



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

“MODELO ESTOCASTICO PARA LA OPERACION DE EMBALSES”

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN ELECTRICIDAD

Especialización: POTENCIA

Presentada por:

Julio Alberto Lindao López

José David Poveda Castro

César Antonio Triviño Espinoza

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2006

AGRADECIMIENTO

Agradecemos de todo corazón a Dios, quien ha sido el que nos ha dado fuerza y alimentado nuestro espíritu para conseguir nuestras metas y apoyo en nuestra formación académica y personal.

De la misma manera gracias a nuestros padres que estuvieron con nosotros siempre apoyándonos en todo sentido, y por supuesto al Ing. Juan Saavedra Mera quien con sus enseñanzas nos ayudó en la realización de este proyecto.

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo y todo nuestro esfuerzo a nuestros padres, que siempre nos han dado sus consejos, su amor, respaldo y apoyo incondicional, valores sin los cuales no habríamos conseguido lograr nuestros objetivos y metas.

Para ellos va dedicada esta obra, pues les pertenece.

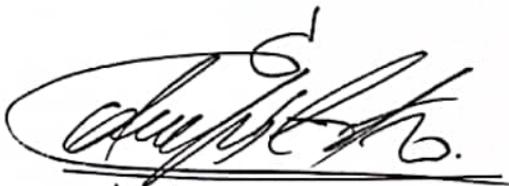
TRIBUNAL DE GRADO



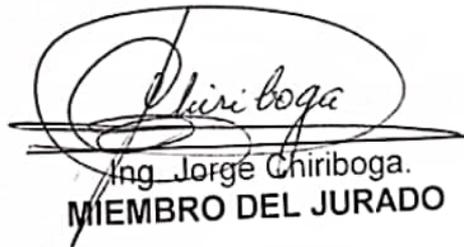
Ing. Holger Cevallos Ulloa
SUB-DECANO DE LA FIEC



Ing. Juan Saavedra M.
DIRECTOR DE TESIS



Ing. Eduardo León.
MIEMBRO DEL JURADO

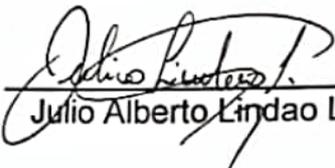


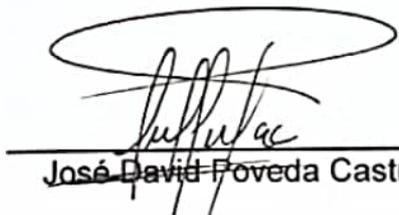
Ing. Jorge Chiriboga.
MIEMBRO DEL JURADO

DECLARACION EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este Tópico de Graduación, nos corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Exámenes y Títulos Profesionales ESPOL).


Julio Alberto Lindao López


José David Poveda Castro


César Antonio Triviño Espinoza

RESUMEN

Las técnicas de análisis estadístico multivariable han demostrado ser una poderosa herramienta para el análisis de las operaciones, mediante la caracterización de las relaciones de causalidad e interdependencia entre las variables de proceso, definiendo patrones y medidas que permiten evaluar la calidad de las operaciones, las influencias relativas de los diferentes factores de operación así como alertar en forma temprana acerca de posibles desviaciones.

Este trabajo presenta un modelo que permite determinar la producción firme mensual de los proyectos hidroeléctricos, como también la potencia garantizada de punta y energía firme, la cual es calculada de acuerdo con la probabilidad de excedencia mensual (o garantía), que previamente se define, lo que permite analizar la influencia que tienen los valores de potencia y energía firme con sus respectivas curvas de duración mensual y reserva mínima.

Una central hidráulica deberá calcular cuanta agua necesita turbinar para generarla y actualizar consecuentemente el nivel, los aportes hidrológicos a una central son generalmente descritos por procesos no totalmente explicados y que se modelan como procesos parcialmente aleatorios, como se presentan en el programa PFIRM.

INDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN	VI
INDICE GENERAL	VII
INDICE DE TABLAS	XI
INDICE DE FIGURAS	XII
INTRODUCCION	1

CAPITULO 1

1. OPERACIÓN DE EMBALSES	4
1.1. Introducción	4
1.2. Operación de embalses.....	7
1.3. Descripción de la central hidroeléctrica Daule Peripa “Marcel Laniado de Wind”.....	18
1.3.1. Elementos constitutivos de la central hidroeléctrica.....	20
1.4. Proyecto de propósito múltiple Quevedo Vines presa – Baba...	23
1.4.1. Ubicación de la cuenca y sitio de embalse.....	25
1.5. Trasvase a la Esperanza.....	26
1.6. Consignas del nivel de embalse.....	27

CAPITULO 2

2. FORMULACIÓN DEL MODELO ESTOCASTICO.....	29
2.1. Introducción.....	29
2.2. Clasificación de los modelos	31
2.3. Generación estocástica de la hidrología sintética.....	36
2.4. Metodología del programa.....	38

CAPITULO 3

3. PROGRAMA PARA LA OPERACIÓN DE EMBALSES	48
3.1. Diseño de base de datos Pfirm	48
3.2. Crear una base de datos	49
3.2.1. Datos de entrada (database).....	50
3.2.1.1. Datos generales (general data).....	51
3.2.1.2. Parámetros del proyecto (project data).....	54
3.2.1.3. aportaciones de caudal. (inflow series).....	63
3.2.1.4. Matrices iniciales (layouts matrixes).....	65
3.3. Generación hidrológica estocástica.....	68
3.4. Optimización del sistema de operación.....	69
3.5. Resultados operacionales.....	69
3.5.1. Matrices de correlación. (correlation matrixes).....	70
3.5.2. Series sintéticas. (synthetic series).....	73

3.5.3. Operación. (system operation).....	74
3.5.4. Produccion. (plant production).....	80

CAPITULO 4

4. DATOS DE ENTRADA DEL MODELO DE OPERACIÓN ESTOCASTICA.....	88
4.1. Datos generales.....	88
4.2. Datos demanda (para cada mes).....	92
4.3. Datos sitios (para cada sitio).....	95
4.4. Datos hidrológicos.....	97
4.5. Datos topológicos.....	97

CAPITULO 5

5. APLICACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	100
5.1. Resultados operacionales del sistema.....	100
5.1.1. Resultados de producción firme.....	100
5.1.2. Resultados de descarga turbinada.....	101
5.1.3. Resultados de descarga de vertedero.....	101
5.1.4. Resultados de niveles de reservorio.....	101
5.1.5. Resultados de caudal exportado.....	102
5.1.6. Resultados de caudal derivado	102
5.2. Resultados de niveles de producción.....	108

5.2.1. Resultados de series sintéticas.....	108
5.2.2. Resultados de hidrocondiciones.....	111

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	114
ANEXO A: Tablas de caudales históricos de entrada.	
ANEXO B: Tablas de resultados de producción firme.	
ANEXO C: Tablas de resultados de hidrocondiciones.	
BIBLIOGRAFIA.	

INDICE DE TABLAS

Pág.

CAPITULO 1:

TABLA 1.1: Pérdidas por evaporación.....	20
TABLA 1.2: Características técnicas del embalse.....	21

CAPITULO 4:

TABLA 4.1: Datos de diseño.....	99
--	----

CAPITULO 5:

TABLA 5.1: Descarga turbinada.....	103
TABLA 5.2: Descarga de vertedero.....	104
TABLA 5.3: Valores minimos de reservorio.....	105
TABLA 5.4: Flujo exportado mensual	106
TABLA 5.5: Flujo derivado mensual	107
TABLA 5.6: Generación mensual.....	109
TABLA 5.7: Capacidad pico mensual.....	110
TABLA 5.8: Curva de duración de la generación sintética de energía.....	112
TABLA 5.9: Curva de duración del pico generación sintética de energía..	113

INDICE DE FIGURAS

Pág.

CAPITULO 1

FIGURA 1.1: Sistema a filo de agua.....	5
FIGURA 1.2: Sistema con embalse.....	5
FIGURA 1.3: Proyección de embalse.....	6
FIGURA 1.4: Variables de operación de embalse.....	8
FIGURA 1.5: Curvas de duración de caudales.....	11
FIGURA 1.6: Curvas típicas de duración de caudales.....	13
FIGURA 1.7: Esquema de niveles en una presa de embalse.....	18
FIGURA 1.8: Esquema de trasvase a la Esperanza.....	27

CAPITULO 2

FIGURA 2.1: Modelo determinístico.....	32
FIGURA 2.2: Modelo estocástico.....	32
FIGURA 2.3: Clasificación de modelos hidrológicos.....	34
FIGURA 2.4: Esquema de determinación de la serie histórica.....	37
FIGURA 2.5: Distribución normal.....	40
FIGURA 2.6: Distribución lognormal.....	41

CAPITULO 3

FIGURA 3.1: Barra de menú del programa PFIRM.....	49
FIGURA 3.2: Diagrama esquemático del ingreso de datos del programa....	50
FIGURA 3.3: Ventana de ingreso de datos generales.....	52
FIGURA 3.4: Ventana de ingreso de datos de operación del sistema.....	54
FIGURA 3.5: Ventana de ingreso de datos de una planta de generación..	55
FIGURA 3.6: Ventana de ingreso de datos de un reservorio.....	57
FIGURA 3.7: Ventana de ingreso de datos de derivación.....	59
FIGURA 3.8: Ventana de ingreso de datos de exportación.....	61
FIGURA 3.9: Ventana de ingreso de datos de simulación de operación...	63
FIGURA 3.10: Ventana de ingreso de datos históricos de caudales.....	64
FIGURA 3.11: Presentación estadística de datos históricos de caudales...	64
FIGURA 3.12: Matrices de estaciones aguas arriba.....	65
FIGURA 3.13: Matrices de centrales hidrológicas.....	67
FIGURA 3.14: Matrices de estaciones aguas abajo.....	62
FIGURA 3.15: Pantalla de inicio de proceso.....	68
FIGURA 3.16: Pantalla de optimización.....	69
FIGURA 3.17: Esquemas de resultados a obtener.....	70
FIGURA 3.18: Esquemas de resultados de matrices de correlación.....	70
FIGURA 3.19: Matrices de correlación Lag 0 y Lag 1.....	71
FIGURA 3.20: Matrices A, BBT y B.....	72
FIGURA 3.21: Esquemas de resultados de series sintéticas.....	73
FIGURA 3.22: Resultados de las series sintéticas.....	74

FIGURA 3.23: Esquema de resultados de operación.....	75
FIGURA 3.24: Resultados de producción firme.....	76
FIGURA 3.25: Resultados de descarga turbinada.....	77
FIGURA 3.26: Resultados de descarga del vertedero.....	78
FIGURA 3.27: Resultados de niveles de reservorio.....	78
FIGURA 3.28: Resultados de exportación.....	79
FIGURA 3.29: Resultados de derivación.....	79
FIGURA 3.30: Esquema de resultados de producción.....	80
FIGURA 3.31: Resultados de generación mensual.....	81
FIGURA 3.32: Resultados de picos de generación mensual.....	82
FIGURA 3.33: Resultados de curvas de duración de generación.....	82
FIGURA 3.34: Resultados de curvas de generación de picos.....	83
FIGURA 3.35: Resultados de energía en GWh.....	85
FIGURA 3.36: Gráfico de la diferencia entre las garantías mensuales y anuales.....	86
FIGURA 3.37: Resultados de energía en MW.....	86
FIGURA 3.38: Gráfico de la diferencia de la capacidad pico mensual y anual.....	87

CAPITULO 4

FIGURA 4.1: Gráfico de confiabilidad vs meta anual.....	91
FIGURA 4.2: Demanda del bloque de demanda media.....	92

FIGURA 4.3: Demanda del bloque de demanda mínima.....	93
FIGURA 4.4: Previsión de la demanda anual de potencia.....	94
FIGURA 4.5: Factor de distribución de la energía firme anual.....	94
FIGURA 4.6: Topología del trasvase.....	98

CAPITULO 5

FIGURA 5.1: Esquema de resultados de operación.....	100
FIGURA 5.2: Esquema de resultados de producción.....	108

INTRODUCCION

La operación de las empresas en la actualidad ha obligado al desarrollo de sistemas operacionales complejos, cuyo análisis requiere métodos de modelado sofisticados. Para esto, las técnicas de investigación de operaciones nos proporcionan métodos apropiados para representar la operación de los sistemas ya sean en forma determinística o probabilística, permitiendo modelarlos con la finalidad de entender, analizar y optimizar sus medidas de desempeño.

Gracias al desarrollo de la computación, el modelado ha incorporado procesos probabilísticos que consideran la variabilidad implícita en la naturaleza, empezando así a trabajar con procesos estocásticos.

La metodología propuesta se fundamenta en el análisis estocástico del conjunto de parámetros que definen los puntos críticos de operación del sistema a lo largo del tiempo, en lo que se refiere a escasez y a excesos. Estos parámetros se analizan por medio de modelos de optimización estocástica que definen niveles de los embalses que en términos de valores esperados optimizan la operación del sistema.

El análisis se realiza separadamente para escasez y para exceso, una vez que se ha determinado las regiones críticas para cada caso. Los conceptos que se presentan pueden aplicarse a sistemas de recursos hidráulicos con múltiples propósitos; como la generación de hidroelectricidad, el riego, el abastecimiento de agua potable, y/o a control de contaminación.

Las metas hidrológicas no solo producen los números apropiados para la operación, si no que aumentan el conocimiento del proceso hidrológico que afecta a un sistema de manejo de recursos hídricos.

Para el suministro de la energía eléctrica en un país se debe utilizar los recursos renovables, es decir aprovechar al máximo los recursos hidroeléctricos. El Ecuador por su topografía y el nivel de precipitación anual es un país rico en recursos hidroeléctricos.

Este modelo permite determinar la producción firme mensual de los proyectos Hidroeléctrico de acuerdo a las Regulaciones del MEM. Tanto la potencia garantizada de punta como la energía firme, es calculada de acuerdo con la probabilidad de excedencia mensual (o garantía) que previamente se define. Lo anterior permite analizar la influencia que tiene el criterio de garantía en los valores de potencia y

energía firme. Además de la producción firme el modelo estocástico entrega las curvas de duración mensual y las curvas de reservas mínimas. La curva de reservas mínimas del embalse (o curvas de alerta) corresponde a las cotas mínimas necesarias en los embalses para que pueda ser garantizada la producción firme en los meses futuros.

Capítulo 1

OPERACIÓN DE EMBALSES

1.1. INTRODUCCIÓN.

El producto que entrega un proyecto de generación de energía hidráulica es energía en un tiempo dado. La energía se expresa en kilovatios-hora y tiene una fórmula matemática que responde a la siguiente expresión:

$$E = K Q H$$

Donde:

K: Incluye el tiempo, la densidad del agua y las dimensiones.

Q: Representa el caudal

H: La altura neta del sistema hidrológico de generación.

El sistema hidrológico de generación puede ser a filo de agua o con embalse (Ver figura 1.1 y 1.2.).

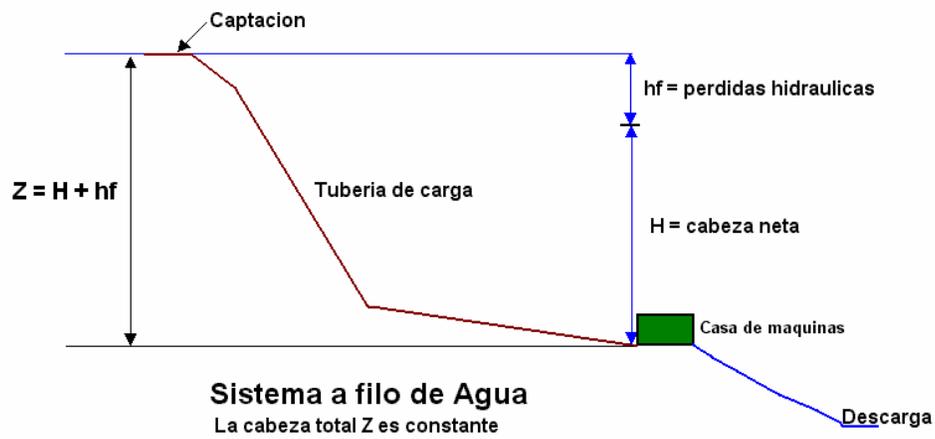


FIGURA 1.1: Sistema a filo de agua

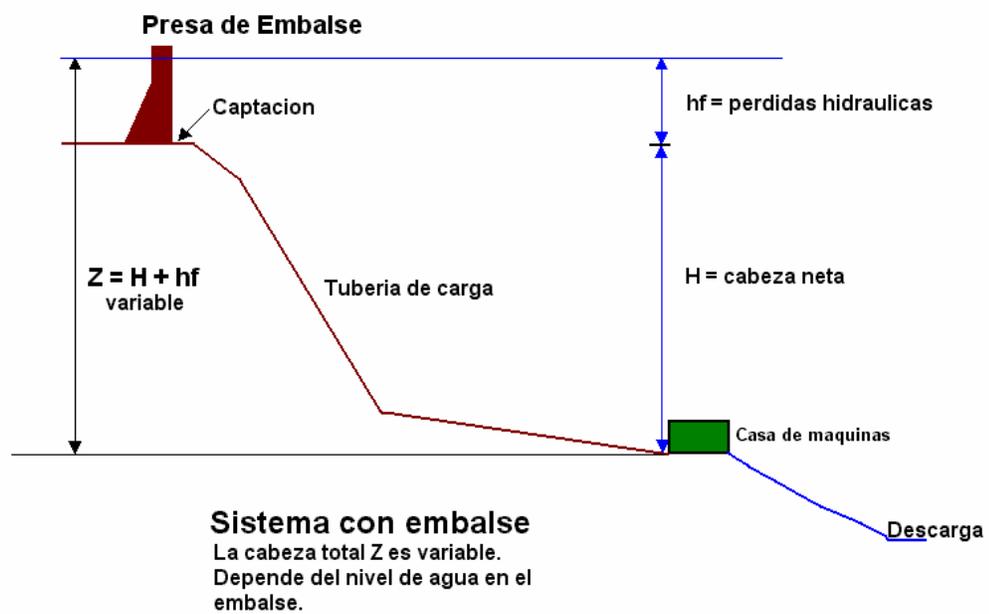


FIGURA 1.2: Sistema con embalse

Los estudios hidrológicos determinan la capacidad que tiene la fuente para suministrar la demanda de energía, analizan las magnitudes de las crecientes que pueden afectar las obras civiles, cuantifican los procesos de sedimentación y determinan las condiciones de la descarga (Ver figura 1.3). Para cumplir con estos propósitos los estudios hidrológicos se realizan en coordinación con los estudios de potencia y energía. La necesidad de utilizar embalses en los proyectos de suministro de agua se analiza inicialmente con la curva de duración de caudales y posteriormente se utiliza un modelo de generación estocástica de caudales para afinar los resultados.

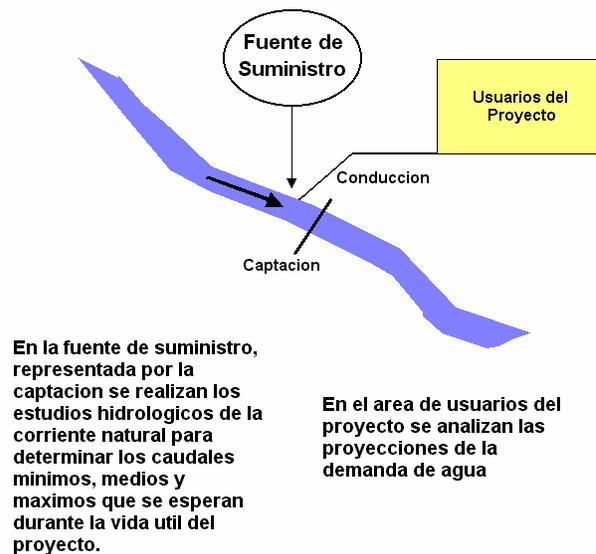


FIGURA 1.3: Proyeccion de embalse

Cuando la fuente tiene capacidad suficiente para suministrar la demanda durante el ciento por ciento del tiempo no es necesario utilizar embalses. Algunas veces, a pesar de que la fuente no tenga la capacidad suficiente, se asume el riesgo de que se presenten deficiencias en el suministro y se programan racionamientos para evitar los costos adicionales que representa la construcción de un embalse. Esta decisión no es recomendable cuando se trata de suministrar agua para acueductos pero puede ser factible en los suministros para riego o para generación de energía hidráulica.

La operación de un embalse o de una serie de embalses se simula mediante un modelo matemático que tiene como componentes las estructuras de descarga y las características geométricas de los embalses, y como variables las entradas de caudal, los aportes al proyecto, los niveles en el embalse y las pérdidas por evaporación e infiltración.

1.2. OPERACIÓN DE EMBALSES.

En los estudios de operación de embalses se utilizan modelos de simulación los cuales relacionan una serie de componentes y de variables.

