑOS)
=====
PROYECTO PER10
=====
1 1 250.0 1.00 250.0 62.3 130.0 352.5 463.1 0.716 23.239 35.8 115.7 0.384 16.64 890. 4
=====
2 1 250.0 1.00 250.0 101.8 212.2 1002.2 478.6 0.797 25.307 101.2 267.9 0.506 21.22 1262. 6
=====
3 1 250.0 1.00 250.0 62.3 130.0 352.5 463.1 0.716 27.114 35.8 135.0 0.448 19.42 1039. 5
=====
4 1 250.0 1.00 250.0 102.3 213.4 1007.8 481.3 0.797 35.115 102.1 373.7 0.702 29.44 1752. 7
=====
PROYECTO PER20
=====
1 1 259.7 1.00 259.7 31.0 67.1 89.8 326.3 0.708 30.399 9.9 65.6 0.425 18.48 976. 4
=====
2 1 259.7 1.00 259.7 132.3 286.5 1638.2 387.0 0.807 28.743 164.2 448.8 0.622 26.00 1567. 7
=====
3 1 259.7 1.00 259.7 31.0 67.1 89.8 326.3 0.708 27.157 9.9 58.6 0.380 16.51 872. 3
=====
4 1 259.7 1.00 259.7 133.3 288.8 1651.4 390.1 0.807 41.152 166.3 647.8 0.891 37.22 2243. 7
=====
PROYECTO PER30
=====
1 1 263.1 1.00 263.1 45.3 99.5 168.8 447.8 0.708 29.485 17.0 98.7 0.432 18.78 992. 4
=====
2 1 263.1 1.00 263.1 146.5 321.5 2030.3 283.8 0.822 24.874 204.4 460.6 0.562 23.35 1433. 7
=====
3 1 263.1 1.00 263.1 45.3 99.5 168.8 447.8 0.708 30.816 17.0 103.2 0.451 19.63 1037. 4
=====
4 1 263.1 1.00 263.1 147.7 324.0 2046.0 286.0 0.822 38.557 206.9 719.5 0.871 36.19 2221. 7
=====

```

FIGURA 3.21.4 SALIDA DE DETALLE DE LA ALTERNATIVA OPTIMA, POR EL PROGRAMA REPORT

SALIDA DE DETALLE DE LAS ALTERNATIVAS OPTIMAS

- ALTO MADRE DE DI

```

*****
* PROYECTO :ALMADIO ALTERNATIVA : 2 *
* POTENCIA INSTALADA NUMERO : 1 *
*
* POTENCIA INSTALADA = 274. (MW) *
* POTENCIA GARANTIZADA = 179. (MW) *
* ENERGIA PRIMARIA = 1788. (GWH/ANO) *
* ENERGIA SECUNDARIA = 223. (GWH/ANO) *
* ENERGIA TOTAL = 2010. (GWH/ANO) *
* VOLUMEN UTIL = 2263. (10**6 M3) *
* CAUDAL PROMEDIO = 249. (M3/S) *
* VOLUMEN UTIL = 105. (DIAS DE QM) *
* FACTOR DE PLANTA = 0.84 (-) *
* INVERSION = 259.8 (10**6 $) *
* FACTOR ECONOMICO = 16.05 ($/MWH) *
* COSTO ESP. DE ENERGIA = 15.16 ($/MWH) *
* DURACION DE CONSTRUC. = 6 (ANOS) *
* BENEF. SECUND. ANUALES = 0.0 (10**6 $) *
*****

P R E S A S
TIPO DE PRESA : ENRROC.
ALTURA = 150.0 (M)
LONGITUD CORONA = 4.595.0 (M)
VOLUMEN PRESA (VP) = 12.6 (10**6 M**3)
VOL. UTIL EMBALSE (VU) = 2263.0 (10**6 M**3)
FACTOR GEOLOGICO = 2.3 (-)
FACTOR DE MATERIAL = 2.2 (-)
COSTO PRESA = 55.0 (10**6 $)
COSTO PANTALLA INYEC. = 29.7 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 84.8 (10**6 $)
VU/VP = 179.6 (-)

T I E R R A S D E I N U N D A C I O N
SUPERFICIE AGR. REGUL. = 57.3 (KM**2)
COSTO = 0.2 (10**6 $)