1. Componentes: Características físicas de la presa y del vaso del embalse.

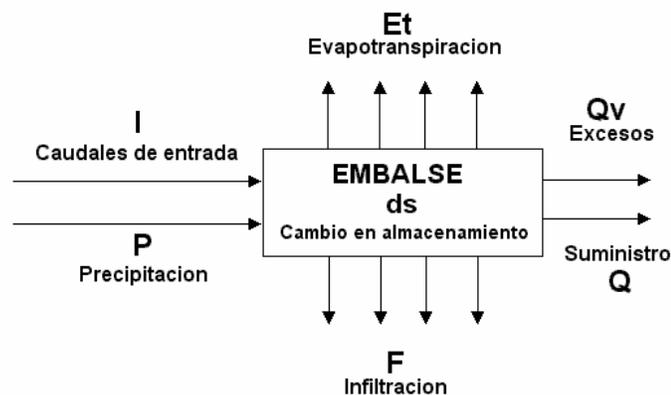
2. Variables:

Variable de Estado: El nivel del agua en el embalse determina el volumen embalsado.

Variables de Entrada: Caudales que llegan al embalse y precipitación sobre el vaso del embalse.

Variables de Salida: Pérdidas por evaporación e infiltración, vertimiento de excesos y caudales de entrega al proyecto.

Las variables de estado, entrada y salida se pueden tratar todas o algunas de ellas como variables estocásticas (Ver figura 1.4).



$$\text{BALANCE: } I + P = Et + F + Qv + Q + ds$$

FIGURA 1.4: Variables de operación de embalse

El problema de diseño consiste en determinar el volumen de almacenamiento necesario para que el embalse sea capaz de suministrar la demanda con un nivel de probabilidad aceptable.

Por medio de la simulación se utilizan diferentes series hidrológicas generadas estocásticamente y se combinan con diferentes dimensiones del embalse. Esto permite obtener tantos Volúmenes de Almacenamiento probables como opciones se analicen.

Con los resultados obtenidos se hace luego un análisis de probabilidades para determinar los niveles de riesgo de las diferentes soluciones. Estos análisis permiten al diseñador tener un buen criterio para tomar la decisión sobre el dimensionamiento de las obras y la operación futura del embalse.

CURVA DE DURACIÓN:

La curva de duración resulta del análisis de frecuencias de la serie histórica de caudales medios diarios en el sitio de captación de un proyecto de suministro de agua. Se estima que si la serie histórica es suficientemente buena, la curva de duración es representativa del régimen de caudales medios de la corriente y por lo tanto puede utilizarse para pronosticar el comportamiento del régimen futuro de

caudales, o sea el régimen que se presentará durante la vida útil de la captación.

La escala vertical de la curva de duración representa caudales medios (diarios, mensuales o anuales) y la escala horizontal las probabilidades de que dichos caudales puedan ser igualados o excedidos (Ver figura 1.5).

Las curvas de duración tienen formas típicas que dependen de las características de las cuencas vertientes. En cuencas de montaña, por ejemplo, la pendiente pronunciada en el tramo inicial de la curva indica que los caudales altos se presentan durante períodos cortos, mientras que en los ríos de llanura no existen diferencias muy notables en las pendientes de los diferentes tramos de la curva. Este hecho es útil para ajustar la forma de la curva de duración según las características de la cuenca cuando la serie de caudales medios es deficiente, o para transponer una curva de duración de una cuenca bien instrumentada de la misma región a la cuenca que tiene información escasa.

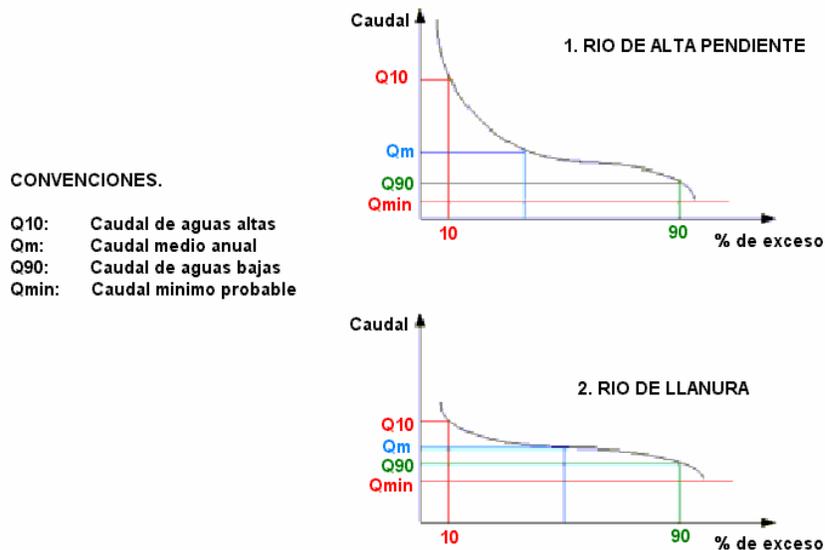


FIGURA 1.5: Curvas de duración de caudales.

El caudal mínimo probable de la curva es el caudal que la corriente puede suministrar durante todo el año con una probabilidad de excedencia próxima al 100 %. Si este caudal es mayor que la demanda del proyecto, entonces la fuente tiene capacidad para abastecer la demanda sin necesidad de almacenamiento.

En los estudios que se realizan en cuencas pequeñas las variaciones diarias del caudal son importantes. Por esta razón los análisis se hacen con base en la curva de duración de caudales diarios. Cuando la información hidrológica es escasa la serie histórica de los caudales medios diarios no existe, o si existe no es suficientemente confiable.

En tal caso la curva de duración de caudales diarios no puede determinarse por métodos matemáticos, pero pueden hacerse estimativos utilizando relaciones empíricas entre lluvias y caudales. Estos estimativos pueden ocasionar sobre-diseño de las obras.

La experiencia ha demostrado que las regresiones lluvia-caudal son aceptables para valores anuales, pero resultan deficientes cuando se utilizan con valores mensuales o diarios. Por esta razón, lo recomendable es generar una serie de caudales medios anuales a partir de las lluvias anuales y luego, a partir de los caudales anuales estimar la serie de caudales medios mensuales; en este caso no se pueden estimar los caudales diarios. Sin embargo, se pueden dibujar las curvas de duración de los caudales medios anuales y medios mensuales y con base en ellas deducir aproximadamente una curva estimada de caudales medios diarios (Ver figura 1.6).

La curva de duración es muy útil para determinar si una fuente es suficiente para suministrar la demanda o si hay necesidad de construir embalses de almacenamiento para suplir las deficiencias en el suministro normal de agua durante los períodos secos.

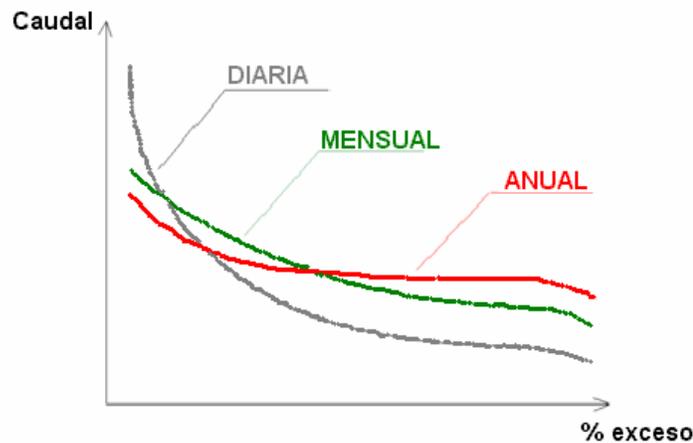


FIGURA 1.6: Curvas típicas de duración de caudales

PRESAS DE EMBALSE:

Una presa de embalse es simplemente una pared que se coloca en un sitio determinado del cauce de una corriente natural con el objeto de almacenar parte del caudal que transporta la corriente.

Esto que parece tan sencillo no lo es tanto, la pared debe ser diseñada para que soporte las fuerzas que se generan por la presión del agua y para que impida filtraciones a lo largo de su estructura y en las superficies de contacto entre la estructura y el terreno natural adyacente. Además, la presa debe contar con obras complementarias que permitan el paso del agua que no se embalsa y con estructuras de

toma para captar y entregar el agua embalsada a los usuarios del sistema.

En la práctica se han desarrollado diferentes tipos de presas y en cada caso particular se selecciona el tipo de presa que mejor se acomode a las condiciones locales, tales como altura de la presa, acondicionamiento y facilidades de acceso de la zona, cimentación que se requiere, costo y transporte de materiales y seguridad.

Los tipos de presa más utilizados en la actualidad son los de gravedad en concreto, de arco en concreto, y de tierra y escollera. Los diseños hidráulicos en una presa de embalse consideran los siguientes aspectos:

DEMANDA:

Es la necesidad de agua que tiene el sistema que se está considerando. Cuando el río o la quebrada que se seleccionó como fuente de suministro puede entregar el caudal de demanda durante unos períodos pero falla en otros, entonces se hacen estudios hidrológicos adicionales de la fuente para determinar si la construcción de un embalse resuelve el problema.

Como resultado de estos estudios se obtiene el volumen de almacenamiento requerido que se debe almacenar para suministrar la demanda todo el tiempo.

VOLUMEN ÚTIL DE ALMACENAMIENTO:

Es el volumen que el embalse está en capacidad de almacenar para suministrar a los usuarios del sistema. Se determina mediante la aplicación de modelos de simulación hidrológica, utilizando como variables las características físicas del embalse, los caudales naturales que entran al embalse, las lluvias directas sobre el área del embalse, las pérdidas por evapotranspiración, infiltración y vertimientos, y el suministro de agua a los usuarios.

Cuando el volumen útil es menor que el volumen requerido entonces el embalse no está en capacidad de suministrar la demanda durante todo el tiempo y se presentan fallas en el suministro con el consiguiente racionamiento. Hay algunas tolerancias para que el sistema permita operar con racionamientos.

VOLUMEN DE SEDIMENTOS:

Un embalse es un gran sedimentador. Mediante estudios de hidráulica fluvial y de transporte de sedimentos se estiman los volúmenes y las

características granulométricas de los sedimentos que llegan al embalse en un año típico. También, dado que los sedimentos más gruesos se quedan primero que los finos y que un porcentaje de estos últimos se deposita contra la presa, es necesario evaluar la forma que toma la masa de los sólidos que se sedimentan para definir el volumen que ocuparán año tras año durante la vida útil del embalse. Los diseños deben asegurar que hay suficiente espacio de almacenamiento de sedimentos para que durante los años de operación proyectados los sedimentos no obstaculicen el funcionamiento de las estructuras de captación.

ESTRUCTURAS DE CAPTACIÓN:

Son obras de toma que están colocadas por encima del nivel de sedimentos y por debajo del nivel mínimo de operación del embalse (Ver figura 1.7). Pueden ser torres con o sin compuertas que se comunican con conductos cerrados que pasan a través de la presa y entregan el agua a los sistemas de distribución, o estructuras más sencillas controladas por compuertas o por válvulas.

VERTIMIENTO DE EXCESOS:

Los volúmenes de agua que llegan al embalse cuando el Volumen de embalse útil está lleno son excesos que deben salir de la estructura en

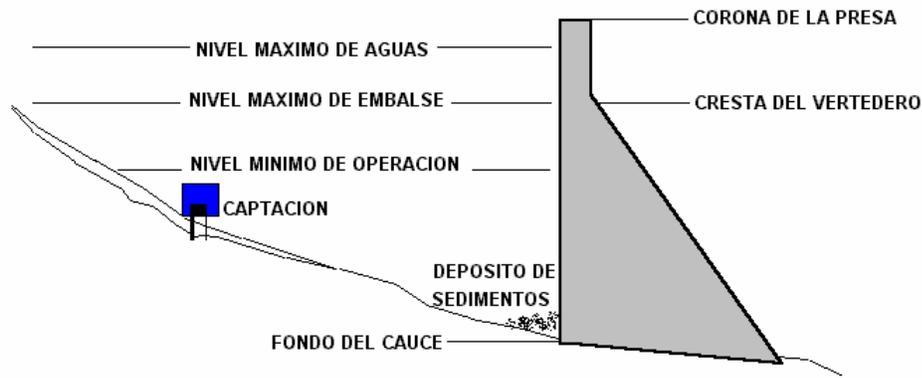
un tiempo corto. Para este efecto se diseñan las estructuras de vertimiento, las cuales deben tener capacidad para conducir los picos de las crecientes extraordinarias en forma segura hasta entregarlos aguas abajo de la presa.

En presas de concreto es corriente construir el vertedero de excesos dentro del cuerpo de la presa, pero en presas de tierra y escollera, y en algunos casos particulares de estructuras de concreto resulta más conveniente diseñar y construir el vertedero de excesos como una estructura independiente.

ALTURA DE LA PRESA:

Teniendo en cuenta solamente los aspectos hidráulicos la altura de la presa se define con base en los niveles de operación que se muestran esquemáticamente (Ver figura 1.7). Este valor puede ser modificado por consideraciones geotécnicas, estructurales o de costos.

ESQUEMA DE NIVELES EN UNA PRESA DE EMBALSE



EL EMBASE UTIL esta comprendido entre el NIVEL MAXIMO DE EMBALSE y el NIVEL MINIMO DE OPERACION

La ALTURA de la presa se mide entre la CORONA DE LA PRESA y el FONDO DEL CAUCE

La distancia que hay entre la CORONA DE LA PRESA y el NIVEL MAXIMO DE AGUAS es el BORDE LIBRE

Durante la vida util de la obra el agua en el embalse no debe superar el NIVEL MAXIMO DE AGUAS, ni siquiera durante las crecientes extraordinarias.

FIGURA 1.7: Esquema de niveles en una presa de embalse

1.3. DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA DAULE – PERIPA "MARCEL LANIADO DE WIND".

Este proyecto tiene como características principales no solo la generación de energía eléctrica sino también el riego, el control de inundaciones, control de salinidad, abastecimiento de agua para

consumo humano, complementar el déficit de almacenamientos “Posa Honda” y “La Esperanza” mediante obras de transvase.

Una característica principal de este proyecto hidroeléctrico es de regulación indirecta de los caudales de la central Paute en momentos de estiaje, junto con las centrales térmicas, debido a su gran embalse y su régimen hidrológico distinto.

Es una obra de alcance nacional teniendo una capacidad instalada de 213 Mw. y una producción de energía anual media de 600 Gwh para abastecer la demanda del mercado eléctrico del país, a través del Sistema Nacional Interconectado.

PERDIDAS VOLUMÉTRICAS DE AGUA EN EL EMBALSE:

Debido a la enorme superficie del embalse, debemos tener en cuenta las pérdidas que por evaporación se van a presentar, estos datos dependerán en gran medida de las condiciones climáticas de la zona donde se encuentra el embalse, por esta razón se tendrán periodos durante el año en los cuales las pérdidas por evaporación se verán incrementadas.

A continuación se presenta una tabla con los porcentajes de evaporación promedios para los diferentes meses del año en la zona (Ver tabla 1.1).

MESES	CANTIDAD EVAPORADA (% VOLUMEN)	MESES	CANTIDAD EVAPORADA (% VOLUMEN)
ENERO	0.44	JULIO	0.38
FEBRERO	0.943	AGOSTO	0.368
MARZO	0.581	SEPTIEMBRE	0.391
ABRIL	0.693	OCTUBRE	0.667
MAYO	0.363	NOVIEMBRE	0.219
JUNIO	0.407	DICIEMBRE	0.229

TABLA 1.1: Pérdidas por evaporación.

1.3.1. ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA.

La presa de acuerdo a su función es de embalse, la cual tiene como objetivo principal almacenar el agua en ella y tiene como función secundaria incrementar su nivel de agua. El

excedente de agua se lo envía al exterior a través de construcciones laterales o vertederos (Ver tabla 1.2).

COTA DE CORONAMIENTO DE LA PRESA	90m
NIVEL DE AGUA MÁXIMO	88,33m
NIVEL DE AGUA MÁXIMO NORMAL DE OPERACION	85m
NIVEL DE AGUA MINIMO OPERACIONAL PARA GENERACIÓN	70m

TABLA 1.2: Características técnicas del embalse.

De acuerdo al material de construcción, se encuentra que la presa es de tierra, ya que generalmente se la utiliza en proyectos de propósito múltiple; es decir, en los proyectos donde a más de producir energía eléctrica se utiliza el agua para irrigar la tierra, control de inundaciones, abatimiento de salinidad, etc.; pero no se lo utiliza en proyectos exclusivamente hidroeléctricos; además su construcción fue hecha con revestimiento en enrocado con perfil de gravedad.

Esta presa cubre un embalse de $6000 \times 10^6 \text{ m}^3$ de agua en un terreno de 22000 Ha. Tiene 260 m de longitud con un ancho de corona de 12 m, y su altura es de 90 m.

En el talud de aguas abajo de la presa están construidos en la cota 25 msnm 10 pozos de alivio y en la cota 42 msnm un tramo de la carretera de acceso a la central.

Para descargar el exceso de agua del embalse y precautelar la seguridad de la presa, la Central Hidroeléctrica Daule Peripa se encuentra constituida por el aliviadero de superficie, el cual descarga el agua a través de un canal abierto, este canal se lo conoce en la central como vertedero fusible.

La toma de agua a través de la presa tiene sus rejillas contra cuerpos flotantes alrededor del nivel mínimo de operación en la cota 65.00 msnm. De ahí se conecta con el túnel de presión de 8 m de diámetro, el cual conduce el agua a través de la presa.

Los fenómenos transitorios de la central presentados en el túnel de presión producto de los golpes de ariete son controlados por la chimenea de equilibrio.

1.4. PROYECTO DE PROPÓSITO MÚLTIPLE QUEVEDO VINCES PRESA – BABA.

CEDEGE, planificó la ejecución del proyecto de propósito múltiple Quevedo - Vinces, en razón de la factibilidad de incrementar el aporte de agua al embalse de Daule - Peripa y, por tanto, el potencial de generación de energía eléctrica en la central hidroeléctrica Marcel Laniado de Wind, ya que la producción hidroeléctrica constituye la solución energética más económica para el Estado Ecuatoriano.

El Directorio del CONELEC, mediante resolución de 8 de marzo del 2004 concedió a la compañía hidroeléctrica nacional, HIDRONACION S. A. el permiso para construir la central hidroeléctrica de Baba con una capacidad de 50 MW.

Su principal componente es la presa Baba que tiene como propósito: regular sustancialmente los caudales, desarrollando un buen control de las inundaciones en el ciclo de lluvia (enero a abril), almacenar agua para proveerla en la estación seca (mayo a diciembre) con fines de consumo humano, riego, generación de energía eléctrica en el pie de la presa y, trasvase hacia la presa Daule-Peripa, para su aprovechamiento Hidroeléctrico en dicha central.

La presa Baba, ubicada aguas abajo de la confluencia de los ríos Baba y Toachi, es la primera obra que se construirá en el sistema hidrográfico de los ríos Quevedo-Vinces, será de inmenso beneficio para la zona, para ampliar la oferta de energía eléctrica deficitaria en los actuales momentos en el País, así como para incrementar la productividad agrícola e incorporar miles de hectáreas improductivas por falta o exceso de agua; generando trabajo productivo y cultivando una variedad de productos agrícolas de gran calidad para el mercado interno y externo, dándole perspectiva de desarrollo a la zona de influencia del proyecto que es de 100.000 hectáreas y una población actual sobre los 500.000 habitantes.

Ciudades importantes y de gran tradición productiva como Quevedo, Vinces, Mocache, Palenque, Salitre, Samborondón, entre otras, y decenas de Centros poblados menores, podrán consolidar su fuente de agua potable y organizar la salubridad mediante la garantía de caudales de agua regulados por la presa Baba y además, con una agricultura mejor protegida de las inundaciones y beneficiada por el riego, provistas de energía eléctrica podrán contribuir a lograr que la población dispersa, que es también significativa, sea atraída por las mejores condiciones y oportunidades de vida y trabajo.

1.4.1. UBICACIÓN DE LA CUENCA Y SITIO DE EMBALSE.

La Cuenca de drenaje del sistema hidrográfico Baba-Quevedo-Vinces, está ubicada al pie de la vertiente occidental de la cordillera de los Andes y tiene una superficie de 1.456 Km² hasta el sitio de presa, está cubierta por una vegetación tropical medianamente densa, que controla la erosión del suelo, el clima se caracteriza por ser muy húmedo teniendo una precipitación media multianual de 2.800mm. la aportación media anual es de 3.411 Hm³.el caudal medio (período 1965-1997) es de 108,3 m³/s.

La presa Baba estará implantada 2,5 kilómetros aguas abajo de la confluencia de los ríos Baba y Toachi, geográficamente ubicada en la mitad de la distancia entre Quevedo y Santo Domingo; el lago que se creará como consecuencia del embalse llegará hasta las inmediaciones del centro poblado “Patricia Pilar”, sitio que ha sido seleccionado para construir el Trasvase de aguas desde la presa Baba a la presa Daule-Peripa.

El embalse o lago que forma la presa seleccionada es alargada, su máxima longitud desde el sitio de presa sobre el cauce del río Baba es de 15,5 Km. y a lo largo del río Toachi es de 5.5 Km con una superficie de inundación de 3.550 Ha. Cuando se encuentre en su nivel de regulación el lago también ofrecerá nuevas oportunidades de aprovechamiento complementario para los habitantes de la región, con la forestación y el ecoturismo.

1.5. TRASVASE A LA ESPERANZA.

La represa de Baba ha sido concebida para regular el sistema hidráulico de Babahoyo; va a represar las aguas para evitar las inundaciones de las zonas y va a regar cuando haya sequías, incorporando a la producción agrícola, 9 mil hectáreas. Adicionalmente los técnicos afirman que se podrá generar 600 megavatios más en una vertiente occidental de los Andes (Ver figura 1.8).

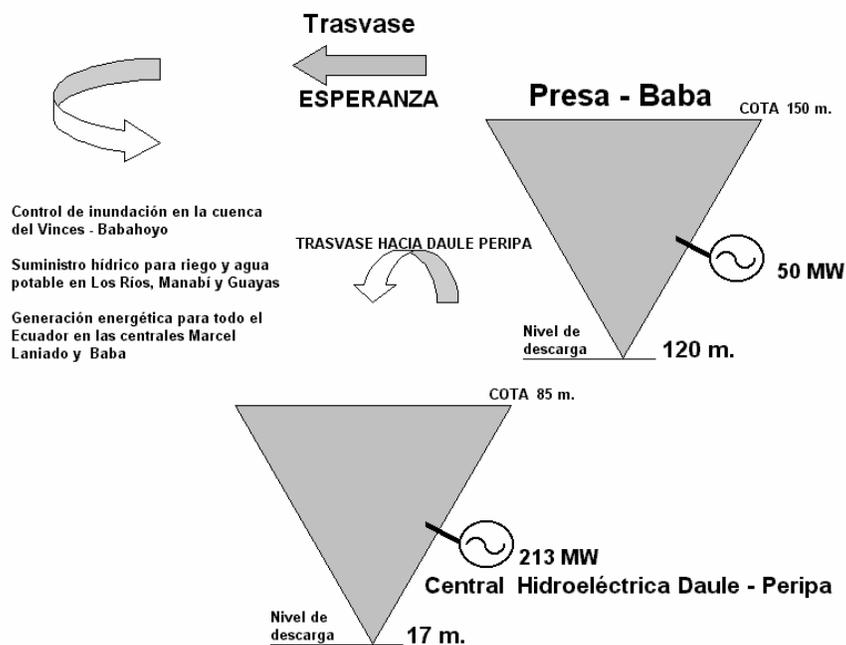


FIGURA 1.8: Esquema de trasvase a la Esperanza

1.6. CONSIGNAS DEL NIVEL DE EMBALSE.

Una manera de controlar la generación en las centrales hidroeléctricas, es a través de la variación de los niveles de embalses, por esta razón en el desarrollo de nuestro proyecto, hacemos uso de una consigna de nivel, que básicamente es aplicable en uno de los años en los que se va a realizar la proyección de la operación del embalse, que nos daría la pauta para observar el comportamiento

energético de la central bajo condiciones de niveles de embalse controlados. En esta opción, se considera una serie de niveles desde el inicio hasta el final del año y deberán ser establecidos en forma adecuada para no generar falsos volúmenes turbinados y por ende energía generada.

La variación de nivel del embalse producirá una variación de volumen la cual será destinada a ser evacuada por las turbinas, produciendo una cierta cantidad de energía en los bornes del generador, determinándose de esta manera la generación a través del nivel del embalse, de allí el objeto de esta consigna.

Capítulo 2

FORMULACION DEL MODELO ESTOCASTICO

2.1. INTRODUCCION

La hidrología puede definirse como la ciencia que describe el comportamiento del agua en la tierra, su distribución en el tiempo y en el espacio; de donde su relación con otras ciencias afines, como el análisis de sistema y la estadística resulta la hidrología estocástica.

La hidrología estocástica aplica la teoría de los procesos estocásticos, que son parte de la ingeniería de sistemas, al estudio de los eventos hidrológicos.

Los eventos hidrológicos, tales como aguaceros, caudales, niveles de embalse, etc., son eventos estocásticos. Se caracterizan porque, de un lado tienen un patrón medio de comportamiento a largo plazo, y por el otro el pronóstico de sus magnitudes en un momento dado tiene un

mayor o menor grado de incertidumbre. El patrón medio corresponde a lo que se denomina la tendencia general o componente determinístico y la incertidumbre constituye la componente aleatoria del evento.

Los proyectos que se diseñan hoy serán construidos y operarán en los próximos años. Por esta razón, cuando los estudios hidrológicos definen unos caudales de diseño para abastecer un acueducto, o para proteger una zona contra las inundaciones debe tenerse en cuenta que tanto la ocurrencia como las magnitudes de esos caudales son pronósticos hacia el futuro de eventos probables que están sujetos a un grado de incertidumbre.

$$\text{CAUDAL REAL} = \text{CAUDAL CALCULADO} \pm \text{INCERTIDUMBRE}$$

La proyección hacia el futuro se basa en la combinación de la estadística y la teoría de la probabilidad. Con la estadística se realiza el análisis de frecuencias de los eventos históricos y se definen los parámetros que determinan el patrón general de comportamiento. Con estos parámetros y con la aplicación de la teoría de la probabilidad se hace el pronóstico de lo que puede esperarse en el futuro, dentro de cierto nivel de riesgo.

2.2. CLASIFICACIÓN DE LOS MODELOS.

Teniendo claro que un modelo es una representación aproximada de la realidad, es relevante tener alguna noción de los tipos de modelos existentes. Los modelos hidrológicos pueden representarse como modelos físicos y modelos abstractos. Los primeros incluyen los modelos a escala, que representan el sistema a una escala reducida, o construyendo un prototipo.

Los modelos abstractos representan el sistema en forma matemática. La operación del sistema se describe por medio de un conjunto de ecuaciones que relacionan las variables de entrada y de salida. Estas variables pueden ser función del espacio y tiempo, también pueden ser variables probabilísticas o aleatorias que no tienen un valor fijo en un punto particular del espacio y tiempo, pero que están descritas a través de distribuciones de probabilidad.

En la figura 2.3 se presenta la clasificación de los modelos hidrológicos de acuerdo con la forma, la aleatoriedad y su variabilidad espacial y temporal (Ver figura 2.3) .

Según las variables, en primer lugar los modelos pueden ser determinísticos (Ver figura 2.1) o estocásticos (Ver figura 2.2).

El primero no considera variables aleatorias, es decir una entrada produce siempre una misma salida. La respuesta en cualquier momento a una determinada actividad se repite invariablemente cuantas veces se repite la actividad. El estado futuro del sistema queda totalmente determinado de acuerdo al estado actual y a las futuras entradas o estímulos.



FIGURA 2.1: Modelo determinístico

Por el contrario un modelo estocástico tiene salidas que son aleatorias. Por lo tanto la respuesta del sistema es diferente para el mismo modelo.

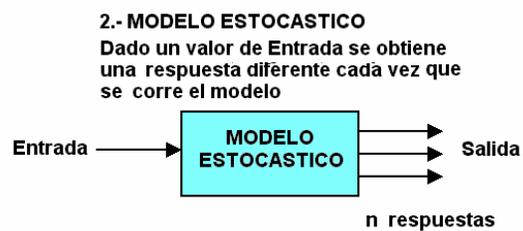


FIGURA 2.2: Modelo estocástico

Un modelo determinístico puede ser agregado o distribuido. En los modelos determinísticos agregados o concentrados no interesan las

coordenadas espaciales que caracterizan al modelo o a las funciones hidrológicas y sólo se suponen concentradas en un punto o promediado en el espacio.

Un modelo determinístico distribuido, por lo contrario, se caracteriza por considerar los procesos internos del modelo tomando en consideración las coordenadas espaciales del sistema y de las funciones hidrológicas. Es decir, considera que los procesos hidrológicos ocurren en varios puntos del espacio y define las variables del modelo como funciones de las dimensiones espaciales.

El modelo estocástico puede ser independiente del espacio o estar correlacionado en él, en este último caso el análisis se complica más.

Los modelos estocásticos siempre tienen salidas que son variables en el tiempo, y se clasifican como independientes del tiempo y correlacionados en él. Se estima que el modelo es independiente del tiempo si representa una secuencia de eventos hidrológicos que no influyen entre sí, mientras que un modelo es correlacionado en el tiempo si representa una secuencia en la cual el evento siguiente está, influenciado por el evento anterior y posiblemente por otros.

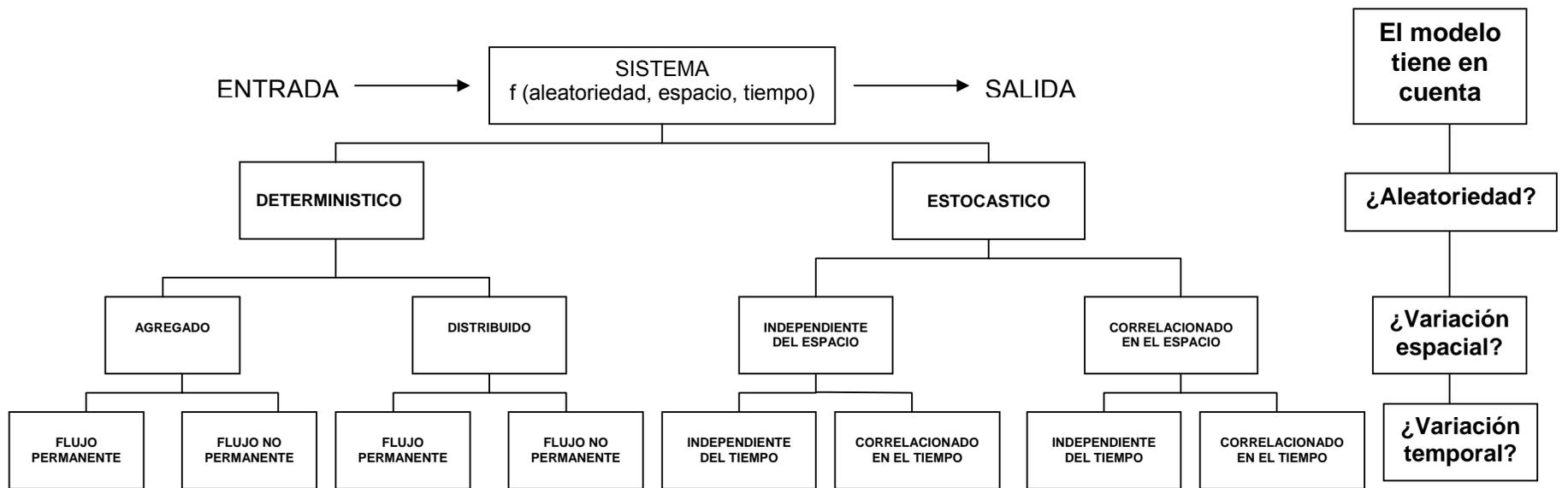


FIGURA 2.3: Clasificación de modelos hidrológicos

Los modelos de simulación permiten analizar diferentes situaciones para obtener un panorama amplio de posibles resultados de un problema, aquí se incluyen los modelos de operación de embalses y de aportaciones de afluentes.

Por último los modelos de optimización combinan la simulación con los costos y los beneficios para determinar las soluciones más económicas.

Independientemente de la clasificación de un modelo, existe una tendencia a seleccionarlos dependiendo de ciertas características. La siguiente lista muestra las características principales que debe tener todo modelo:

- Confiabilidad.
- Sencillez.
- Bajo costo de desarrollo y operación.
- Manejabilidad.
- De fácil entendimiento, tanto el modelo como los resultados.
- La relación costo-beneficio debe ser positiva.

2.3. GENERACIÓN ESTOCÁSTICA DE LA HIDROLOGÍA SINTÉTICA.

Los sistemas que proveen de agua a los acueductos, sistemas para riego y centrales hidroeléctricas utilizan generalmente los ríos como fuente de suministro. Estos sistemas constan de una captación, una conducción, un tanque de almacenamiento y una red de distribución, y se dimensionan con base en la capacidad de la fuente y en la demanda que requieren los futuros usuarios.

Mientras que los proyectos anotados entren en funcionamiento, los datos hidrológicos que se tienen disponibles para realizar el diseño de las obras corresponden al pasado. Es necesario, entonces, hacer un pronóstico hacia el futuro sobre el comportamiento de la fuente durante la vida útil del proyecto de suministro de agua. Para lograr este propósito se pueden utilizar métodos que pertenecen a la hidrología estocástica, los cuales tienen su base en los conceptos de la teoría de probabilidades, estadística y aplicaciones de la ingeniería de sistemas.

Uno de estos métodos consiste en determinar la serie histórica de caudales de la fuente, y con base en ella generar N series estocásticas de caudales virtuales, cada una de longitud igual a la vida

útil del proyecto. Las N series generadas tienen igual probabilidad de presentarse en el futuro, y una de ellas, no se sabe cuál, será probablemente parecida a la serie real futura.

Las series estocásticas permiten, entonces, contar con un panorama de posibilidades de lo que puede ocurrir con la fuente en el futuro. Este panorama será más amplio entre mayor sea el número N.

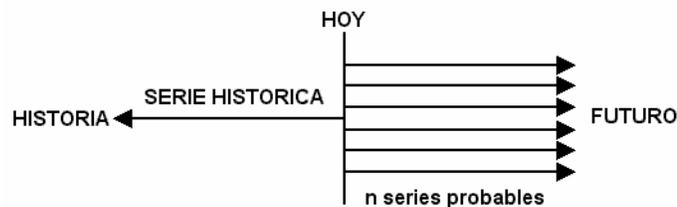


FIGURA 2.4: Esquema de determinación de la serie histórica

Como se mencionó anteriormente, para generar las series estocásticas es necesario realizar primero un análisis estadístico de frecuencias de la serie histórica. Si no existe serie histórica o si ésta es deficiente la generación estocástica no es aplicable.

2.4. METODOLOGÍA DEL PROGRAMA.

Los estudios de funcionamiento de los reservorios generalmente tienen que ser basados en las series de caudales de entrada sintéticos porque:

- A. Los diferentes afluentes naturales tienen muy poca aportación, lo que exige analizar todos los posibles casos de secuencias hidrológicas, y particularmente los períodos extremadamente secos y extremadamente húmedos.
- B. Por lo general, el período cubierto por las series naturales no es el mismo para las diferentes zonas y mucha información importante se pierde cuando se generalizan los análisis en el período cubierto.
- C. Por los pocos datos hidrológicos, especialmente relacionado a los proyectos futuros, que no se han estudiado con precisión por el momento, no son suficientemente fiables reflejar las condiciones del clima adecuadamente para cada región.

Por este motivo, se usa el modelo estocástico de autoregresión multivariable (**AR-1**), para generar unas series de caudales de entrada sintéticos para las represas y plantas hidroeléctricas, cubriendo todas

las regiones por un período hidrológico de 100 o más años. A continuación se procede a describir al modelo ideal multivariable requerido por el PFIRM.

FUNDAMENTOS DEL MODELO.

Los cálculos del modelo son basados en las siguientes asunciones:

- 1) Las series de caudales de entrada naturales están compuestas por las observaciones estocásticas de las medias y desviaciones periódicas.
- 2) Suavizando las series y quitando los componentes periódicos se producen las series estacionarias sin las tendencias de crecimiento a largo plazo.
- 3) Una vez suavizando las series se consiguen modelos de probabilidad de distribución normal o lognormal que permiten el uso de procedimientos aleatorios para generar los valores artificiales para las variables.

DISTRIBUCIÓN NORMAL

Quitando la media y la desviación estándar se obtienen las variables estandarizadas calculadas a partir de la siguiente ecuación:

$$z_k(i, j) = \frac{Q_k(i, j) - \mu_k(j)}{\sigma_k(j)} \quad [1]$$

$Q_k(i, j)$ = caudal hidrológico en la estación k en el período anual j
(mes, semana o día) del año i.

$\mu_k(j)$ = medio del caudal de la estación hidrológica k en el período anual j.

$\sigma_k(j)$ = desviación estándar de las corrientes de aporte de la estación hidrológica k en el período anual j.

Este tipo de distribución aparece en la práctica con mucha frecuencia como consecuencia del importante resultado que establece el teorema central del límite. Tiene forma de campana, y viene caracterizada por únicamente dos valores: la media y la varianza (Ver figura 2.5).

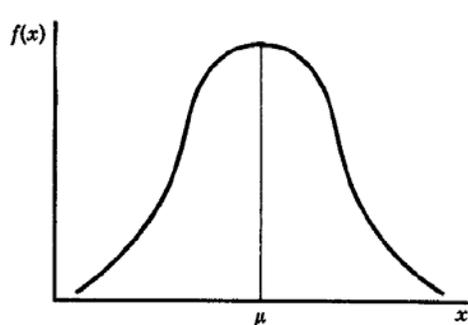


FIGURA 2.5: Distribucion normal

DISTRIBUCIÓN LOGNORMAL

Quitando la media y la desviación estándar se obtienen por medio de cálculo las variables estandarizadas a partir de la siguiente ecuación:

$$z_k(i, j) = \frac{\text{Log}\{Q_k(i, j)\} - \mu_k(j)}{\sigma_k(j)} \quad [2]$$

$Q_k(i, j)$ = caudal hidrológico en la estación k en el período anual j (mes, semana o día) del año i.

$\mu_k(j)$ = media logarítmica del caudal para la estación hidrológica k en el período anual j.

$\sigma_k(j)$ = desviación estándar de los logaritmos de los caudales para la estación hidrológica k en el período anual j.

Esta distribución es una transformación muy útil de la distribución normal. El gráfico del caudal promedio semanal está generalmente sesgado hacia la derecha y no puede ser explicado por una distribución normal, sin embargo, el logaritmo de estos valores semanales muestran una distribución normal (Ver figura 2.6).

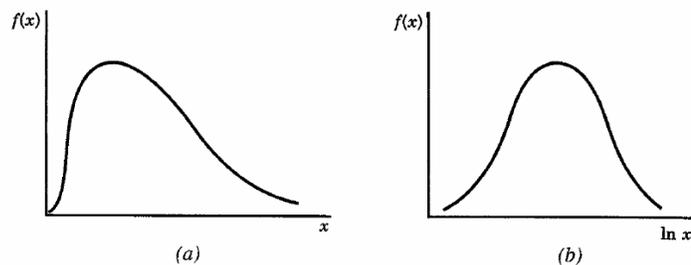


FIGURA 2.6: Distribucion Lognormal

El planeamiento energético nos da las señales del uso de los recursos térmicos e hidráulicos disponibles en el sistema interconectado, para atender la demanda de energía con adecuada confiabilidad y calidad, minimizando los costos de operación. A diferencia del planeamiento eléctrico este realiza los análisis eléctricos sobre el comportamiento esperado del sistema y proveer la información sobre las principales variables con el fin de establecer la calidad, confiabilidad y seguridad en la atención de la demanda de acuerdo con el marco regulatorio vigente.

SERIES SINTÉTICAS

Su objetivo es considerar en el planeamiento energético la incertidumbre inherente asociada con la hidrología mediante el uso de “n” series hidrológicas equiprobables que permitan realizar un análisis probabilístico en el proceso de planeamiento.

MODELO ESTACIONARIO MULTIVARIADO

Para la generación sintética de los caudales de entrada PFIRM utiliza el modelo AR-1, que ha sido por mucho tiempo utilizado por la mayoría de los modelos hidrológicos, también se lo conoce como modelo MATALAS, en honor a Nicolas Matalas quien fue primero en proponerlo.

Denotemos los vectores:

$$\mathbf{Z}_y = (Z_y^1, Z_y^2, \dots, Z_y^n)^T$$

\mathbf{Z}_y Vector columna compuesto por los caudales anuales de tiempo media – cero para los sitios, $s = 1, 2, 3, \dots, n$, donde su covarianza.

$$E[\mathbf{Z}_y^s] = 0$$

$$\mathbf{V}_y = (V_y^1, V_y^2, \dots, V_y^n)^T$$

\mathbf{V}_y Vector columna compuesto por las variables aleatorias normales – estandares de donde \mathbf{V}_y^s es independiente de \mathbf{V}_w^r para $(r, w) \neq (s, y)$, e independiente de los caudales pasados \mathbf{Z}_w^r dando $y \geq w$, y con todas las variables aleatorias medias iguales a cero, entonces una secuencia de flujos sinteticos puede ser generada por el modelo:

$$\mathbf{Z}_{y+1} = \mathbf{A} \mathbf{Z}_y + \mathbf{B} \mathbf{V}_y \quad [3]$$

Donde A y B son matrices parametricas de $n \times n$ donde sus elementos reproducen Lag-0 y Lag-1 atravez de las covarianzas de los caudales en cada sitio.

La matriz de covarianza Lag-0, denotada como \mathbf{M}_0 , y es definida como:

$$\mathbf{M}_0 = E[\mathbf{Z}_y \mathbf{Z}_y^T]$$

Donde sus elementos son: $\mathbf{M}_0(i, j) = E[Z_y^i Z_y^j]$

La matriz de covarianza Lag-1, denotada como \mathbf{M}_1 , y es definida como:

$$\mathbf{M}_1 = E[\mathbf{Z}_{y+1}\mathbf{Z}_y^T]$$

Donde sus elementos son: $\mathbf{M}_1(i,j) = E[\mathbf{Z}_{y+1}^i \mathbf{Z}_y^j]$

Las covarianzas no dependen de $[y]$, porque toda aportacion es asumida como estacionaria.

\mathbf{M}_0 : es una matriz simetrica $\mathbf{M}_0(i,j) = \mathbf{M}_0(j,i)$

\mathbf{M}_1 : no es una matriz simetrica.