T U N E L E S
TIPO DE TUNEL : ADUCCION
NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
LONGITUD = 600.0 (M)
PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 ($)
CAUDAL DE DISENO = 249.0 (M**3/S)
DIAMETRO = 7.7 (M)
TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
COSTO / M. LINEAL = 10343.6 ($/ML)
COSTO TOTAL = 6.2 (10**6 $)

TIPO DE TUNEL : DESVIO.
NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
LONGITUD = 890.0 (M)
PENAL FALTA VENTANAS = 0.0 ($)
CAUDAL DE DISENO = 1225.4 (M**3/S)
DIAMETRO = 9.3 (M)
TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)
COSTO / M. LINEAL = 5000.6 ($/ML)
COSTO TOTAL = 4.5 (10**6 $)

T U B E R I A S F O R Z A D A S
LONGITUD = 330.0 (M)
CAUDAL DE DISENO = 249.0 (M**3/S)
NUMERO DE TUBERIAS = 2 (-)
CAUDAL POR TUBERIA = 124.5 (M**3)
DIAMETRO = 5.7 (M)
TIPO GEOLOGICO = 2.3 (-)
COSTO/M. LIN. PROMEDIO = 12929.1 ($/ML)
COSTO TUBERIAS = 2.5 (10**6 $)
COSTO VALVULAS MARIP. = 0.000 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 3.5 (10**6 $)

C A S A D E M A Q U I N A S
TIPO CENTRAL = AIRE LIB
TIPO TURBINAS = FRANCIS
POTENCIA INSTALADA = 273.9 (MW)
NUMERO DE TURBINAS = 4 (-)
POTENCIA POR UNIDAD = 68.5 (MW)
CAIDA BRUTA = 150.0 (M)
CAIDA NETA = 131.9 (M)
CAUDAL TURBINABLE = 249.0 (M**3/S)
COSTO OBRA CIVIL = 12.9095 (10**6 $)
COSTO TURBINAS = 10.4956 (10**6 $)
COSTO VALVULAS = 2.4990 (10**6 $)
COSTO COMPUERTAS = 0.3575 (10**6 $)
COSTO PUENTE GRUA = 0.8821 (10**6 $)
COSTO DESAGUE = 0.2566 (10**6 $)
COSTO TALLER = 0.1000 (10**6 $)
COSTO AIRE ACOND. = 1.0099 (10**6 $)
COSTO GENERADORES = 9.1498 (10**6 $)
COSTO TRANSFORMADORES = 3.2291 (10**6 $)
COSTO SUBESTACION = 1.4512 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 42.3201 (10**6 $)

M1 = 32.3 (T)
M2 = 22.8 (M)
H1 = 12.7 (H)
H2 = 18.2 (M)
DISTANCIA ENTRE EJES = 16.1 (M)
LONGITUD TOTAL = 80.3 (H)

V E R T E D E R O
TIPO DEL VERTEDERO = CANAL
CAUDAL DE CRECIDA = 2798.0 (M**3/S)
NUMERO DE COMPUERTAS = 2 (-)
ALTURA DE SALIDA = 11.6 (M)
ANCHO DE SALIDA = 17.2 (M)
ANCHO TOTAL DE SALIDA = 34.5 (M)
LONGITUD CANAL DESC. = 400.0 (M)
TIPO GEOLOGICO = 2.5 (-)
COSTO OBRA CIVIL = 4.2 (10**6 $)
COSTO COMPUERTA RAD. = 1.7 (10**6 $)
COSTO TOTAL = 5.9 (10**6 $)

C H I M E N E A D E E Q U I L I B R I O
LONGITUD TUNEL CORRESP = 600.0 (M)
NUMERO DE TUNELES = 1 (-)
DIAMETRO TUNEL CORRE = 7.7 (M)
CAIDA BRUTA MAXIMA = 150.0 (M)
PERDIDAS LINEALES = 1.4 (M)
ALTURA CHIMENEA = 50.9 (M)
CAUDAL DE DISENO = 249.0 (M**3/S)
CAUDAL POR CHIMENEA = 249.0 (M**3/S)
DIAMETRO CHIMENEA = 26.5 (M)
COSTO TOTAL = 1.029 (10**6 $)