Las ecuaciones de varianzas y covarianzas, que definen los valores de A y B en terminos de \mathbf{M}_0 y \mathbf{M}_1 , son obtenidos por las manipulaciones de la ecuacion [3], multiplicando ambos lados de la ecuacion por \mathbf{Z}_y^T

$$E[\mathbf{Z}_{y+1} \mathbf{Z}_y^T] = E[\mathbf{A} \mathbf{Z}_y \mathbf{Z}_y^T] + E[\mathbf{B} \mathbf{V}_y \mathbf{Z}_y^T]$$

Donde: $E[\mathbf{A} \mathbf{Z}_y \mathbf{Z}_y^T] = \mathbf{A} E[\mathbf{Z}_y \mathbf{Z}_y^T]$

Sustituyendo: $\mathbf{M}_1 = \mathbf{A} \mathbf{M}_0 \quad \therefore \quad \mathbf{A} = \mathbf{M}_1 \mathbf{M}_0^{-1}$

La matriz \mathbf{A} es simplemente una matriz diagonal donde sus elementos son las correlaciones de caudales Lag-1 para cada sitio.

Para determinar la matriz **B** multiplicamos ambos lados por sus propias transpuestas.

$E[\mathbf{V}_y \mathbf{V}_y^T] =$ matriz identidad

$$\mathbf{M}_o = \mathbf{A} \mathbf{M}_o \mathbf{A}^T + \mathbf{B} \mathbf{B}^T$$

$$\mathbf{B} \mathbf{B}^T = \mathbf{M}_o - \mathbf{A} \mathbf{M}_o \mathbf{A}^T$$

$$\mathbf{B} \mathbf{B}^T = \mathbf{M}_o - \mathbf{A} \mathbf{M}_o \mathbf{A}^T$$

Sustituyendo **A** dentro de la ecuacion anterior es posible reducirla a la expresion cuadratica para **B** dado por $\mathbf{B} \mathbf{B}^T$:

$$\mathbf{B} \mathbf{B}^T = \mathbf{M}_o - \mathbf{M}_1 \mathbf{M}_o^{-1} \mathbf{M}_1^T$$

De la ecuacion anterior, los elementos de la matriz **B**. Puede obtenerse atravez de las ecuaciones algebraicas secuenciales, obteniendo una matriz triangular inferior **B**.

PROCEDIMIENTO UTILIZADO

PFIRM tiene la opción de conservar las matrices \mathbf{M}_0 y \mathbf{M}_1 ó \mathbf{M}_0 y lag-1. En este último caso, donde **A** es una matriz diagonal cuyos componentes son los coeficientes de las autocorrelaciones de la estaciones k.

El procedimiento utilizado para realizar los cálculos es:

- a) Primero, los n componentes estándares del vector \mathbf{V}_y de la ecuación [3] se produce usando un subprograma para la generación de número de azar.
- b) Entonces, aplicando la ecuación [3] y basado en el valor conocido del vector $Z(y)$ que se generó en el paso anterior, el modelo calcula los componentes normalizados de la variable de desbordamiento del vector $Z(y+1)$.
- c) El aporte $Q_k(i,j)$ es entonces calculada utilizando las ecuaciones [1] o [2], según la opción seleccionada por el usuario: función de probabilidad normal o lognormal.
- d) Finalmente, la substitución $Z(y) = Z(y+1)$ se usa para regresar al primer paso y poder calcular $Z(y+2)$ $Z(Y)$.

En resumen el algoritmo de Matalas genera secuencias sintéticas de caudales utilizando un Modelo Multivariado auto-regresivo de orden 1 AR-1. Asume normalidad en las series y estacionariedad de orden 2.

Preserva los estadísticos básicos de las series históricas Promedios, Varianza, Correlaciones espaciotemporales de orden cero y uno.

Los siguientes parámetros de las series naturales se conservan para definir los períodos anuales (meses, días de la semana):

- Media
- Desviaciones estándar.
- Matriz de Correlaciones Lag-cero (\mathbf{M}_0)
- La matriz de Correlaciones Lag-uno (\mathbf{M}_1) o primera autocorrelación de los coeficientes (Lag-uno correlación de serie), de acuerdo a la opción seleccionada por el usuario.

PFIRM calcula y muestra a las matrices \mathbf{M}_0 , \mathbf{M}_1 , $\mathbf{B}\mathbf{B}^T$, \mathbf{A} y \mathbf{B} . También muestra las series sintéticas generadas y sus estadísticas, permitiendo la visualización de calidad digna del modelo hidrológico estocástico.

Capítulo 3

PROGRAMA PARA LA OPERACIÓN DE EMBALSES

3.1. DISEÑO DE BASE DE DATOS PFIRM.

Los estudios de funcionamiento de los reservorios generalmente tienen que ser basados en las series del flujo sintéticas por los siguientes motivos:

- a) Las series de los afluentes naturales son muy cortas, por lo que es necesario analizar todos los posibles casos de sucesiones de hidrología y particularmente la de los períodos extremadamente secos y húmedos.
- b) De manera general el período cubierto por las series naturales no es el mismo para las diferentes zonas y mucha de la información se pierde cuando se generalizan los análisis.

- c) Algunos datos de hidrología, especialmente relacionado a los proyectos futuros, no se han estudiado con precisión y por el momento no es suficientemente fiable reflejar las correlaciones del clima adecuadamente para cada región.

Por estos motivos se usan los modelos estocásticos de autoregresión multivariable para generar las series de flujo sintéticas para las represas y plantas hidroeléctricas, cubriendo de esta manera todas las regiones por un período de 100 o más años.

3.2. CREAR UNA BASE DE DATOS.

Por medio del menú database se pueden ingresar los datos generales solicitados por el programa. (Ver figura 3.1)



FIGURA. 3.1: Barra de menú del programa PFIRM

3.2.1. DATOS DE ENTRADA (DATABASE).

Los datos de entrada se dividen en:

- Datos generales,
- Datos técnicos característicos del proyecto,
- Caudales naturales de entrada,
- Matrices iniciales.

A continuación se representa el diagrama esquemático de los datos de entrada (Ver figura 3.2).

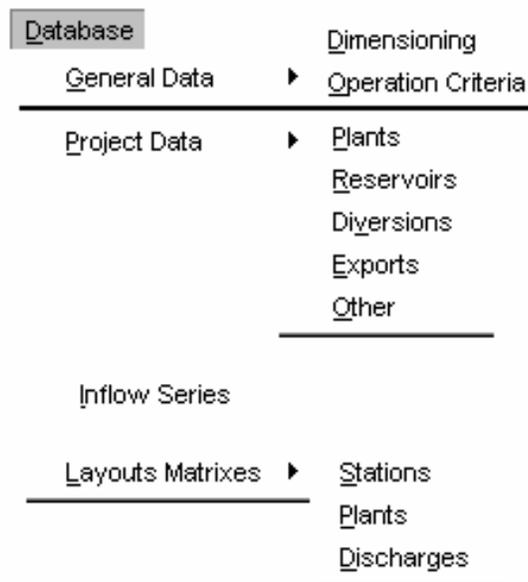


FIGURA. 3.2: Diagrama esquemático del ingreso de datos del programa.

3.2.1.1. DATOS GENERALES (GENERAL DATA).

El número de estaciones hidrológicas está relacionada con la cantidad de datos almacenados en la base, para los estudios podrían utilizarse todas o algunas estaciones hidrológicas, la misma que es válida para los caudales naturales.

El número de años de las series de flujo sintéticas se usa para la generación estocástica de flujos mensuales.

El número de condiciones hidrológicas corresponde a una muestra de pocos años hidrológicos (10-20), que estadísticamente representa a todas las series sintéticas.

Se usan condiciones hidrológicas para reducir el esfuerzo de cálculo en la simulación de despacho de carga, almacenando las variaciones hidrológicas desde el año más seco al más lluvioso. Para el funcionamiento del sistema, se debe seleccionar de la base de datos activa el caso a ser optimizado (se

pueden crear varios escenarios), seleccionar el tipo de probabilidad (lognormal o distribución normal) y el tipo de modelo multivariable.

Entre las opciones para elegir el modelo multivariable tenemos:

- (a) Conservando la correlación, lag 0 (para el mismo mes) y lag 1 (para el mes actual y el anterior); y
- (b) Conservando la correlación, lag 0 pero solo la autocorrelación para lag 1 (recomendado cuando la correlación espacial no es muy buena) (Ver figura 3.3).

PFIRM - General Data for Hydrology

Database Design Information

Number of Hydrological Stations (inflow series)	20
Initial Year of Natural Inflow Database	1960
Number of Years of Natural Inflows Database	42
Final Year of Natural Inflow Database	2001
Number of Years of Synthetic Inflow Series	100
Number of Hydro Conditions to be Calculated	10
Number of Hydro Facilities (reservoirs & plants)	20

Probability Distribution Model

LogNormal Distribution

Normal Distribution

Correlation Parameters to Preserve

Correlation Matrixes Lag 0 and Lag 1

Correlation Matrix Lag 0 & Autocorrel. Lag 1

Help Print Clear Cancel << >> OK

Fig. 3.3: Ventana de ingreso de datos generales.

La diferencia es que ahora lo que relaciona son los valores de la misma variable en distintos momentos de tiempo.

A continuación se ingresan los datos con los cuales el sistema opera (Ver figura 3.4). Se utilizan, para la producción anual y mensual, los valores necesarios para calcular la capacidad firme y la solidez de cada planta, de tal manera que el porcentaje de fallas anuales sea igual o más bajo que el 100% de la garantía dada. El máximo déficit admisible es el valor del límite de la capacidad firme o déficit de energía sobre la cual será considerada el error anual o mensual.

El máximo error admisible se usa para detener las iteraciones cuando la diferencia entre la iteración anterior y la actual, para el cálculo de energía firme, es igual o menor que el valor aceptado. El promedio del trabajo diario de un período se lo usa para calcular la punta máxima que las plantas de generación pueden producir con la energía máxima disponible por cada mes.

Operation Criteria	
Guarantee for Annual Firm Peak Capacity (%):	97,0
Guarantee for Annual Firm Energy (%):	97,0
Guarantee for Monthly Firm Peak Capacity (%):	97,0
Guarantee for Monthly Firm Energy (%):	97,0
Maximum Admissible Deficit (% of Mean Inflow):	0,0
Maximum Admissible Error (% of Mean Inflow):	0,0
Average Working-Day Peak Period (hours):	4,0

Buttons: Help, Print, Clear, Cancel, <<, >>, OK

FIGURA. 3.4: Ventana de ingreso de datos de operación del sistema.

3.2.1.2. PARAMETROS DEL PROYECTO (PROJECT DATA).

El ingreso de los parámetros designados para las plantas de generación y embalses se lo realiza de la siguiente forma:

En primer lugar se selecciona el tipo: de cuenca de río, embalse con estación de generación o embalse con flujo de regulación (sin estación), ingreso o diseño de valores de acuerdo a la capacidad de la estación, cabeza y descarga.

Luego, se ingresa el promedio de la entrada para la turbina y eficiencia del generador.

Finalmente se ingresa el factor de parada forzada de la central y el máximo y mínimo nivel de funcionamiento de la represa (si existe).

En la misma ventana hay la opción en la esquina superior derecha que nos permite excluir el proyecto del caso en estudio, de ser necesario (Ver figura 3.5).

Firm Energy Model - Plant Data	
Design Data	
Type:	Run-of-the-River Plant Reservoir Plant Regulation Reservoir
Design Capacity (MW):	1.075,00
Design Head (m):	657,00
Design Discharge (m3/s):	200,00
Excluded From Calculations <input type="checkbox"/>	
Turbine Efficiency (%):	92,00
Generator Efficiency (%):	98,00
Forced Outage Factor (%):	3,00
Max Reservoir Elevation (m):	1.991,00
Min Reservoir Elevation (m):	1.935,00
Name of the Facility:	Molino CON PH Mazar
19	
Help Print Clear Cancel << >> OK	

FIGURA. 3.5: Ventana de ingreso de datos de una planta de generación.

El siguiente paso es el ingreso de los datos a fin de calcular la operación de la represa mediante curvas y funciones de pérdidas hidráulicas, se deben ingresarse los datos de las centrales localizados en el recorrido de los ríos. Para la determinación de las curvas se utiliza la ecuación polinómica cúbica ($y = A + BX + BX^2 + CX^3$) y se aplican los datos de la represa como altura, volumen, área, altura de descarga y pérdidas hidráulicas.

Cuando la central es de pasada se debe ingresar la capacidad de almacenamiento diaria o semanal y el promedio máximo de descarga de la central. Se Presiona el botón [FUNCION ESTIMADA] para ver las funciones utilizadas por el modelo (Ver figura 3.6).

Firm Energy Model - Reservoir Data

Reservoir Elevation Curve			Tailwater Elevation Curve		Hydraulic Losses				
	Elevation (m)	Volume (Hm ³)	Area (Km ²)	Elevation (m)	Inflow (m ³ /s)	Losses (m)	Discharge (m ³ /s)		
Point 1	85.00	5,200.00	270.00	Point 1	20.50	360.00	Point 1	1.30	360.00
Point 2	80.00	4,000.00	228.00	Point 2	20.00	250.00	Point 2	1.20	250.00
Point 3	75.00	2,800.00	185.00	Point 3	19.50	150.00	Point 3	1.00	150.00
Point 4	70.00	2,001.00	146.00	Point 4	19.00	50.00	Point 4	0.70	50.00

Volume (Million m³):

$$V = 2,57480E+05 - 1,00122E+04 \cdot E + 1,28320E+02 \cdot E^2 - 5,34667E-01 \cdot E^3$$

Area (Km²):

$$A = 2,82000E+03 - 1,16133E+02 \cdot E + 1,58000E+00 \cdot E^2 - 6,66667E-03 \cdot E^3$$

Tailwater Elevation (m):

$$E = 1,87631E+01 + 1,87631E+01 \cdot Q + 3,14202E-06 \cdot Q^2 - 6,98227E-09 \cdot Q^3$$

Hydraulic Losses (m):

$$L = 5,13678E-01 + 3,96387E-03 \cdot Q - 4,71720E-06 \cdot Q^2 - 6,28430E-10 \cdot Q^3$$

Run-of-the-River Plants:

Daily/Weekly Storage (MWh)

Maximum Discharge (m³/s)

Site Name: 20

Buttons: Help, Print, Clear, Cancel, <<, >>, OK

FIGURA 3.6: Ventana de ingreso de datos de un reservorio.

A continuación se procede a seleccionar el número de derivaciones, el mismo que no puede ser igual a cero. Se define el tipo de desviación aplicable a cada proyecto. Utilice la primera opción si la bocatoma de la desviación está río arriba de la represa o planta y el aporte es realizado por el caudal de la planta exportadora (flujo no regulado).

Con la segunda opción si el desvío es realizado desde la represa de la planta (el desvío del flujo se regula por

la represa y se reduce la descarga turbinada de la planta), y por último la tercera opción si la desviación ocurre después de la planta o del depósito de descarga (esto afectará solo a las instalaciones aguas abajo).

La forma de llenar estas columnas se detalla a continuación:

- a) En las primeras tres columnas se ingresa el flujo a ser desviado para los niveles de operaciones mínimas, medias y máximas de la represa (según los valores proporcionados por la planta).
- b) En la cuarta columna se introduce el nivel de operación máximo de la represa (según los valores proporcionados por la planta), y también el flujo máximo mensual a ser desviado. La corriente real desviada se limitará a este último valor, si la represa dispone de suficiente agua (Ver figura 3.7).

PFIRM - Diversion as a Function of Reservoir Level L [m3/s]

Diversion 1

To: Pisayambo 3

Type of Diversion

Non Regulated Discharge (upstream diversion)

Regulated Discharge (from reservoir)

Turbined Discharge (downstream diversion)

Operating Rules

	Q for L=LMin	Q for L=LMid	Q for L=LMax	Q Max for any L
Jan	0.00	0.00	0.00	0.00
Feb	0.00	0.00	0.00	0.00
Mar	0.00	0.00	0.00	0.00
Apr	0.00	0.00	0.00	0.00
May	0.00	0.00	0.00	0.00
Jun	0.00	0.00	0.00	0.00
Jul	0.00	0.00	0.00	0.00
Aug	0.00	0.00	0.00	0.00
Sep	0.00	0.00	0.00	0.00
Oct	0.00	0.00	0.00	0.00
Nov	0.00	0.00	0.00	0.00
Dec	0.00	0.00	0.00	0.00

Diversion 2

To: Agoyán 2

Type of Diversion

Non Regulated Discharge (upstream diversion)

Regulated Discharge (from reservoir)

Turbined Discharge (downstream diversion)

Operating Rules

	Q For L=LMin	Q for L=LMid	Q for L=LMax	Q Max for any L
Jan	0.00	0.00	0.00	0.00
Feb	0.00	0.00	0.00	0.00
Mar	0.00	0.00	0.00	0.00
Apr	0.00	0.00	0.00	0.00
May	0.00	0.00	0.00	0.00
Jun	0.00	0.00	0.00	0.00
Jul	0.00	0.00	0.00	0.00
Aug	0.00	0.00	0.00	0.00
Sep	0.00	0.00	0.00	0.00
Oct	0.00	0.00	0.00	0.00
Nov	0.00	0.00	0.00	0.00
Dec	0.00	0.00	0.00	0.00

Diversion 3

To: Daule CON PH Baba 20

Type of Diversion

Non Regulated Discharge (upstream diversion)

Regulated Discharge (from reservoir)

Turbined Discharge (downstream diversion)

Operating Rules

	Q for L=LMin	Q for L=LMid	Q for L=LMax	Q Max for any L
Jan	0.00	0.00	0.00	0.00
Feb	0.00	0.00	0.00	0.00
Mar	0.00	0.00	0.00	0.00
Apr	0.00	0.00	0.00	0.00
May	0.00	0.00	0.00	0.00
Jun	0.00	0.00	0.00	0.00
Jul	0.00	0.00	0.00	0.00
Aug	0.00	0.00	0.00	0.00
Sep	0.00	0.00	0.00	0.00
Oct	0.00	0.00	0.00	0.00
Nov	0.00	0.00	0.00	0.00
Dec	0.00	0.00	0.00	0.00

From: Molino SIN Mazar 1

Number of Diversions: 3

Help Print Clear Cancel << >> OK

FIGURA 3.7: Ventana de ingreso de datos de derivación.

El paso siguiente es definir las exportaciones aplicable a cada proyecto. La primera opción es si la exportación de la bocatoma es aguas arriba de la represa o planta (la reducción es realizada en el flujo entrante si la planta exportadora es de flujo no regulable).

En la segunda opción es si la exportación es de la planta de reserva (el flujo exportado es regulado por la

represa y podría reducir la descarga de la turbina de la planta).

La tercera opción es si la exportación se realiza después de la descarga (esto afectará a las instalaciones aguas abajo).

La única diferencia entre la exportación y la derivación es que el flujo exportado no es considerado como un afluente a cualquier otra instalación del sistema, como en el caso de una derivación.

La forma de llenar estas columnas se detalla a continuación:

- a. En las primeras tres columnas se ingresa el flujo a ser exportado para el mínimo, medio (promedio simple) y el máximo nivel de operación de la represa (según los datos suministrados por la planta).
- b. En la cuarta columna se introduce el valor máximo del flujo mensual para exportar. El flujo real exportado es

limitado a este último valor, si hay disponible la suficiente agua en la represa (Ver figura 3.8).

C PFIRM - Exports as a Function of Reservoir Level L (m3/s)

	Operation Rules			
	Q for L= LMin	Q for L= LMid	Q for L= LMax	Q Max for any L
Jan	0,00	0,00	0,00	0,00
Feb	0,00	0,00	0,00	0,00
Mar	0,00	0,00	0,00	0,00
Apr	0,00	0,00	0,00	0,00
May	0,00	0,00	0,00	0,00
Jun	0,00	0,00	0,00	0,00
Jul	0,00	0,00	0,00	0,00
Aug	0,00	0,00	0,00	0,00
Sep	0,00	0,00	0,00	0,00
Oct	0,00	0,00	0,00	0,00
Nov	0,00	0,00	0,00	0,00
Dec	0,00	0,00	0,00	0,00

Type of Export

Non Regulated Discharge (upstream diversion)
 Regulated Discharge (from reservoir)
 Turbined Discharge (downstream diversion)

Exporting Plant

From: Daule SIN PH Baba 4

Plant With Water Export

FIGURA. 3.8: Ventana de ingreso de datos de exportación.

El siguiente paso es ingresar los valores máximos & mínimos de descarga y planificar la parada de la central. Para los reservorios los niveles máximos & mínimos de agua, el nivel de evaporación y factor de distribución de descarga (DF).

Para las centrales, los valores predefinidos son 0 para Qmin, Qmax, paradas, y diseños de descarga. Para

los depósitos, el valor predeterminado para los niveles Min y Max son los mínimos y máximos del depósito.

El valor predeterminado de evaporación es 0 y se requiere el QFirm DF para el incremento de la producción firme del reservorio en los meses en que el caudal que ingresa al sistema es bajo (este es el período hidrológico crítico, el costo marginal de la producción es alto).

Si el DF usado es igual a la distribución esperada por el costo marginal (CM) del sistema, la remuneración de la planta hidroeléctrica será la más alta posible. El costo marginal para optimizar Qfirm DF podría ser utilizada como información para futuros costos marginales del sistema o para la simulación de despacho de carga con un modelo DSP (Ver figura 3.9).