B O C A T O M A
CAUDAL DE DISENO TOT = 249.0 (M**3/S)
COSTO TOTAL = 1.68 (10**6 $)

```

TABLA 3.21.5 SALIDA PARA EL CATALOGO, POR EL PROGRAMA REPORT

| SALIDA DE RESULTADOS PARA EL CATALOGO | | | | | | | | | | | | | | ENE | | - TAMBO | |
|---------------------------------------|-----|--------|------|--------|-------|--------|----------|--------|-------|----------|--------|------------|-------|----------|---------|---------|--|
| KAL | IK | QM | ICF | QT | HN | PI | EP | ES | FP | FEC | PG | INVERSTION | FEC1 | CESP | KESP | DUR | |
| (-) | (-) | (M/S) | (-) | (M/S) | (M) | (MW) | (CWH) | (CWH) | (-) | (\$/MWH) | (MW) | (10 \$) | (-) | (\$/MWH) | (\$/KW) | (AÑOS) | |
| PROYECTO ENE40 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1 | 1469.5 | 0.25 | 367.4 | 181.6 | 556.4 | 4873.5 | 0.0 | 1.000 | 14.541 | 487.0 | 604.2 | 0.369 | 14.54 | 1086. | 7 | |
| 2 | 2 | 1469.5 | 0.50 | 734.7 | 181.6 | 1112.9 | 9747.0 | 0.0 | 1.000 | 9.513 | 974.0 | 790.5 | 0.241 | 9.51 | 710. | 7 | |
| 2 | 3 | 1469.5 | 0.75 | 1102.1 | 181.8 | 1670.7 | 14633.1 | 0.0 | 1.000 | 7.878 | 1463.0 | 982.8 | 0.200 | 7.88 | 588. | 7 | |
| 2 | 4 | 1469.5 | 1.00 | 1469.5 | 181.7 | 2227.1 | 118650.8 | 61.6 | 0.959 | 7.512 | 1864.5 | 1196.4 | 0.188 | 7.50 | 537. | 7 | |
| 2 | 5 | 1469.5 | 1.25 | 1836.9 | 181.8 | 2785.1 | 118659.1 | 243.0 | 0.775 | 8.848 | 1865.8 | 1416.7 | 0.208 | 8.79 | 509. | 7 | |
| 2 | 6 | 1469.5 | 1.50 | 2204.2 | 181.8 | 3341.5 | 118655.3 | 364.4 | 0.650 | 10.383 | 1865.2 | 1667.5 | 0.230 | 10.28 | 499. | 7 | |
| 2 | 7 | 1469.5 | 1.75 | 2571.6 | 181.8 | 3899.6 | 118660.9 | 468.9 | 0.560 | 11.792 | 1866.1 | 1899.5 | 0.247 | 11.65 | 487. | 7 | |
| 2 | 8 | 1469.5 | 2.00 | 2939.0 | 181.8 | 4455.9 | 118657.7 | 561.3 | 0.492 | 13.498 | 2487.4 | 2179.3 | 0.251 | 13.30 | 489. | 7 | |
| 2 | 9 | 1469.5 | 2.25 | 3306.4 | 181.8 | 5014.0 | 118661.9 | 638.4 | 0.439 | 15.080 | 2488.4 | 2440.2 | 0.269 | 14.83 | 487. | 7 | |
| 2 | 10 | 1469.5 | 2.50 | 3673.7 | 181.8 | 5570.3 | 118659.1 | 717.0 | 0.397 | 17.015 | 2487.8 | 2758.6 | 0.292 | 16.70 | 495. | 7 | |
| 2 | 11 | 1469.5 | 2.75 | 4041.1 | 181.8 | 6128.4 | 118662.5 | 717.2 | 0.361 | 18.879 | 2488.5 | 3061.5 | 0.312 | 18.53 | 500. | 7 | |
| 2 | 12 | 1469.5 | 3.00 | 4408.5 | 181.8 | 6684.7 | 118660.2 | 717.1 | 0.331 | 21.290 | 2488.0 | 3452.0 | 0.340 | 20.90 | 516. | 7 | |
| 2 | 13 | 1469.5 | 3.25 | 4775.9 | 181.8 | 7242.9 | 118663.0 | 717.2 | 0.306 | 23.609 | 2488.6 | 3828.6 | 0.364 | 23.17 | 529. | 7 | |
| 2 | 14 | 1469.5 | 3.50 | 5143.3 | 181.8 | 7799.1 | 118660.9 | 717.1 | 0.284 | 26.877 | 2464.4 | 4358.0 | 0.408 | 26.38 | 559. | 7 | |
| 2 | 15 | 1469.5 | 3.75 | 5510.6 | 181.8 | 8357.3 | 118663.3 | 717.2 | 0.265 | 30.154 | 2466.0 | 4889.9 | 0.451 | 29.60 | 585. | 7 | |
| PROYECTO TAM40 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 1 | 2071.5 | 0.25 | 517.9 | 74.3 | 320.9 | 2810.7 | 0.0 | 1.000 | 13.363 | 276.2 | 320.2 | 0.339 | 13.36 | 998. | 6 | |