PFIRM - Operating Simulation Data

	Plant			Reservoir			
	Q Min (m ³ /s)	Q Max (m ³ /s)	Planned Outage (%)	Min Elev. (m)	Max Elev. (m)	Evaporation (mm)	QFirm Distr. (%)
January	15,00	200,00	20,00	1.935,00	1.991,00	18,00	120,00
February	15,00	200,00	20,00	1.935,00	1.991,00	9,20	120,00
March	15,00	200,00	0,00	1.935,00	1.991,00	0,30	110,00
April	15,00	200,00	0,00	1.935,00	1.991,00	0,00	105,00
May	15,00	200,00	0,00	1.935,00	1.991,00	0,00	95,00
June	15,00	200,00	0,00	1.935,00	1.991,00	0,00	80,00
July	15,00	200,00	0,00	1.935,00	1.991,00	0,00	80,00
August	15,00	200,00	0,00	1.935,00	1.991,00	0,00	75,00
September	15,00	200,00	0,00	1.935,00	1.991,00	0,90	90,00
October	15,00	200,00	20,00	1.935,00	1.991,00	9,50	100,00
November	15,00	200,00	20,00	1.935,00	1.991,00	14,00	110,00
December	15,00	200,00	20,00	1.935,00	1.991,00	20,90	115,00

Site Name: Molino SIN Mazar

QFirm Distribution

Help Print Clear Cancel << >> OK

FIGURA 3.9: Ventana de ingreso de datos de simulación de operación.

3.2.1.3. APORTACIONES DE CAUDAL. (INFLOW SERIES).

El valor predeterminado para DF es 100%. La distribución de Qfirm, es la copia de los DF a utilizarse en todas las represas. (Utilícela cuando el costo marginal en todas las celdas de los nodos son similares).

La entrada del flujo natural en cada estación hidrológica disponible para el período (años parciales o completos) se expresa como el promedio mensual m³/s, para cada vaso, los datos hidrológicos de las estaciones debe ser ingresados de abajo hacia

arriba, para que la estación de descarga tenga un orden más alto que las estaciones receptores (Ver figura 3.10).

PFIRM - Natural Inflow Data (m³/s)

Years	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Average
1980	117,10	157,00	216,50	206,10	114,80	66,80	33,60	16,50	15,00	11,90	9,50	20,90	0,00
1961	49,00	209,00	127,00	207,80	90,20	63,90	23,10	18,60	13,30	14,60	14,50	17,50	0,00
1962	137,80	258,80	306,40	182,20	119,40	58,50	26,20	10,00	6,70	21,20	12,10	29,10	0,00
1963	64,00	249,80	121,50	246,40	129,40	73,00	24,40	16,10	10,40	10,70	13,90	0,00	
1964	89,00	280,50	238,00	201,90	144,40	72,90	39,20	22,90	18,10	17,90	20,90	80,20	0,00
1965	95,20	168,20	217,80	336,70	191,10	94,80	46,50	21,70	22,00	38,40	31,80	41,00	0,00
1966	206,50	276,50	293,10	167,40	146,80	74,60	35,80	25,40	19,30	35,10	21,60	35,20	0,00
1967	151,00	257,50	213,70	89,30	115,20	73,70	28,80	18,00	14,70	14,70	11,40	19,40	0,00
1968	83,90	177,90	138,60	99,90	58,50	36,30	23,50	15,90	17,30	17,70	22,70	21,10	0,00
1969	118,10	116,90	189,60	263,20	142,90	123,00	52,90	23,00	17,50	13,10	13,10	39,30	0,00
1970	136,00	209,10	157,00	242,80	193,30	73,80	31,00	17,80	17,20	13,40	13,30	19,30	0,00
1971	82,20	215,60	311,10	211,70	79,20	81,20	25,00	17,60	22,40	17,60	19,10	29,00	0,00
1972	189,30	240,80	253,50	239,40	160,80	200,80	101,50	54,00	28,70	48,60	15,10	161,80	0,00
1973	176,40	234,90	189,30	277,00	169,30	104,40	80,00	69,90	66,40	34,80	23,00	27,80	0,00
1974	84,30	182,50	183,40	117,90	141,40	77,80	41,50	20,80	19,60	17,60	15,40	68,00	0,00
1975	212,40	258,00	229,80	216,70	128,20	89,00	74,00	49,70	23,50	19,80	18,30	31,60	0,00
1976	181,20	381,50	369,70	346,40	189,70	121,00	76,20	56,10	27,30	29,90	34,20	105,70	0,00
1977	118,80	158,20	220,20	207,70	115,70	67,20	33,90	16,70	15,10	11,90	8,60	21,10	0,00
1978	169,00	185,00	166,90	235,70	144,40	44,40	23,10	15,90	13,40	11,90	11,90	19,10	0,00
1979	78,00	138,10	244,90	184,60	77,80	78,90	31,20	18,80	17,60	20,60	12,70	12,00	0,00
1980	54,00	249,50	121,40	246,10	133,90	72,90	24,40	16,10	10,40	10,40	10,70	13,90	0,00
1991	25,90	200,90	197,60	163,20	53,90	20,00	17,20	11,90	21,60	9,90	10,00	16,90	0,00
1982	135,10	208,80	156,20	183,50	141,50	56,70	31,20	21,70	17,10	89,60	286,60	324,30	0,00
1983	347,20	290,40	255,30	269,30	239,10	172,10	139,90	75,90	217,70	81,20	65,10	103,70	0,00
1984	90,10	283,70	238,90	204,40	146,20	73,80	39,80	23,20	18,90	18,10	21,20	91,30	0,00
1985	142,10	173,80	195,10	132,30	98,60	72,10	32,70	18,50	13,20	11,90	9,20	32,10	0,00
1986	243,40	185,00	175,10	254,20	187,20	39,20	17,20	10,60	8,10	9,20	19,80	22,80	0,00
1987	181,80	170,20	156,50	198,70	210,40	71,10	29,50	33,50	15,40	19,60	18,30	25,10	0,00

Inflow Site: Río Quevedo en PH Baba | 18 | Statistics | Help | Print | Clear | Cancel | << >> | OK

Excluded from calculations? Check the box here =>

FIGURA 3.10: Ventana de ingreso de datos históricos de caudales.

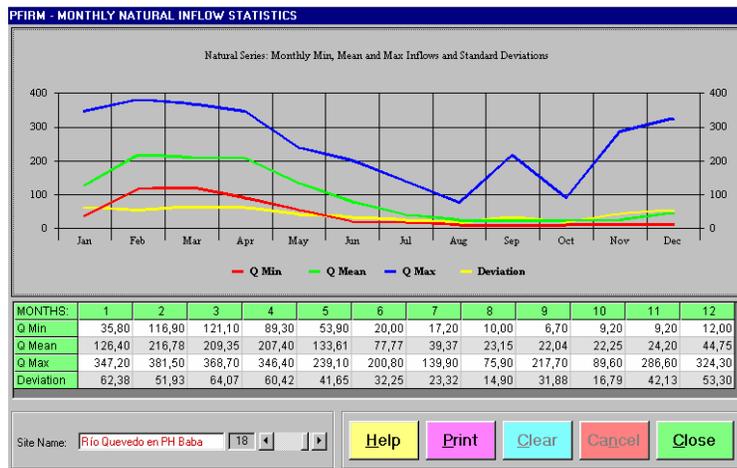


FIGURA 3.11: Presentación estadística de datos históricos de caudal.

3.2.1.4. MATRICES INICIALES. (LAYOUTS MATRIXES).

Una de las primeras matrices en ingresarse es la que nos indica el porcentaje de flujo aguas arriba de la estación hidrológica (columnas) entrando hacia cada una de las estaciones hidrológicas aguas abajo (filas). Los porcentajes deben ser valores comprendidos entre 0 - 100. Se usan los valores por calcular las series de afluentes laterales de cada vaso entre dos estaciones en cascada. Sólo debe ser llenado el triángulo superior de la matriz (matriz triangular superior) (Ver figura 3.12).

PFIRM - Layout of Hydrologic Stations					
Upstream Stations -->	014 Chimbo	015 San Ramón	016 San Francisco	017 Río Paute en Mazar	018 Río Quevedo en PH Baba
001 Paute en Molino	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00
002 Río Pastaza en Agoyán	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
003 Central Pisayambo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
004 Río Daule en La Toma	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
005 Guango-Cumba-Nayon	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
006 Los Chillos-Pasochoa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
007 Saymirin-Saucay	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
008 Río Blanco-Also	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
009 Iluchi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
010 El Ambí	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
011 SM de Car	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
012 La Playa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
013 La Península	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
014 Chimbo		0,00	0,00	0,00	0,00
015 San Ramón			0,00	0,00	0,00
016 San Francisco				0,00	0,00
017 Río Paute en Mazar					0,00
018 Río Quevedo en PH Baba					
019 Otro 1					
020 Otro 2					

FIGURA 3.12: Matrices de estaciones aguas arriba.

La segunda matriz nos indica el porcentaje de flujo de la estación hidrológica aguas arriba (columnas) entrando en cada planta aguas abajo (filas). Los porcentajes deben ser valores comprendidos entre 0 - 100. Estos valores se usan para calcular las series de los afluentes de la represa y la planta, por consiguiente el caudal debe corresponder al afluente total y no a los afluentes laterales.

Por ejemplo, si la planta A (fila) está recibiendo la contribución hidrológica de la estación B (columna) y un futuro proyecto C (fila) está diseñándose aguas arriba de A, las series del afluente para la planta existente A, operando con la descarga del nuevo proyecto C, continuará con las series originales de la estación B. La reducción del caudal de entrada puede ser archivado utilizando valores menor al 100%, o usando una desviación para exportar el diseño de la matriz (Ver figura 3.13).

PFIRM - Layout of Hydro Facilities						
Hydrologic Stations -->	001 Paute en Molino	002 Río Pastaza en Agoyán	003 Central Pisayambo	004 Río Daule en La Toma	005 Guango-Cumba-Nayon	006
001 Molino SIN Mazar	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
002 Agoyán	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
003 Pisayambo	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
004 Daule SIN PH Baba	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
005 Guango-Cumba-Nayon	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00
006 Los Chillos-Pasochoa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
007 Saymirin-Saucay	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
008 Río Blanco-Aleo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
009 Iluchi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
010 El Ambí	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
011 SM de Car	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
012 La Playa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
013 La Península	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
014 Chimbo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
015 San Ramón	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
016 San Francisco	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
017 Paute Mazar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
018 Proyecto Baba	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
019 Molino CON PH Mazar	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
020 Daule CON PH Baba	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00

FIGURA 3.13: Matrices de centrales hidrológicas.

A continuación ingresamos la matriz que nos indica el porcentaje de descarga de cada planta aguas arriba (filas), que está ingresando directamente en la planta aguas abajo (columnas). Los porcentajes deben ser valores comprendidos entre 0 - 100.

Por ejemplo, si la planta *i* descargó 100% del caudal en la planta *j*, el elemento de fila *i* y columna *j* tiene que ser 100. Significa que sólo el triángulo superior de la matriz puede ser llenada (Ver figura 3.14).

PFIRM - Layout of Hydroelectric Plant Discharges (2)					
Downstream Plants ->	016 San Francisco	017 Paute Mazar	018 Proyecto Baba	019 Molino CON PH Mazar	020 Daule CON PH Baba
001 Molino SIN Mazar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
002 Agoyán	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
003 Pisayambo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
004 Daule SIN PH Baba	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
005 Guango-Cumba-Nayon	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
006 Los Chillos-Paschoa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
007 Saymirin-Saucay	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
008 Río Blanco-Alao	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
009 Illuchi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
010 El Ambi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
011 SM de Car	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
012 La Playa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
013 La Península	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
014 Chimbo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
015 San Ramón	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
016 San Francisco		0,00	0,00	0,00	0,00
017 Paute Mazar			0,00	100,00	0,00
018 Proyecto Baba				0,00	0,00
019 Molino CON PH Mazar					0,00
020 Daule CON PH Baba					0,00

FIGURA 3.14: Matrices de estaciones aguas abajo.

3.3. GENERACIÓN HIDROLÓGICA ESTOCÁSTICA.

Luego de haber ingresado todos los datos se procede a la ejecución y cálculo de la base de datos, se ejecuta en primer lugar la generación estocástica (Ver figura 3.15).

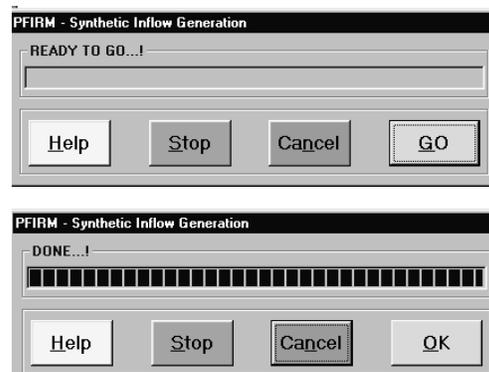


FIGURA 3.15: Pantalla de inicio de proceso.

3.4. OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE OPERACIÓN.

Luego de ejecutar la generación estocástica el programa procede a realizar la optimización del sistema (Ver figura 3.16).

El modelo permitirá la determinación de la Energía Firme y Potencia garantizada de los embalses del Sistema de acuerdo a las regulaciones del MEM.

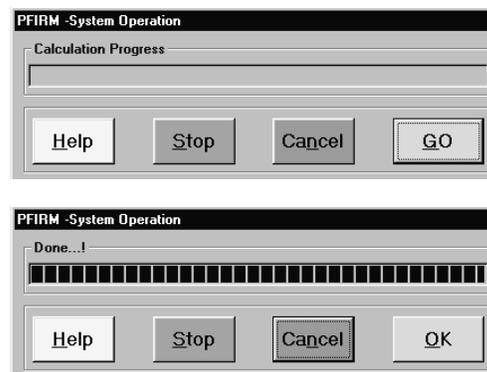


FIGURA 3.16: Pantalla de optimización.

3.5. RESULTADOS OPERACIONALES.

El siguiente esquema muestra los resultados del modelo los mismos que pueden ser impresos de forma independiente de acuerdo a las necesidades del usuario (Ver figura 3.17).

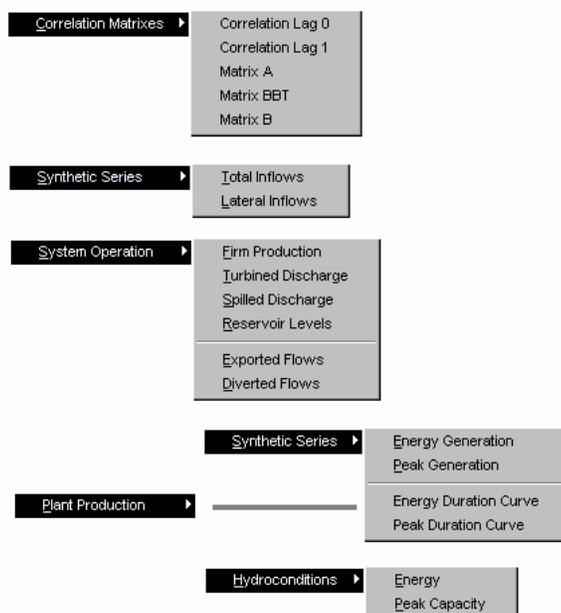


FIGURA 3.17: Esquema de resultados a obtener.

3.5.1. MATRICES DE CORRELACIÓN. (CORRELATION MATRIXES).

Todas las matrices son representadas usando el mismo diseño, mostrando las estaciones hidrológicas en filas y columnas (Ver figura 3.18).

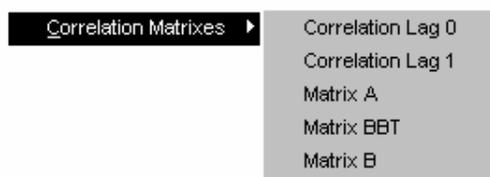


Fig. 3.18: Esquema de resultados de matrices de correlación.

En el caso de la matriz de correlación lag-0, muestra la relación entre las estaciones indicadas por las filas y las columnas en el mismo mes. (relación regional para el mismo mes). Por eso, los valores de la diagonal principal son 1. La matriz de correlación lag-1 muestra la relación entre el mes en curso y el anterior, por eso la diagonal principal indica los coeficientes de autocorrelación para cada estación (Ver figura 3.19)

Matrix of Correlations Lag 0														
Hydro Sites	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014
001 Paute en Molino	1,0000	0,8242	0,6387	0,1428	0,2709	0,0000	0,3177	0,0000	0,0489	0,0881	0,2196	0,1297	0,0000	0,25
002 Río Pastaza en Agoyán	0,8242	1,0000	0,7983	0,1679	0,3662	0,0000	0,2867	0,0000	0,0703	0,0396	0,2473	0,0972	0,0000	0,29
003 Central Pisayambo	0,6387	0,7983	1,0000	0,0602	0,1801	0,0351	0,2004	0,0000	0,0645	0,0000	0,1801	0,0418	0,0000	0,14
004 Río Daule en La Toma	0,1428	0,1679	0,0602	1,0000	0,0685	0,0000	0,0953	0,2035	0,0000	0,0903	0,1211	0,0304	0,0000	0,24
005 Guango-Cumba-Nayon	0,2709	0,3662	0,1801	0,0685	1,0000	0,0091	0,1748	0,0000	0,0320	0,0775	0,3126	0,2093	0,0084	0,52
006 Los Chillos-Pasochoa	0,0000	0,0000	0,0351	0,0000	0,0091	1,0000	0,0000	0,0307	0,2337	0,0144	0,0704	0,0000	0,0764	0,00
007 Saymirin-Saucay	0,3177	0,2867	0,2004	0,0953	0,1748	0,0000	1,0000	0,0000	0,1275	0,0000	0,1716	0,0000	0,0000	0,02
008 Río Blanco-Alao	0,0000	0,0000	0,0000	0,2035	0,0000	0,0307	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0586	0,00
009 Illuchi	0,0489	0,0703	0,0645	0,0000	0,0320	0,2337	0,1275	0,0000	1,0000	0,0217	0,0436	0,0277	0,1660	0,00
010 El Ambí	0,0881	0,0396	0,0000	0,0903	0,0775	0,0144	0,0000	0,0000	0,0217	1,0000	0,0492	0,2527	0,0037	0,19
011 SM de Car	0,2196	0,2473	0,1801	0,1211	0,3126	0,0704	0,1716	0,0000	0,0436	0,0492	1,0000	0,1817	0,0854	0,14
012 La Playa	0,1297	0,0972	0,0418	0,0304	0,2093	0,0000	0,0000	0,0000	0,0277	0,2527	0,1817	1,0000	0,0000	0,24
013 La Península	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0084	0,0764	0,0000	0,0586	0,1660	0,0037	0,0854	0,0000	1,0000	0,00
014 Chimbo	0,2543	0,2953	0,1477	0,2473	0,5274	0,0000	0,0261	0,0000	0,0000	0,1961	0,1454	0,2426	0,0000	1,00
015 San Ramón	0,3694	0,4164	0,4318	0,1035	0,0737	0,0428	0,0212	0,0031	0,0000	0,0000	0,0832	0,1012	0,0000	0,10
016 San Francisco	0,0490	0,0634	0,0650	0,0000	0,2317	0,0000	0,0858	0,0000	0,0000	0,0000	0,1921	0,1523	0,0918	0,11
017 Río Paute en Mazar	0,7167	0,6143	0,4704	0,0817	0,2342	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0868	0,1556	0,1445	0,0000	0,40
018 Río Quevedo en PH Babá	0,1668	0,2310	0,1291	0,4574	0,3054	0,0000	0,0356	0,0079	0,0452	0,0428	0,0692	0,1259	0,0000	0,45
019 Otro 1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00
020 Otro 2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00

Matrix of Correlations Lag 1														
Hydro Sites	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014
001 Paute en Molino	0,3810	0,3446	0,2796	0,1359	0,1912	0,0656	0,0817	0,0000	0,0787	0,0380	0,1432	0,0795	0,0000	0,12
002 Río Pastaza en Agoyán	0,3921	0,4866	0,3983	0,1380	0,2967	0,0234	0,1111	0,0000	0,0388	0,0118	0,1837	0,0768	0,0000	0,20
003 Central Pisayambo	0,2085	0,2948	0,3075	0,0399	0,1665	0,0000	0,0652	0,0000	0,0275	0,0000	0,1239	0,0210	0,0000	0,10
004 Río Daule en La Toma	0,1391	0,1372	0,0587	0,6549	0,0722	0,0393	0,1310	0,1369	0,0000	0,0789	0,1288	0,0647	0,0000	0,13
005 Guango-Cumba-Nayon	0,2326	0,3166	0,1896	0,0438	0,6443	0,0000	0,1526	0,0000	0,0662	0,0069	0,2723	0,1821	0,0137	0,42
006 Los Chillos-Pasochoa	0,0246	0,0036	0,0000	0,0000	0,0000	0,1294	0,0786	0,0000	0,0000	0,0038	0,0406	0,0565	0,0437	0,00
007 Saymirin-Saucay	0,0525	0,0784	0,0487	0,1112	0,0957	0,0293	0,4518	0,0000	0,1819	0,0000	0,1584	0,0000	0,0000	0,02
008 Río Blanco-Alao	0,0371	0,0034	0,0314	0,1368	0,0000	0,0000	0,0366	0,1821	0,0000	0,0180	0,0000	0,0000	0,2727	0,02
009 Illuchi	0,0725	0,0880	0,0665	0,0000	0,0360	0,2322	0,2169	0,0000	0,4386	0,0545	0,0075	0,0150	0,0000	0,00
010 El Ambí	0,0409	0,0000	0,0000	0,0701	0,0000	0,0631	0,0000	0,0000	0,0066	0,7767	0,0073	0,2232	0,0057	0,10
011 SM de Car	0,1526	0,1840	0,1493	0,1127	0,2258	0,0187	0,1439	0,0551	0,0379	0,0000	0,8111	0,1326	0,0898	0,06
012 La Playa	0,0426	0,0108	0,0000	0,0545	0,1694	0,0201	0,0000	0,0169	0,1014	0,2046	0,1292	0,6997	0,0000	0,19
013 La Península	0,0154	0,0154	0,0064	0,0077	0,0000	0,0226	0,0061	0,0000	0,2639	0,0202	0,0907	0,0000	0,6742	0,00
014 Chimbo	0,2047	0,2289	0,1184	0,2077	0,4068	0,0000	0,0228	0,0000	0,0000	0,1492	0,0954	0,2225	0,0000	0,65
015 San Ramón	0,1834	0,2724	0,2242	0,1100	0,1462	0,0000	0,0000	0,0008	0,0300	0,0095	0,0859	0,0934	0,0000	0,12
016 San Francisco	0,0461	0,0800	0,0648	0,0000	0,2211	0,0297	0,0871	0,0813	0,0618	0,0000	0,1736	0,0865	0,0983	0,13
017 Río Paute en Mazar	0,2269	0,2500	0,2116	0,0756	0,1934	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0570	0,0850	0,0853	0,0000	0,19
018 Río Quevedo en PH Babá	0,0917	0,1866	0,1110	0,3483	0,2408	0,0000	0,0253	0,0000	0,0309	0,0140	0,0320	0,1528	0,0000	0,29
019 Otro 1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00
020 Otro 2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00

Fig. 3.19: Matrices de correlación Lag-0 y Lag-1.

Las matrices A y B son derivadas de las matrices de correlación, usando la matriz BBT como un paso intermedio, y son usadas en la hidrología sintética para generación estocásticas (Ver figura 3.20).

MATALAS Model: Matrix A														
Hydro Sites	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014
001 Paute en Molino	0,3678	-0,0326	0,0506	0,0768	0,1220	0,0464	-0,0747	-0,0169	0,0526	-0,0033	0,0376	0,0147	-0,0108	-0,05
002 Río Pastaza en Aگویان	-0,0095	0,3439	0,0647	0,0390	0,1492	0,0143	-0,0351	-0,0089	0,0031	-0,0162	0,0419	0,0020	-0,0032	-0,03
003 Central Pisayambo	-0,1056	0,1199	0,2020	-0,0418	0,0729	-0,0168	0,0011	0,0083	0,0074	0,0028	0,0565	-0,0300	-0,0044	-0,00
004 Río Daule en La Toma	0,0726	-0,0243	0,0028	0,6225	0,0036	0,0450	0,0487	0,0087	-0,0241	0,0194	0,0266	0,0366	-0,0069	-0,07
005 Guango-Cumba-Nayon	0,0593	0,1182	0,0082	-0,0580	0,4779	-0,0161	-0,0103	0,0130	0,0436	-0,0698	0,0622	0,0308	-0,0126	0,17
006 Los Chillos-Pasochoa	0,0341	-0,0336	-0,0120	-0,0108	-0,0262	0,1380	0,0900	-0,0048	-0,0512	-0,0137	0,0189	0,0654	0,0423	0,00
007 Saymirin-Saucay	-0,2814	-0,0008	0,0143	0,1042	0,0335	-0,0073	0,4944	-0,0191	0,1349	-0,0025	0,0907	-0,0058	-0,0260	-0,02
008 Río Blanco-Alao	0,1269	-0,1993	0,1059	0,1415	0,0246	-0,0186	0,0262	0,1382	-0,0390	0,0037	-0,0491	-0,0036	0,2741	0,03
009 Illuchi	-0,0369	0,0839	-0,0261	-0,0364	-0,0116	0,1503	0,1724	0,0068	0,3904	0,0529	-0,0451	0,0015	-0,0731	-0,03
010 El Ambi	-0,0505	-0,0357	0,0512	0,0236	-0,0401	0,0587	0,0298	-0,0068	-0,0253	0,7758	-0,0308	0,0519	0,0048	-0,02
011 SM de Car	0,0002	-0,0149	0,0354	0,0173	-0,0014	-0,0456	-0,0018	0,0519	0,0092	-0,0304	0,8202	0,0052	0,0186	-0,04
012 La Playa	-0,0658	-0,1690	0,0622	0,0416	0,0518	-0,0048	0,0296	0,0094	0,0913	0,0278	-0,0012	0,6793	-0,0177	-0,00
013 La Península	0,0331	0,0071	-0,0180	-0,0009	-0,0248	-0,0691	-0,0280	-0,0360	0,1725	0,0162	0,0459	-0,0138	0,6505	0,00
014 Chimbo	0,0041	-0,0164	0,0043	0,0224	0,0727	0,0043	-0,0038	-0,0055	-0,0072	0,0171	-0,0398	0,0535	-0,0010	0,52
015 San Ramón	-0,1401	0,2512	-0,0547	0,0435	0,0740	-0,0220	-0,0451	-0,0087	0,0289	-0,0075	0,0144	0,0392	-0,0010	-0,00
016 San Francisco	-0,0146	0,0307	0,0126	-0,0622	0,0614	0,0094	0,0301	-0,0911	0,0409	-0,0116	0,0607	-0,0013	0,0402	0,06
017 Río Paute en Mazar	-0,1790	0,0102	0,0673	0,0245	0,1362	-0,0075	0,0149	-0,0058	-0,0053	0,0308	0,0009	0,0123	0,0040	-0,04
018 Río Quevedo en PH Babá	-0,1471	0,1592	0,0112	0,1196	0,0649	0,0050	-0,0077	-0,0288	0,0003	-0,0338	-0,0623	0,0972	0,0040	-0,02
019 Otro 1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00
020 Otro 2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00

MATALAS Model: Matrix BBT														
Hydro Sites	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014
001 Paute en Molino	0,8181	0,6319	0,5313	0,0366	0,1318	-0,0109	0,2965	-0,0163	-0,0024	0,0717	0,1126	0,0820	-0,0150	0,14
002 Río Pastaza en Aگویان	0,6319	0,7310	0,6306	0,0628	0,1441	-0,0017	0,2465	-0,0049	0,0315	0,0504	0,1076	0,0587	-0,0083	0,13
003 Central Pisayambo	0,5313	0,6306	0,8748	0,0273	0,0499	0,0390	0,1723	-0,0005	0,0416	0,0108	0,0817	0,0307	-0,0063	0,09
004 Río Daule en La Toma	0,0366	0,0628	0,0273	0,5498	0,0147	-0,0143	-0,0003	0,1155	-0,0195	0,0259	0,0078	-0,0341	-0,0029	0,11
005 Guango-Cumba-Nayon	0,1318	0,1441	0,0499	0,0147	0,5316	0,0066	0,1029	-0,0004	-0,0115	0,1153	0,1086	0,0737	-0,0066	0,20
006 Los Chillos-Pasochoa	-0,0109	-0,0017	0,0390	-0,0143	0,0066	0,9681	-0,0332	0,0189	0,2061	0,0010	0,0423	-0,0371	0,0571	-0,00
007 Saymirin-Saucay	0,2965	0,2465	0,1723	-0,0003	0,1029	-0,0332	0,7395	-0,0103	-0,0173	-0,0005	0,0408	-0,0261	-0,0233	0,00
008 Río Blanco-Alao	-0,0163	-0,0049	-0,0005	0,1155	-0,0004	0,0189	-0,0103	0,8678	0,0195	-0,0174	-0,0172	-0,0081	-0,1116	-0,01
009 Illuchi	-0,0024	0,0315	0,0416	-0,0195	-0,0115	0,2061	-0,0173	0,0195	0,7494	-0,0250	0,0449	-0,0161	0,1095	-0,00
010 El Ambi	0,0717	0,0504	0,0108	0,0259	0,1153	0,0010	-0,0005	-0,0174	-0,0250	0,3848	0,0738	0,0742	-0,0068	0,10
011 SM de Car	0,1126	0,1076	0,0817	0,0078	0,1086	0,0423	0,0408	-0,0172	0,0449	0,0738	0,3309	0,0879	-0,0026	0,11
012 La Playa	0,0820	0,0587	0,0307	-0,0341	0,0737	-0,0371	-0,0261	-0,0061	-0,0161	0,0742	0,0879	0,4871	-0,0110	0,06
013 La Península	-0,0150	-0,0083	-0,0063	-0,0029	-0,0066	0,0571	-0,0233	-0,1116	0,1095	-0,0068	-0,0026	-0,0110	0,5128	0,00
014 Chimbo	0,1483	0,1311	0,0527	0,1116	0,2092	-0,0017	0,0087	-0,0161	-0,0052	0,1091	0,1048	0,0849	0,0007	0,54
015 San Ramón	0,2532	0,2494	0,3173	0,0430	-0,0298	0,0490	0,0133	-0,0105	-0,0100	0,0018	0,0146	0,0329	-0,0077	0,01
016 San Francisco	0,0277	0,0065	0,0225	-0,0337	0,0203	-0,0074	0,0434	-0,0437	-0,0327	0,0089	0,0472	0,0690	0,0272	-0,00
017 Río Paute en Mazar	0,8063	0,4592	0,3667	0,0336	0,1185	0,0032	-0,0157	-0,0025	-0,0011	0,0505	0,1033	0,0728	0,0005	0,24
018 Río Quevedo en PH Babá	0,0725	0,0757	0,0313	0,2031	0,1228	0,0000	0,0111	0,0012	0,0165	0,0426	0,0501	0,0017	-0,0105	0,19
019 Otro 1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00
020 Otro 2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00

MATALAS Model: Matrix B														
Hydro Sites	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014
001 Paute en Molino	0,9045	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00
002 Río Pastaza en Aگویان	0,6987	0,4928	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00
003 Central Pisayambo	0,5874	0,4468	0,5746	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00
004 Río Daule en La Toma	0,0404	0,0701	-0,0484	0,7355	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00
005 Guango-Cumba-Nayon	0,1457	0,0858	-0,1290	-0,0048	0,6973	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00
006 Los Chillos-Pasochoa	-0,0121	0,0137	0,0695	-0,0155	0,0231	0,9809	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00
007 Saymirin-Saucay	0,3278	0,0355	-0,0628	-0,0259	0,0628	-0,0277	0,7883	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00
008 Río Blanco-Alao	-0,0180	0,0156	0,0054	0,1569	0,0034	0,0208	-0,0003	0,9177	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00
009 Illuchi	-0,0027	0,0677	0,0225	-0,0313	-0,0203	0,2075	-0,0142	0,0206	0,8362	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00
010 El Ambi	0,0793	-0,0101	-0,0544	0,0283	0,1401	0,0031	-0,0476	-0,0223	-0,0239	0,5930	0,0000	0,0000	0,0000	0,00
011 SM de Car	0,1245	0,0418	-0,0176	-0,0014	0,1214	0,0424	-0,0115	-0,0181	0,0437	0,0783	0,5369	0,0000	0,0000	0,00
012 La Playa	0,0907	-0,0095	-0,0319	-0,0526	0,0817	-0,0371	-0,0824	0,0050	-0,0097	0,0865	0,1134	0,6631	0,0000	0,00
013 La Península	-0,0166	0,0068	0,0007	-0,0036	-0,0067	0,0580	-0,0204	-0,1227	0,1183	-0,0091	-0,0175	-0,0061	0,6922	0,00
014 Chimbo	0,1640	0,0335	-0,1019	0,1328	0,2436	0,0034	-0,0817	-0,0380	0,0039	0,0815	0,0809	0,0174	0,0009	0,63
015 San Ramón	0,2799	0,1092	0,1811	0,0446	-0,0809	0,0416	-0,0806	-0,0171	-0,0364	-0,0077	-0,0234	0,0320	-0,0094	-0,01
016 San Francisco	0,0306	-0,0301	0,0314	-0,0426	0,0320	-0,0104	0,0418	-0,0393	-0,0340	0,0083	0,0787	0,0834	0,0442	-0,02
017 Río Paute en Mazar	0,8703	-0,0185	-0,0326	0,0085	0,0261	0,0136	-0,3017	0,0091	-0,0045	-0,0384	0,0302	-0,0233	0,0098	0,16
018 Río Quevedo en PH Babá	0,0802	0,0399	-0,0585	0,2640	0,1454	0,0053	-0,0284	-0,0433	0,0310	0,0069	0,0314	-0,0164	-0,0243	0,14
019 Otro 1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00
020 Otro 2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00

Fig. 3.20: Matrices A, BBT y B.

3.5.2. SERIES SINTÉTICAS. (SYNTHETIC SERIES).

El siguiente esquema muestra los resultados de la serie sintética, los mismos que pueden ser impresos de forma independiente de acuerdo a las necesidades del usuario (Ver figura 3.21).



Fig. 3.21: Esquema de resultados de series sintéticas.

Los caudales mensuales generados estocásticamente son mostrados para cada año de la serie sintética, similarmente la serie natural en la parte de los datos de entrada, presionando el botón de estadística presenta la tabla y la gráfica de los parámetros estadísticos de la serie sintética.

Si los parámetros estadísticos de las series naturales y sintéticas son relativamente similares, entonces el método estocástico representa adecuadamente la característica multivariable de las series hidrológicas. La próxima pantalla muestra los caudales laterales de entrada que corresponden a la reserva entre estaciones consecutivas (Ver figura 3.22).

DF BIM - Synthetic Generated Inflows (m3/s)													
Years	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Average
74	34.15	40.05	71.95	113.43	130.31	160.20	146.19	62.74	67.95	32.13	55.26	84.05	60.97
75	38.92	91.66	95.11	151.71	117.29	196.00	172.09	119.42	92.94	127.10	116.31	87.55	117.96
76	88.65	140.53	102.53	138.10	88.72	237.00	193.20	82.76	72.41	90.76	85.28	66.83	112.76
77	61.16	113.01	113.39	197.03	156.01	147.60	144.80	114.09	139.69	135.50	57.63	60.82	120.03
78	91.84	74.97	132.46	110.59	170.62	250.05	228.79	117.21	134.16	125.77	73.27	61.86	132.58
79	54.56	63.31	104.71	96.15	150.46	107.72	275.41	209.45	125.24	117.27	81.42	46.16	127.30
80	60.61	120.74	79.09	116.51	156.74	154.76	166.75	201.94	112.07	76.39	82.62	70.18	117.52
81	98.97	111.80	124.69	214.92	83.41	182.41	192.50	133.38	167.39	149.39	70.25	110.40	138.27
82	60.94	114.87	151.83	92.53	165.22	165.51	193.14	198.00	117.07	122.24	124.31	71.09	132.67
83	48.66	72.46	87.56	118.90	83.84	118.39	119.96	119.34	152.45	130.91	59.37	47.13	84.61
84	67.63	94.00	85.41	188.37	167.65	186.94	195.95	183.68	136.93	130.55	105.82	55.91	125.61
85	63.67	103.46	105.32	71.44	176.89	174.53	146.60	78.94	50.84	107.10	50.43	80.69	101.26
86	103.17	137.76	97.76	140.02	228.42	188.38	282.89	195.80	108.61	102.40	83.43	44.59	142.41
87	45.93	60.44	113.84	33.97	90.66	78.60	145.15	80.36	112.44	64.54	29.16	0.65	69.22
88	45.68	94.59	142.72	188.76	186.89	252.49	273.01	225.18	88.08	87.05	68.60	75.50	145.24
89	94.40	148.70	151.20	200.60	191.90	314.66	324.60	158.95	92.52	111.28	107.13	92.44	166.32
90	92.41	102.85	103.83	115.20	128.94	112.99	138.70	160.77	173.71	141.91	77.53	30.17	116.12
91	76.10	27.20	116.50	126.54	146.40	166.17	258.11	178.36	123.16	61.60	37.91	29.82	112.00
92	62.27	62.60	79.07	204.27	253.19	272.33	283.63	148.55	61.93	48.80	59.19	75.10	132.23
93	73.29	32.99	68.40	109.76	200.21	256.21	242.43	145.40	91.63	96.25	92.80	55.85	122.46
94	73.98	139.03	182.11	159.27	180.15	262.29	235.19	128.99	101.90	97.09	93.41	47.92	142.05
95	75.44	54.91	43.63	177.07	198.53	139.33	160.99	85.67	48.83	93.55	76.76	62.94	102.03
96	49.96	83.95	125.30	173.67	208.69	270.40	219.25	152.10	67.15	94.63	70.17	70.39	131.83
97	41.46	75.32	114.13	162.09	207.32	222.56	235.31	130.73	119.88	130.59	70.77	94.24	132.54
98	69.64	55.80	30.37	78.45	104.68	201.05	176.49	121.16	113.96	61.94	44.10	51.02	92.76
99	73.60	155.95	161.70	202.56	87.08	143.01	152.15	108.20	113.04	61.15	39.90	61.49	114.12
100	85.83	41.16	51.03	38.92	104.55	254.25	285.84	161.14	131.01	124.78	97.58	95.85	122.82
Average	66.98	85.60	107.61	139.84	150.26	177.91	193.71	142.45	117.47	94.80	70.72	65.84	117.93

DFM - Synthetic Lateral Inflows (m3/s)													
Years	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Average
74	9.01	0.25	22.17	61.49	63.76	74.62	39.65	0.39	24.85	13.45	24.01	23.77	29.95
75	6.00	23.84	17.61	5.28	0.49	36.24	28.37	18.88	25.42	51.87	67.33	47.59	27.44
76	40.23	79.83	39.59	71.81	59.74	70.79	30.26	9.66	0.27	24.00	0.19	0.20	35.04
77	0.16	0.25	35.92	60.99	62.12	76.52	79.08	15.00	16.18	33.54	1.70	9.47	32.73
78	10.79	3.26	30.42	44.21	48.63	7.62	56.74	26.19	52.60	42.60	48.26	21.87	32.96
79	9.69	12.21	37.02	37.61	38.41	13.50	103.91	40.25	19.96	22.26	3.37	4.61	28.73
80	0.34	4.62	18.03	24.78	55.54	62.07	48.05	69.04	50.71	25.84	0.19	28.44	32.45
81	16.11	65.26	34.14	80.40	38.24	65.53	39.18	31.20	64.80	46.72	0.19	35.41	42.82
82	18.53	0.25	78.64	8.77	73.83	46.31	49.45	77.04	68.18	39.17	48.11	36.63	45.06
83	23.46	16.43	0.32	13.29	0.49	12.44	48.54	27.20	38.45	35.59	18.51	14.71	20.82
84	12.99	41.62	50.16	151.54	123.12	122.61	97.05	63.29	48.94	27.85	25.98	22.49	65.55
85	16.01	22.26	39.88	6.90	76.51	57.33	9.30	12.10	0.27	17.26	0.19	34.66	24.41
86	46.83	21.71	21.72	43.92	63.22	34.66	117.88	84.59	8.82	6.81	9.05	0.20	38.93
87	0.16	11.72	29.91	0.44	25.95	5.39	113.00	32.30	38.49	13.84	7.31	0.20	23.25
88	0.16	6.34	56.48	101.12	125.38	108.95	96.15	80.18	15.46	22.92	0.19	20.45	53.03
89	0.16	33.63	54.00	83.22	66.65	73.23	113.35	40.57	0.27	25.13	22.05	35.40	45.72
90	34.39	20.08	14.88	29.30	46.90	79.79	89.27	117.08	98.84	73.79	42.88	1.00	54.17
91	12.98	7.79	20.92	35.23	55.91	86.72	93.02	42.21	32.76	5.24	0.19	0.20	32.96
92	7.19	24.05	24.21	118.19	107.00	128.10	98.33	41.00	0.27	0.24	5.49	35.49	49.16
93	6.12	0.25	11.87	52.34	66.13	66.87	85.74	19.87	21.69	29.93	31.05	22.78	34.65
94	24.76	49.20	59.92	76.40	83.70	93.31	108.67	55.84	35.66	35.44	40.91	13.13	56.41
95	37.61	31.51	26.06	52.86	110.16	85.11	48.95	0.39	0.27	11.21	24.55	39.87	37.42
96	20.50	17.85	50.09	102.08	117.95	66.86	44.07	20.52	0.27	15.84	0.19	20.60	39.86
97	0.16	0.25	35.75	47.77	47.06	28.26	69.97	42.67	31.43	42.06	21.38	28.83	33.24
98	33.02	25.10	22.15	28.69	8.94	61.48	21.89	0.39	26.09	6.66	6.19	5.67	20.37
99	27.02	82.55	47.84	89.82	27.87	22.14	13.81	12.13	8.27	18.95	21.06	19.76	31.73
100	17.23	3.60	0.99	19.97	22.61	84.96	61.89	72.13	19.50	29.19	41.88	27.91	24.55
Average	17.39	26.86	33.37	45.03	60.57	44.72	60.43	39.77	29.21	24.61	20.46	21.89	34.53

Fig. 3.22: Resultados de las series sintéticas.

3.5.3. OPERACION. (SYSTEM OPERATION).

El siguiente esquema muestra los resultados operacionales del sistema, los mismos que pueden ser impresos de forma independiente de acuerdo a las necesidades del usuario (Ver figura 3.23).