| 4 | 2 | 2071.5 | 0.50 | 1035.7 | 74.3 | 641.8 | 4336.2 | 1244.4 | 0.993 | 11.392 | 426.1 | 481.6 | 0.256 | 10.12 | 750. | 7 | |
| 4 | 3 | 2071.5 | 0.75 | 1553.6 | 74.3 | 962.7 | 4336.2 | 2944.6 | 0.865 | 13.230 | 426.1 | 655.1 | 0.258 | 10.55 | 681. | 7 | |
| 4 | 4 | 2071.5 | 1.00 | 2071.5 | 74.5 | 1286.5 | 4345.8 | 3979.0 | 0.739 | 15.269 | 427.6 | 824.7 | 0.271 | 11.62 | 641. | 7 | |
| 4 | 5 | 2071.5 | 1.25 | 2589.4 | 74.4 | 1607.3 | 4343.7 | 4738.6 | 0.645 | 17.808 | 427.3 | 1019.2 | 0.294 | 13.16 | 634. | 7 | |
| 4 | 6 | 2071.5 | 1.50 | 3107.2 | 74.4 | 1928.2 | 4342.4 | 5289.8 | 0.570 | 20.547 | 427.1 | 1223.9 | 0.318 | 14.90 | 635. | 7 | |
| 4 | 7 | 2071.5 | 1.75 | 3625.1 | 74.4 | 2249.1 | 4341.5 | 5727.7 | 0.511 | 23.773 | 426.9 | 1460.3 | 0.348 | 17.01 | 649. | 7 | |
| 4 | 8 | 2071.5 | 2.00 | 4143.0 | 74.5 | 2573.0 | 4345.8 | 6031.4 | 0.460 | 26.667 | 570.2 | 1673.6 | 0.349 | 18.92 | 650. | 7 | |
| 4 | 9 | 2071.5 | 2.25 | 4660.9 | 74.4 | 2893.8 | 4344.6 | 6229.2 | 0.417 | 30.080 | 569.9 | 1912.8 | 0.378 | 21.22 | 661. | 7 | |
| 4 | 10 | 2071.5 | 2.50 | 5178.8 | 74.4 | 3214.7 | 4343.7 | 6376.8 | 0.381 | 33.693 | 569.7 | 2163.6 | 0.407 | 23.67 | 673. | 7 | |
| 4 | 11 | 2071.5 | 2.75 | 5696.6 | 74.4 | 3535.5 | 4343.0 | 6375.8 | 0.346 | 37.851 | 569.5 | 2430.1 | 0.441 | 26.59 | 687. | 7 | |
| 4 | 12 | 2071.5 | 3.00 | 6214.5 | 74.5 | 3859.4 | 4345.8 | 6379.9 | 0.317 | 42.028 | 570.2 | 2700.1 | 0.472 | 29.53 | 700. | 7 | |
| 4 | 13 | 2071.5 | 3.25 | 6732.4 | 74.5 | 4180.3 | 4345.0 | 6378.7 | 0.293 | 47.019 | 1709.9 | 3020.2 | 0.515 | 33.04 | 722. | 7 | |
| 4 | 14 | 2071.5 | 3.50 | 7250.3 | 74.4 | 4501.1 | 4344.3 | 6377.7 | 0.272 | 52.925 | 1709.5 | 3398.9 | 0.570 | 37.18 | 755. | 7 | |
| 4 | 15 | 2071.5 | 3.75 | 7768.1 | 74.4 | 4822.0 | 4343.7 | 6376.9 | 0.254 | 58.980 | 1709.1 | 3787.3 | 0.626 | 41.44 | 785. | 7 | |
| PROYECTO TAM60 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1 | 2172.5 | 0.25 | 543.1 | 32.0 | 145.0 | 1269.5 | 0.0 | 1.000 | 22.944 | 127.9 | 244.0 | 0.572 | 22.54 | 1683. | 5 | |
| 2 | 2 | 2172.5 | 0.50 | 1086.2 | 32.0 | 289.9 | 1948.0 | 572.1 | 0.992 | 17.606 | 196.2 | 335.3 | 0.395 | 15.61 | 1157. | 6 | |
| 2 | 3 | 2172.5 | 0.75 | 1629.4 | 32.0 | 434.9 | 1948.0 | 1336.4 | 0.862 | 19.396 | 196.2 | 432.6 | 0.377 | 15.45 | 995. | 7 | |
| 2 | 4 | 2172.5 | 1.00 | 2172.5 | 32.0 | 579.8 | 1948.0 | 1800.5 | 0.738 | 22.002 | 196.2 | 534.3 | 0.390 | 16.72 | 921. | 7 | |
| 2 | 5 | 2172.5 | 1.25 | 2715.6 | 32.0 | 724.8 | 1948.0 | 2145.1 | 0.645 | 24.824 | 196.2 | 639.2 | 0.408 | 18.32 | 882. | 7 | |
| 2 | 6 | 2172.5 | 1.50 | 3258.7 | 32.0 | 869.7 | 1948.0 | 2395.5 | 0.570 | 28.019 | 196.2 | 751.4 | 0.433 | 20.29 | 864. | 7 | |
| 2 | 7 | 2172.5 | 1.75 | 3801.9 | 32.0 | 1014.7 | 1948.0 | 2594.2 | 0.511 | 31.914 | 196.2 | 882.9 | 0.467 | 22.80 | 870. | 7 | |