Fig. 3.23: Esquema de resultados de operación.

La producción firme muestra el resumen del primer estado de operación del sistema estudiado, donde una optimización es realizada para distribuir la máxima energía en los meses, con el más alto precio marginal en las barras correspondientes a cada estación.

La descarga mensual firme, energía generada y capacidad son calculados por las probabilidades excedentes mensualmente (garantizadas), representadas en la esquina inferior derecha de la ventana. Se hace una comparación de la producción anual con criterio mensual y garantía anual, cuyos resultados son también mostrados en la pantalla.

En la esquina superior derecha de la pantalla se muestra las características principales de los períodos críticos para cada

reservorio, el mismo que está dado por el número de los meses consecutivos comenzando con el reservorio más lleno, el vaciamiento total y recuperación del máximo nivel. Cada reservorio tiene su propio período crítico, el cual corresponde exactamente a la capacidad para la generación de energía firme para una garantía mensual establecida (Ver figura 3.24).

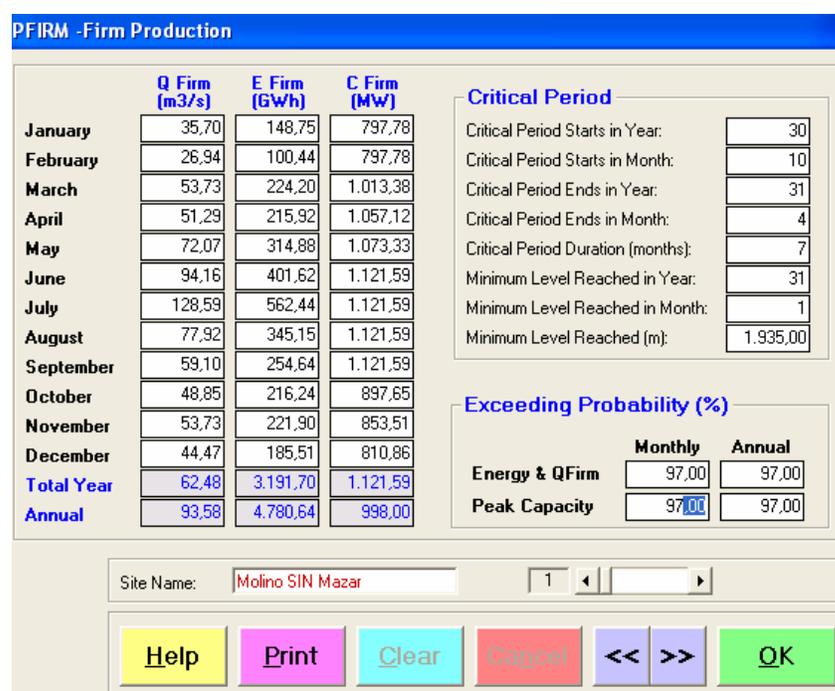


Fig. 3.24: Resultados de producción firme.

Otros resultados operacionales son mostrados en las pantallas de descarga turbinada (Ver figura 3.25), descarga del vertedero (Ver figura 3.26), niveles del reservorio (Ver figura

3.27), exportación de caudales (Ver figura 3.28) y derivación de caudales (Ver figura 3.29), los cuales tienen el mismo formato.

En la pantalla de los niveles de reservorio, si los meses indicados están con rojo claro corresponde a los períodos críticos y los meses con rojo oscuro corresponde a los períodos críticos donde los reservorios están vacíos. Por otro lado, como en el caso de los datos de entrada, la diferencia solamente entre exportar y derivar los caudales está en que la descarga exportada no es considerada en los recursos aguas abajo, mientras que los caudales derivados impactan y representan los otros recursos realizados por el modelo.

PFIRM - Turbined Discharges (m3/s)													
Year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Avg
74	34,13	40,84	53,73	100,38	138,31	193,73	146,19	82,74	87,85	48,85	53,73	67,85	87,51
75	58,62	68,27	95,11	151,71	117,29	193,73	172,09	119,42	92,94	127,17	118,30	87,53	117,00
76	88,63	140,52	102,53	138,10	88,72	193,73	193,20	82,76	72,41	90,75	65,27	66,60	109,94
77	61,14	113,60	113,39	193,73	156,01	147,60	144,80	114,09	139,69	135,58	57,61	60,79	119,72
78	91,82	74,96	132,46	110,59	170,62	193,73	193,73	117,21	134,16	125,75	73,25	61,83	123,69
79	58,62	58,75	104,71	96,15	150,48	187,72	193,73	193,73	125,24	117,26	81,40	56,18	119,11
80	58,62	112,12	79,09	116,51	156,74	154,76	166,75	193,73	112,87	76,38	82,60	70,15	115,03
81	99,95	111,79	124,69	193,73	83,41	182,41	192,50	133,39	167,39	149,37	70,23	110,38	134,84
82	60,92	114,86	151,83	92,53	165,22	165,51	193,14	193,73	117,07	122,23	124,29	71,07	131,23
83	58,62	60,91	67,56	118,90	83,94	118,38	119,96	118,34	162,45	130,90	59,36	56,18	96,38
84	58,69	93,98	85,41	188,37	167,65	186,94	193,73	183,68	136,93	130,54	105,81	56,18	132,40
85	63,34	103,45	105,32	71,44	176,99	174,53	146,60	79,84	50,63	107,17	53,73	77,40	100,92
86	103,15	137,75	97,76	140,02	193,73	168,38	193,73	193,73	108,61	102,48	83,42	56,18	131,60
87	58,62	58,62	85,33	51,29	73,32	78,60	145,15	80,36	112,44	64,53	53,73	5,00	72,34
88	45,66	60,37	142,72	188,76	186,89	193,73	193,73	193,73	88,08	87,04	68,59	75,47	127,53
89	94,38	148,69	151,20	193,73	191,90	193,73	193,73	158,95	92,52	111,27	107,12	92,42	144,07
90	92,39	102,84	103,83	115,20	128,94	112,99	136,70	150,77	173,71	141,90	77,51	56,18	116,15
91	58,62	48,58	85,60	126,54	146,40	166,17	193,73	178,36	123,16	61,58	53,73	45,11	107,67
92	58,62	58,62	53,73	193,32	193,73	193,73	193,73	148,55	61,93	48,85	59,11	75,08	111,85
93	73,27	58,62	53,73	97,35	193,73	193,73	193,73	145,48	91,63	96,34	92,79	56,18	112,58
94	73,59	139,02	162,11	159,27	180,15	193,73	193,73	128,99	101,90	97,08	93,39	56,18	131,48
95	67,27	58,62	53,73	163,08	193,73	139,33	160,99	85,07	48,83	93,54	76,74	62,92	100,59
96	58,62	84,48	126,30	173,67	193,73	193,73	193,73	152,10	67,15	94,62	70,15	70,37	123,42
97	58,62	58,62	111,33	162,09	193,73	193,73	193,73	130,73	119,88	130,58	70,76	94,22	126,95
98	69,62	58,62	53,73	51,29	101,80	193,73	176,49	121,16	113,95	61,93	53,73	56,18	92,85
99	59,11	155,20	161,70	193,73	87,08	143,81	152,15	106,28	113,04	61,14	53,73	56,18	111,42
100	58,62	58,62	53,73	48,50	73,64	193,73	193,73	161,14	131,01	124,77	97,57	95,63	107,85
Avg	68,04	83,23	103,20	136,60	145,10	163,35	176,17	139,84	117,46	95,35	74,43	68,09	114,41

Fig. 3.25: Resultados de descarga turbinada.

PFIRM - Spilled Discharges (m ³ /s)													
Year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Avg
74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37
75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19
76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	43,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,56
77	0,00	0,00	0,00	3,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27
78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	56,32	35,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,61
79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	81,68	15,72	0,00	0,00	0,00	0,00	8,27
80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70
81	0,00	0,00	0,00	21,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,74
82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36
83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19
85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
86	0,00	0,00	0,00	0,00	35,69	0,00	89,15	2,06	0,00	0,00	0,00	0,00	10,78
87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	58,76	79,28	31,45	0,00	0,00	0,00	0,00	14,23
89	0,00	0,00	0,00	6,87	0,00	120,93	130,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,62
90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	65,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,55
92	0,00	0,00	0,00	6,26	59,46	78,60	69,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,96
93	0,00	0,00	0,00	0,00	6,48	64,48	48,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,99
94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	88,56	41,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,16
95	0,00	0,00	0,00	0,00	4,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41
96	0,00	0,00	0,00	0,00	14,96	76,67	25,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,74
97	0,00	0,00	0,00	0,00	13,59	28,82	41,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,05
98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60
99	0,00	0,73	0,00	8,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78
100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,52	91,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,78
Avg	0,00	0,27	0,19	1,80	4,30	14,24	17,54	2,51	0,00	0,01	0,00	0,00	3,42

Fig. 3.26: Resultados de descarga del vertedero.

PFIRM - Monthly Final Reservoir Levels (m)													
Year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Minimum
70	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.990,54	1.991,00	1.990,54
71	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00
72	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00
73	1.986,89	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.935,98	1.991,00	1.935,00
74	1.935,00	1.935,00	1.975,80	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.970,01	1.971,41	1.991,00	1.935,00
75	1.964,86	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.964,86
76	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00
77	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00
78	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00
79	1.985,99	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.979,12	1.979,12
80	1.981,61	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.981,61
81	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00
82	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00
83	1.978,45	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.980,24	1.978,45
84	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.990,62	1.990,62
85	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.987,00	1.991,00	1.987,00
86	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.977,17	1.977,17
87	1.955,22	1.952,11	1.991,00	1.963,95	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.956,20	1.935,00	1.935,00
88	1.935,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.935,00
89	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00
90	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.950,48	1.950,48
91	1.977,06	1.935,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.972,15	1.935,00	1.935,00
92	1.946,93	1.948,51	1.985,47	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.990,92	1.991,00	1.991,00	1.946,93
93	1.991,00	1.955,78	1.976,56	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.990,55	1.955,78
94	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.981,16	1.981,16
95	1.991,00	1.986,82	1.974,70	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.974,70
96	1.980,70	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.980,70
97	1.963,30	1.987,55	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.963,30
98	1.991,00	1.987,78	1.950,61	1.987,46	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.979,92	1.973,54	1.950,61
99	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.974,84	1.981,34	1.974,84
100	1.989,70	1.963,86	1.964,13	1.935,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.991,00	1.935,00

Fig. 3.27: Resultados de niveles de reservorio.

3.5.4. PRODUCCION. (PLANT PRODUCTION).

El siguiente esquema muestra los resultados de la energía generada mensualmente y la producción pico de las estaciones de potencia hidráulica para los años hidrológicos de las series sintéticas y los resultados de las hidrocondiciones, los mismos que pueden ser impresos de forma independiente de acuerdo a las necesidades del usuario (Ver figura 3.30).

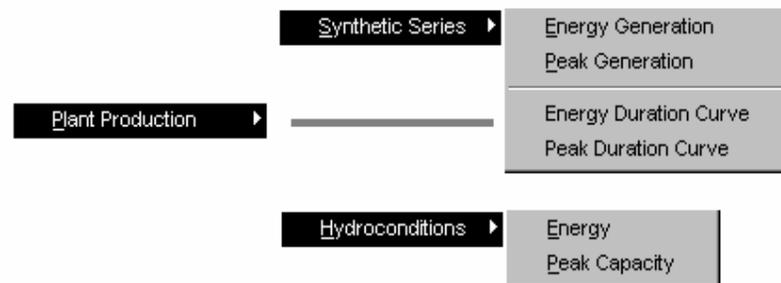


Fig. 3.30: Esquema de resultados de producción.

Las hidrocondiciones están representadas por una sub-serie de series sintéticas, con las mismas características estadísticas, así el despacho de carga queda hecho con todas las series sintéticas y las pequeñas series de hidrocondiciones, dando aproximadamente el mismo

resultado, pero en el último caso con el menor esfuerzo computacional.

SERIES SINTETICAS

Para cada año las series sintéticas del modelo muestra la generación mensual de energía (GWh) (Ver figura 3.31) y la capacidad pico (MW) (Ver figura 3.32), también nos muestra la curvas de duración mensual de la energía (Ver figura 3.33) y la capacidad pico (Ver figura 3.34).

PFIRM - Monthly Generation (GWh)													
Year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
74	140,49	151,51	227,01	422,97	603,55	806,88	636,74	366,05	375,61	214,74	224,92	296,99	4.467,45
75	255,97	268,55	419,42	638,67	514,41	807,22	745,06	523,48	396,86	556,40	501,96	386,73	6.014,73
76	391,48	553,55	451,31	583,22	391,90	800,66	832,26	366,12	310,83	400,63	280,72	295,91	5.658,60
77	272,04	450,40	497,76	807,06	677,97	621,96	630,91	500,75	589,73	592,02	248,32	270,53	6.159,44
78	405,23	300,14	578,83	470,13	738,92	798,32	828,80	514,05	567,10	550,40	314,39	275,08	6.341,40
79	260,04	235,41	460,65	410,20	654,78	783,61	819,79	832,03	530,52	514,28	348,62	248,11	6.098,04
80	256,91	441,59	350,21	494,58	681,05	651,03	722,84	833,21	479,57	338,47	353,63	311,38	5.914,48
81	435,92	443,43	545,89	804,33	368,94	762,40	829,40	582,70	702,09	650,14	301,66	484,91	6.911,81
82	271,07	455,27	660,47	395,13	716,46	694,52	832,02	833,82	496,91	535,42	526,63	315,36	6.733,08
83	258,59	242,53	300,08	504,45	371,24	502,31	525,75	518,88	682,14	572,22	255,71	248,32	4.982,22
84	258,25	374,45	377,57	786,19	726,56	780,50	834,13	793,05	578,46	570,70	450,34	250,23	6.781,42
85	281,59	411,19	463,24	306,76	765,39	730,80	638,50	349,58	218,68	471,18	231,17	341,87	5.209,94
86	453,95	543,01	430,80	591,06	828,69	706,09	818,15	834,15	461,96	451,08	357,05	247,75	6.723,74
87	251,45	222,75	366,33	218,04	320,11	336,86	632,39	355,72	477,80	286,85	225,91	21,12	3.715,34
88	187,26	232,63	622,14	787,77	806,32	797,87	820,30	829,42	376,54	384,62	294,73	334,53	6.474,14
89	416,26	584,63	657,80	806,53	826,92	784,34	807,84	690,29	395,10	488,71	455,76	407,81	7.322,00
90	407,69	408,83	456,88	499,18	563,93	480,05	596,77	656,02	727,52	618,70	332,30	242,82	5.980,70
91	250,51	185,86	362,65	535,89	637,66	697,16	823,16	771,05	521,97	273,99	228,63	190,52	5.479,06
92	241,73	220,68	231,10	801,60	824,33	793,98	822,25	646,70	266,61	218,10	254,65	332,80	5.654,53
93	324,93	229,62	230,81	410,76	833,48	796,78	826,36	633,76	391,38	424,69	396,21	250,22	5.749,00
94	326,24	547,86	703,50	669,30	778,47	795,99	827,67	564,15	434,12	427,89	398,73	248,49	6.722,41
95	296,84	235,02	235,97	676,26	833,74	588,24	698,79	376,13	211,01	412,64	329,05	279,81	5.173,30
96	259,02	334,81	548,48	727,37	832,15	794,38	830,42	661,61	288,66	417,33	301,33	312,31	6.307,86
97	256,83	231,37	487,70	680,70	832,36	803,10	827,65	571,50	508,49	570,87	303,88	415,57	6.490,03
98	309,08	235,19	231,88	214,30	446,98	806,47	763,33	530,88	484,04	275,48	229,96	245,03	4.772,63
99	259,79	609,23	701,78	806,24	384,78	606,53	661,80	467,38	480,26	272,02	229,10	245,54	5.724,43
100	258,90	231,84	231,11	196,79	313,02	797,54	817,53	699,42	554,22	546,22	416,12	421,64	5.484,34
Mean	297,99	327,83	449,76	573,82	629,28	682,20	758,50	608,71	497,51	419,62	317,73	299,36	5.862,31

Fig. 3.31: Resultados de generación mensual.

PFIRM - Monthly Peak Capacity (MW)													
Year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Average
74	797,78	797,78	1.032,83	1.102,44	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	888,17	868,44	889,59	998,75
75	882,97	882,97	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.028,10
76	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.032,05
77	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.032,05
78	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.032,05
79	903,26	903,26	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	897,40	1.030,70
80	887,88	899,93	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.029,92
81	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.032,05
82	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.032,05
83	896,72	896,72	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	898,54	1.029,71
84	898,54	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,44	1.031,35
85	906,44	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	903,95	903,95	1.031,57
86	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	895,42	1.031,11
87	859,39	834,46	1.072,80	1.095,10	1.095,10	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	874,24	818,54	1.003,56
88	797,78	853,01	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.018,50
89	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.032,05
90	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	868,50	1.028,87
91	854,55	839,15	1.051,57	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	890,34	834,28	1.008,85
92	809,44	822,72	1.061,45	1.114,61	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,64	906,64	906,70	1.011,35
93	906,70	873,82	1.059,41	1.103,39	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,39	1.022,59
94	906,39	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	899,47	1.031,42
95	899,47	903,83	1.095,81	1.101,05	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.027,35
96	899,00	899,00	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.030,77
97	887,45	883,97	1.117,24	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.028,19
98	906,70	904,49	1.066,93	1.066,53	1.117,12	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	898,21	880,56	1.019,47
99	891,75	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	893,06	883,30	1.027,72
100	898,34	886,71	1.061,46	1.018,51	1.051,57	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.010,25
Mean	884,85	884,90	1.104,02	1.114,80	1.118,66	1.120,89	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,07	900,38	891,04	1.024,20

Fig. 3.32: Resultados de picos de generación mensual.

PFIRM - Duration Curve of Synthetic Energy Generation (GWh)														
Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total	Annual
26,50	341,73	408,83	573,98	688,27	778,47	798,32	829,40	729,34	578,46	492,48	358,79	346,08	6.924,15	6.341,40
25,50	345,20	411,19	576,15	699,33	794,28	798,57	829,42	735,61	589,73	504,31	360,58	348,79	6.993,15	6.357,03
24,50	346,00	420,96	577,01	727,37	802,87	800,45	829,64	750,20	602,41	506,54	361,04	349,92	7.074,41	6.399,33
23,50	347,16	431,38	578,83	742,43	806,32	800,49	830,00	757,42	604,68	506,61	363,89	354,11	7.123,32	6.445,41
22,50	350,30	439,06	586,48	777,30	809,66	800,66	830,14	762,29	611,16	507,57	367,90	355,60	7.198,14	6.474,14
21,50	350,70	441,59	591,40	781,10	813,06	801,35	830,16	762,86	620,48	514,28	369,47	357,32	7.233,76	6.490,03
20,50	357,21	443,09	611,18	786,19	815,78	801,58	830,42	771,05	621,37	522,57	378,46	357,41	7.296,32	6.554,71
19,50	359,99	443,43	611,40	787,77	817,06	801,64	830,49	777,53	624,99	531,43	387,22	358,99	7.331,95	6.556,64
18,50	364,26	450,40	614,38	789,22	820,79	802,20	830,80	793,05	632,89	535,42	391,28	368,12	7.392,80	6.562,50
17,50	377,22	454,12	622,14	789,80	824,33	803,10	830,80	810,02	636,07	544,21	393,53	370,56	7.455,90	6.566,28
16,50	377,71	455,27	622,38	801,60	825,39	803,34	830,92	810,54	657,48	546,22	396,21	373,48	7.500,53	6.623,06
15,50	380,51	464,75	626,68	803,13	826,92	803,85	831,01	812,94	662,92	550,40	398,73	381,34	7.543,20	6.629,79
14,50	382,53	479,15	629,79	803,23	828,07	804,21	831,28	818,53	677,68	553,91	403,03	386,73	7.598,13	6.651,48
13,50	391,48	483,02	646,27	804,30	828,69	804,40	831,62	825,89	682,14	556,40	411,18	387,91	7.653,31	6.695,20
12,50	405,23	502,28	657,80	804,33	830,74	804,81	831,73	825,89	695,96	570,70	416,12	389,57	7.735,16	6.722,41
11,50	406,44	512,58	660,47	804,97	830,95	805,74	831,96	827,41	696,60	570,87	439,09	394,95	7.782,03	6.723,74
10,50	407,89	516,22	663,62	805,39	831,04	806,21	832,02	829,25	698,29	572,22	450,34	397,72	7.810,01	6.733,08
9,50	410,21	536,94	686,73	805,39	831,12	806,25	832,26	829,42	701,52	579,26	455,76	401,41	7.876,28	6.781,42
8,50	415,18	543,01	688,39	806,24	831,16	806,47	832,62	830,76	702,09	592,02	467,21	401,66	7.916,81	6.790,54
7,50	416,26	547,86	701,78	806,36	831,46	806,48	832,62	832,03	710,82	595,83	467,27	407,81	7.956,57	6.818,47
6,50	419,55	553,55	703,50	806,53	832,15	806,62	833,08	832,26	716,65	604,05	501,96	411,45	8.021,34	6.848,42
5,50	435,92	584,63	735,95	806,79	832,36	806,88	833,11	832,78	722,38	614,98	518,18	415,57	8.139,52	6.894,44
4,50	451,79	588,98	750,84	807,00	832,80	806,95	833,95	833,21	727,52	618,70	526,63	421,64	8.200,00	6.911,81
3,50	453,95	593,32	770,12	807,06	833,40	807,04	834,05	833,22	732,03	624,17	533,94	448,18	8.270,48	7.045,23
2,50	534,47	607,61	807,24	807,27	833,48	807,22	834,10	833,61	735,26	634,96	549,52	461,07	8.445,80	7.054,24
1,50	536,13	608,39	829,95	807,34	833,74	807,42	834,13	833,82	736,57	650,14	550,98	484,91	8.513,52	7.191,89
0,50	567,89	609,23	831,44	807,38	834,22	807,48	834,38	834,15	739,43	674,44	585,85	567,02	8.692,92	7.322,00
Mean	297,99	327,83	449,76	573,82	629,28	682,20	758,50	808,71	497,51	419,62	317,73	299,36	5.862,31	5.862,31

Fig. 3.33: Resultados de curva de duración de generación.