| 2 | 8 | 2172.5 | 2.00 | 4345.0 | 32.0 | 1159.6 | 1948.0 | 2728.7 | 0.460 | 35.801 | 261.6 | 1011.0 | 0.467 | 25.36 | 872. | 7 | |
| 2 | 9 | 2172.5 | 2.25 | 4888.1 | 32.0 | 1304.6 | 1948.0 | 2818.6 | 0.417 | 39.808 | 261.6 | 1139.4 | 0.499 | 28.04 | 873. | 7 | |
| 2 | 10 | 2172.5 | 2.50 | 5431.3 | 32.0 | 1449.5 | 1948.0 | 2885.8 | 0.381 | 44.045 | 261.6 | 1275.2 | 0.532 | 30.90 | 878. | 7 | |
| 2 | 11 | 2172.5 | 2.75 | 5974.4 | 32.0 | 1594.5 | 1948.0 | 2885.8 | 0.346 | 48.834 | 261.6 | 1411.7 | 0.568 | 34.26 | 885. | 7 | |
| 2 | 12 | 2172.5 | 3.00 | 6517.5 | 32.0 | 1739.4 | 1948.0 | 2885.8 | 0.317 | 53.843 | 261.6 | 1556.5 | 0.604 | 37.77 | 895. | 7 | |
| 2 | 13 | 2172.5 | 3.25 | 7060.6 | 32.0 | 1884.4 | 1948.0 | 2885.8 | 0.293 | 58.991 | 261.6 | 1705.3 | 0.645 | 41.38 | 905. | 7 | |
| 2 | 14 | 2172.5 | 3.50 | 7603.8 | 32.0 | 2029.3 | 1948.0 | 2885.8 | 0.272 | 65.298 | 261.6 | 1887.7 | 0.703 | 45.81 | 930. | 7 | |
| 2 | 15 | 2172.5 | 3.75 | 8146.9 | 32.0 | 2174.3 | 1948.0 | 2885.8 | 0.254 | 70.963 | 261.6 | 2051.4 | 0.752 | 49.78 | 943. | 7 | |

R

3.22 DESCRIPCION DEL PROGRAMA CATEGOR

3.22.1 Introducción

El Programa CATEGOR, hace la sumatoria del número de proyecto hidroeléctrico, de potencia instalada (MW) y la energía total (GWH/año) con sus respectivos porcentajes por categoría, es decir con el tipo de información básica que se ha contado para el desarrollo de estos proyectos.

3.22.2 Objetivo

El objetivo de este programa es tabular los resultados por categorías de Potencia (MW) y Energía total (GWH/año) y sus porcentajes respectivos.

3.22.3 Metodología

El Programa fue desarrollado teniendo en cuenta que existían 4 categorías de proyectos hidroeléctricos y que están agrupados por la combinación de que si tengan o no características de topografía e hidrología y son como sigue :

CATEGORIA 1 = Si tiene característica topográfica y si hidrológica .

CATEGORIA 2 = No tiene característica topográfica y si hidrológica

CATEGORIA 3 = Si tiene característica topográfica y no hidrológica

CATEGORIA 4 = No tiene característica topográfica y no hidrológica .

Este Programa está en el Directorio PRUEBAS del DPIF .

El Programa CATEGOR suma todas las potencias instaladas, energías totales y cuenta el número de proyectos hidroeléctricos y calcula sus porcentajes respectivos por categoría y finalmente tabula las sumatorias totales del número de proyecto, la Potencia instalada (MW) y la Energía total (GWH/año).

3.22.4 Ejecución del Programa

El Programa fuente consiste de un programa principal. Las operaciones básicas que se ejecutan en el Programa principal son las siguientes :

- Lectura de los datos del archivo \$FINTOTAL, como Potencia instalada, Energía primaria, Energía secundaria, característica topográfica y característica hidrológica de cada proyectos hidroeléctrico .
- Ordenamiento de los proyectos hidroeléctricos por categoría, teniendo en cuenta sus características topográficas e hidrológicas, haciéndose a la vez sus sumatorias del número de proyectos y de las potencias instaladas, energías totales (Energía primaria más Energía secundaria) y sus respectivos porcentajes .
- Impresión de una tabla con lo antes mencionado .

3.22.5 Datos de Entrada

El Programa requiere de los siguientes datos de entrada.

| | <u>Nombre de la Variable</u> | <u>Columna</u> |
|----------------------------|------------------------------|----------------|
| Potencia Instalada | PI | 21-27 |
| Energía Primaria | EP | 35-41 |
| Energía Secundaria | ES | 42-48 |
| Característica Hidrológica | CH | 99 |
| Característica Topográfica | CT | 100 |

3.22.6 Descripción de la Salida

La salida se muestra en la Fig. 3.22.1 con anotaciones completas.

3.22.7 Relación con el Banco de Datos

Ninguna.

FIGURA 3.22.1 CATEGORIAS DE PROYECTOS

| * * * * | | * * * * | | * * * * | | * * * * | | * * * * | | * * * * | |
|---------|-------|---------|-------|---------|----------|---------|---------|---------|-------|---------|-------|
| * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * |
| * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * |
| * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * |
| * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * |
| * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * |
| * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * | * * * |
| 1 | 1 | 1 | 229 | 25753.1 | 163838.6 | (70.2%) | (44.1%) | | | | |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 0.0 | 0.0 | (0.0%) | (0.0%) | | | | |
| 3 | 1 | 0 | 56 | 16910.7 | 118596.1 | (17.2%) | (29.0%) | | | | |
| 4 | 0 | 0 | 41 | 15682.1 | 108345.3 | (12.6%) | (26.9%) | | | | |
| TOTAL | | | 326 | 58346. | 390780.0 | | | | | | |

4 UBICACION DE LOS BANCOS DE DATOS Y PROGRAMAS

4.1 PROGRAMAS

Los programas fuente y los programas ejecutables, están en el Directorio EVAL del disco DP1F.

Los programas TABLAS, OPTIMO y CATEGOR, se encuentran en el directorio PRUEBAS del disco DP1F.

El programa VUTIL, se encuentra en el directorio VUTIL, del disco SEQREDINSI

4.2 BANCOS DE DATOS

- Los directorios DATA y APURIMAC, están en el disco EVAL3
- El Directorio ENERGY, está en el disco DP1F
- Los archivos POUT, POUT.ST, se encuentran en el directorio ENERGY, de disco DP1F
- Los directorios LISTADO y CADENAS, se encuentran en el disco SALIDA1
- Los directorios RESUMEN, OPTIMO y BASE, se encuentran en el disco SALIDA2
- El directorio RESUM15, se encuentra en el disco SEQ RED INSI
- Los archivos \$FINTOTAL y PROYECON, se encuentran en el directorio MUEVE del disco DP1F.
- Los archivos del Banco de Datos para cálculo de embalses, se encuentran en el directorio VUTIL, del disco SEQREDINSI.