PFRM - Duration Curve of Synthetic Peak Generation (MW)														
Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Average	Annual
26,50	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.121,59	1.030,64
25,50	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.121,59	1.030,73
24,50	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.121,59	1.030,84
23,50	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.121,59	1.030,96
22,50	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.121,59	1.030,99
21,50	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.121,59	1.031,05
20,50	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.121,59	1.031,07
19,50	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.121,59	1.031,27
18,50	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.121,59	1.031,43
17,50	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.121,59	1.031,46
16,50	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.121,59	1.031,63
15,50	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.121,59	1.031,71
14,50	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.121,59	1.031,73
13,50	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.121,59	1.031,79
12,50	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.121,59	1.031,86
11,50	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.121,59	1.031,90
10,50	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.121,59	1.032,05
9,50	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.121,59	1.032,05
8,50	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.121,59	1.032,05
7,50	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.121,59	1.032,05
6,50	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.121,59	1.032,05
5,50	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.121,59	1.032,05
4,50	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.121,59	1.032,05
3,50	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.121,59	1.032,05
2,50	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.121,59	1.032,05
1,50	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.121,59	1.032,05
0,50	906,70	906,70	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	1.121,59	906,70	906,70	906,70	1.121,59	1.032,05
Mean	881,88	881,48	1.101,75	1.115,31	1.120,72	1.120,17	1.120,60	1.121,08	1.120,39	904,55	901,03	892,40	1.023,45	1.023,45

Fig. 3.34: Resultados de curva de duración de pico.

HIDROCONDICIONES

Esta sección la componen cuatro pantallas, las primeras dos pantallas muestran la generación de energía y su pico para cada hidrocondición, desde las condiciones secas hasta las más húmedas. La penúltima columna indica la suma de las generaciones mensuales, cada valor de la garantía mensual son mostrados en la primera columna. La última columna indica la generación anual correspondiente a las garantías mostradas en la primera columna, asumiendo estas garantías basadas sobre su generación anual. Finalmente la probabilidad de ocurrencia de los valores para cada

hidrocondición son mostrados en la parte superior de la pantalla.

Las otras dos pantallas corresponden a las graficas, que pueden ser obtenidas presionando el botón "graphic". Estas gráficas representan las dos últimas columnas que se muestran en las pantallas permitiendo verlas.

En general la producción anual establecida por el criterio de la garantía mensual es más bajo que la producción anual, basados en las garantías anuales, esta afirmación es solamente válida para condiciones secas, para las condiciones húmedas la situación es opuesta. Como se estableció antes, las hidrocondiciones son usadas para simular probabilísticamente el despacho de carga con la mínima aplicación computacional, el modelo DSP (Digital Signal Processing) muestra que la generación esperada y los resultados económicos son similares. Cuando usamos una serie sintética mayor (para 200 años), o las hidrocondiciones representadas por 10-20 años hidrológicos.

Los archivos del menú tienen la opción para una serie de hidrocondiciones para exportación del modelo DSP, evitando la entrada de una enorme cantidad de datos correspondientes a las hidrocondiciones de cada estación de potencia hidráulica.

Si los usuarios quieren trabajar con una serie sintética muy grande, el número de hidrocondiciones deberán ser seleccionados para igual número de años que la serie sintética.

PFIRM - Hydroconditions for Energy (GWh). The probability of each hydrocondition is 10 (%)														
Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total	Annual
95,00	186,30	203,99	221,94	308,43	419,65	292,35	465,08	344,16	265,00	224,35	221,41	223,16	3.375,82	4.764,68
85,00	244,32	220,31	232,79	428,70	492,27	432,19	606,41	469,61	352,80	310,15	227,78	240,72	4.258,06	5.232,54
75,00	253,23	229,07	336,97	513,81	539,78	577,78	700,77	523,50	380,25	349,30	230,11	245,14	4.879,71	5.529,49
65,00	257,30	234,04	381,08	543,29	612,28	669,10	777,39	570,02	414,83	382,04	256,10	246,91	5.344,40	5.707,46
55,00	259,32	291,19	446,88	601,44	673,98	735,18	808,86	607,14	451,13	416,05	298,61	255,45	5.845,24	5.840,83
45,00	280,79	326,88	475,63	635,83	721,35	776,09	818,25	639,97	478,47	456,79	328,75	284,58	6.203,39	5.996,66
35,00	288,46	354,92	509,19	686,49	780,96	793,75	824,20	693,01	518,77	473,71	348,54	326,43	6.598,44	6.218,02
25,00	311,70	394,11	589,35	751,58	816,43	799,38	826,79	757,48	585,49	499,27	384,28	355,83	7.071,69	6.411,52
15,00	349,86	436,25	663,44	801,82	824,71	804,59	829,00	798,58	627,29	543,02	426,53	393,10	7.498,18	6.633,28
5,00	415,07	544,40	741,43	807,21	827,78	806,92	831,63	826,27	727,43	598,59	545,60	433,41	8.105,74	6.846,20
Mean	282,64	323,52	459,87	607,86	670,92	668,73	748,84	622,98	480,15	425,33	326,77	300,47	5.918,07	5.918,07

Format: Standard 1-Decimal Integer
 Site Name: Molino SIN Mazar 1

Buttons: Help, Print, Graph, Cancel, <<, >>, OK

Fig. 3.35: Resultados de energía en GWh.



FIGURA. 3.36: Grafico de la diferencia entre las garantías mensuales y anuales.

PFIRM - Hydroconditions for Capacity (MW). The probability of each hydrocondition is 10 (%)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Average	Annual
95,00	808,71	813,98	1.024,14	1.053,86	1.120,72	1.120,17	1.120,60	1.121,08	1.120,39	899,16	861,55	845,49	992,49	1.003,66
85,00	836,70	842,98	1.056,14	1.115,91	1.120,72	1.120,17	1.120,60	1.121,08	1.120,39	905,15	897,53	864,45	1.010,15	1.012,65
75,00	863,69	854,98	1.088,15	1.122,92	1.120,72	1.120,17	1.120,60	1.121,08	1.120,39	905,15	905,52	888,41	1.019,32	1.018,65
65,00	889,68	880,98	1.116,15	1.122,92	1.120,72	1.120,17	1.120,60	1.121,08	1.120,39	905,15	906,52	896,40	1.026,73	1.021,65
55,00	892,68	890,98	1.122,15	1.122,92	1.120,72	1.120,17	1.120,60	1.121,08	1.120,39	905,15	906,52	902,39	1.028,81	1.026,65
45,00	901,68	902,98	1.122,15	1.122,92	1.120,72	1.120,17	1.120,60	1.121,08	1.120,39	905,15	906,52	905,38	1.030,81	1.027,65
35,00	905,68	906,98	1.122,15	1.122,92	1.120,72	1.120,17	1.120,60	1.121,08	1.120,39	905,15	906,52	905,38	1.031,48	1.029,65
25,00	906,67	906,98	1.122,15	1.122,92	1.120,72	1.120,17	1.120,60	1.121,08	1.120,39	905,15	906,52	905,38	1.031,56	1.030,64
15,00	906,67	906,98	1.122,15	1.122,92	1.120,72	1.120,17	1.120,60	1.121,08	1.120,39	905,15	906,52	905,38	1.031,56	1.031,64
5,00	906,67	906,98	1.122,15	1.122,92	1.120,72	1.120,17	1.120,60	1.121,08	1.120,39	905,15	906,52	905,38	1.031,56	1.031,64
Mean	881,88	881,48	1.101,75	1.115,31	1.120,72	1.120,17	1.120,60	1.121,08	1.120,39	904,55	901,03	892,40	1.023,45	1.023,45

Format: Standard 1-Decimal Integer
 Site Name: Molino SIN Mazar

FIGURA. 3.37: Resultados de energía en MW.

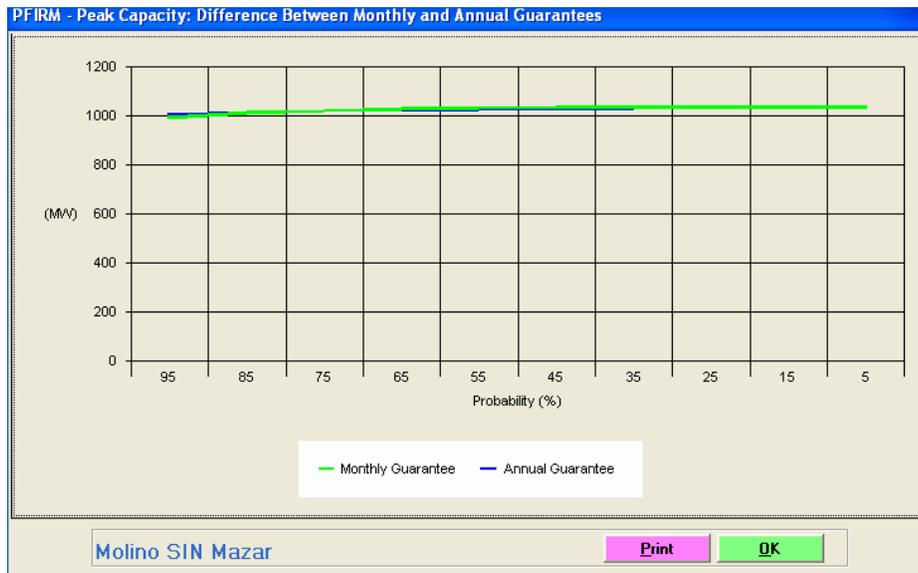


FIGURA. 3.38: Grafico de la diferencia de la capacidad pico mensual y anual.

Capítulo 4

DATOS DE ENTRADA DEL MODELO DE OPERACIÓN ESTOCASTICA

4.1. DATOS GENERALES.

1. Número de años hidrológicos (serie caudales naturales o sintéticos)

Estamos tomando como base la información recopilada por el CONELEC. En el caso de Daule-Peripa tenemos una serie mensual de 50 años.

2. Número de sitios (embalses, derivaciones y centrales hidroeléctricas)

Para nuestro estudio hemos seleccionado los siguientes 20 sitios:

1. Molino SIN Mazar.
2. Agoyan.
3. Pisayambo.
4. Daule SIN PH Baba.

5. Guango-Cumba-Nayon.
6. Los Chillos-Pasochoa
7. Saymirin-Saucay
8. Río Blanco-Alao.
9. Illuchi.
10. El Ambi.
11. SM de Car.
12. La Playa.
13. La Península.
14. Chimbo.
15. San Ramón.
16. San Francisco.
17. Paute Mazar
18. Proyecto Baba.
19. Molino CON PH Mazar.
20. Daule CON PH Baba.

3. Garantía anual potencia firme de punta

La Potencia firme se la calcula a partir de la energía firme anual.

4. Garantía anual energía firme.

A pesar que actualmente rige una regulación que define la energía firme como la producción efectiva de una planta hidráulica que en

función de los caudales mensuales aportados, asegure una probabilidad de ocurrencia del 90% anual, estimamos que debemos utilizar la reforma aprobada a dicha regulación en la que se establece el calculo de la energía firme mensual como aquella con una probabilidad de excedencia del 90% en ese mes.

La energía a generarse en cada mes, con el 90% de excedencia va a variar durante los meses del año; esta meta de energía mensual es calculada en función de una meta de producción anual. En el caso de Daule-Peripa, para metas de generación bajas, la gran capacidad reguladora permite atender dichas metas con baja generación secundaria.

A medida que aumenta la meta, llegará un momento que para un mes no podrá ser atendida. Como la generación en los demás meses esta al nivel de la meta mensual, este solo mes del año causa una falla, pero con los demás meses generando al nivel de la meta, se tiene el caso que la meta anual no es atendida (Ver figura 4.1).

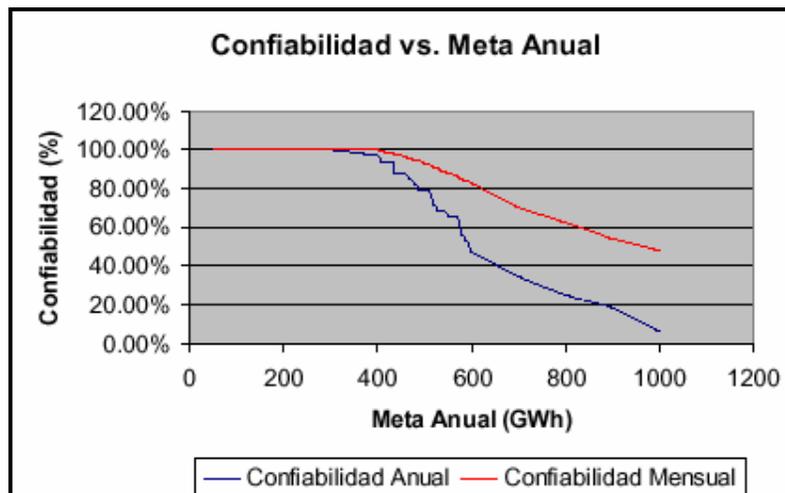


FIGURA 4.1: Grafico confiabilidad vs. meta anual

Si se tiene N años de datos, la confiabilidad en el suministro anual es $(1-1/N)$, mientras que la confiabilidad en el suministro mensual es $(1-1/(12N))$, la cual es mucho mayor que la confiabilidad anual.

5. Garantía mensual potencia firme de punta.

La Potencia firme se la calcula a partir de la energía firme mensual.

6. Garantía mensual energía firme

De acuerdo a la metodología establecida por le CONELEC, la energía firme mensual se considera como aquella energía a generarse con una probabilidad de excedencia del 90%.

7. Déficit admisible para contabilización de fallas.

Siendo la probabilidad de excedencia del 90%, una falla mensual representa $1/12$ y la confiabilidad en el suministro mensual para N

fallas será $1-1/(12N)$. El déficit admisible dependerá del criterio adoptarse.

4.2. DATOS DEMANDA (PARA CADA MES).

1. Número de horas mensuales del bloque de demanda de punta:
3horas
2. Número de horas mensuales del bloque de demanda media: 9
horas
3. Demanda del bloque de demanda media (% de demanda de punta).

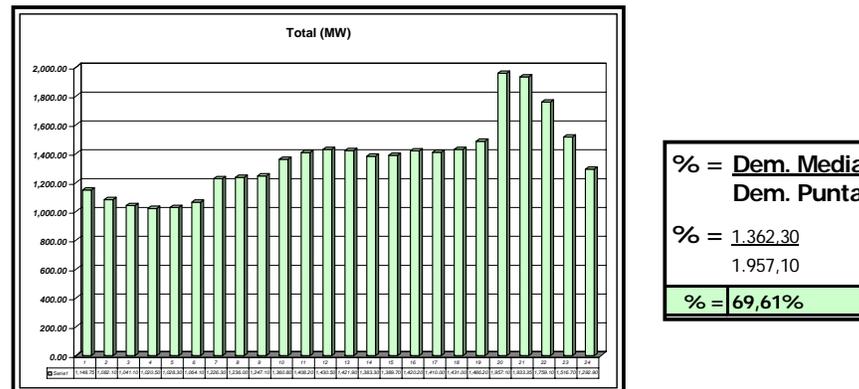


FIGURA 4.2: Demanda del bloque de demanda media

4. Demanda del bloque de demanda mínima (% de demanda de punta).

HORA	TOTAL (MW)
01:00	1.082,10
02:00	1.041,10
03:00	1.020,50
04:00	1.028,30
05:00	1.064,10
06:00	1.226,30
07:00	1.236,00
08:00	1.247,10
09:00	1.360,80
10:00	1.408,20
11:00	1.430,50
12:00	1.421,90
13:00	1.383,30
14:00	1.389,70
15:00	1.420,20
16:00	1.410,00
17:00	1.431,00
18:00	1.486,20
19:00	1.957,10
19:30	1.933,35
21:00	1.759,10
22:00	1.516,70
23:00	1.292,90
00:00	1.148,75
ENERGIA(MWh)	32.695,20

% =	Dem. Mínima
	Dem. Punta
% =	$\frac{1.020,50}{1.957,10}$
% =	52,14%

FIGURA 4.3: Demanda del bloque de demanda mínima

5. Demanda máxima mensual del período de simulación (MW).

PREVISIÓN DE LA DEMANDA ANUAL DE POTENCIA CONELEC			
AÑO	MENOR	MEDIO	MAYOR
2002	2045	2065	2086
2003	2094	2131	2174
2004	2190	2248	2310
2005	2275	2354	2440
2006	2359	2463	2574
2007	2445	2576	2714
2008	2530	2690	2858
2009	2614	2804	3004
2010	2697	2920	3154
2011	2781	3039	3309

Fig. 4.4: Prevision de la demanda anual de potencia

6. Factor distribución mensual de la generación firme anual (%).

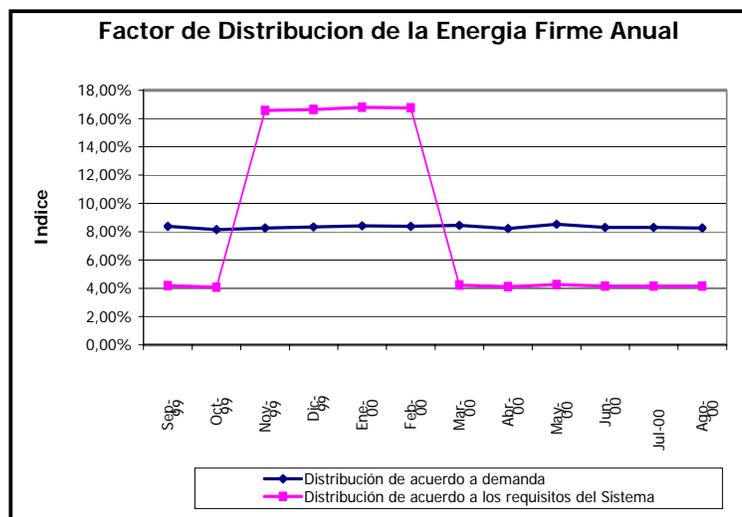


FIGURA 4.5: Factor de distribución de la energía firme anual

4.3. DATOS SITIOS (PARA CADA SITIO).

- a) Nombre del sitio
- b) Tipo de obra (central pasada; central de embalse; embalse de regulación; derivación)
- c) Centrales de embalse:
 - Número de unidades generadoras
 - Potencia nominal de cada unidad (MW)
 - Altura de diseño de la central (m)
 - Caudal de diseño de cada unidad (m^3/s)
 - Eficiencia de generadores para cargas 50%, 75% y 100% de potencia nominal de las unidades (%)
 - Matriz de eficiencias de turbinas para 50%, 75%, 100% y 120% de la altura de diseño y 50%, 75%, 100% y 120% del caudal de diseño (%)
 - Caudal máximo turbinable para 50%, 75% y 120% de altura de diseño (% de caudal de diseño)
 - Factor de salida forzada de cada unidad (%)
 - Mantenimiento (% de potencia nominal de la central disponible en cada mes)
 - Curva caudal-cota restitución (m^3/s y m)
 - Curva pérdidas hidráulicas (descarga en m^3/s y pérdidas en m)

- Curva cota-área-volumen del embalse (m, km² y millones m³)
- Cota mínima mensual del embalse (m)
- Cota máxima mensual del embalse (m)
- Evaporación neta promedio de cada mes (mm)
- Nivel del embalse al inicio de la simulación (m)

d) Centrales de pasada:

- Número de unidades generadoras
- Potencia nominal de cada unidad (MW)
- Caudal máximo de cada unidad (m³/s)
- Eficiencia media de generadores (%)
- Eficiencia media de turbinas (%)
- Factor de salida forzada de cada unidad (%)
- Mantenimiento (% de potencia nominal de la central disponible en cada mes)
- Curva caudal-cota restitución (m³/s y m)
- Curva pérdidas hidráulicas (descarga en m³/s y pérdidas en m)
- Capacidad regulación diaria (MWh)

e) Embalses de regulación:

- Curva cota-área-volumen del embalse (m, km² y millones m³)
- Cota mínima mensual del embalse (m)
- Cota máxima mensual del embalse (m)
- Evaporación neta promedio de cada mes (mm)
- Descarga máxima embalse para cotas mínima y máxima (m³/s)
- Nivel del embalse al inicio de la simulación (m)

f) Derivaciones (trasvases):

- Capacidad máxima (m³/s) (Ver tabla 4.1).

4.4. DATOS HIDROLÓGICOS.

Caudales de cuencas intermediarias entre sitios: (m³/s) (Ver anexo A).

4.5. DATOS TOPOLÓGICOS.

Matriz de descargas (% de descarga de sitio i en destino j).

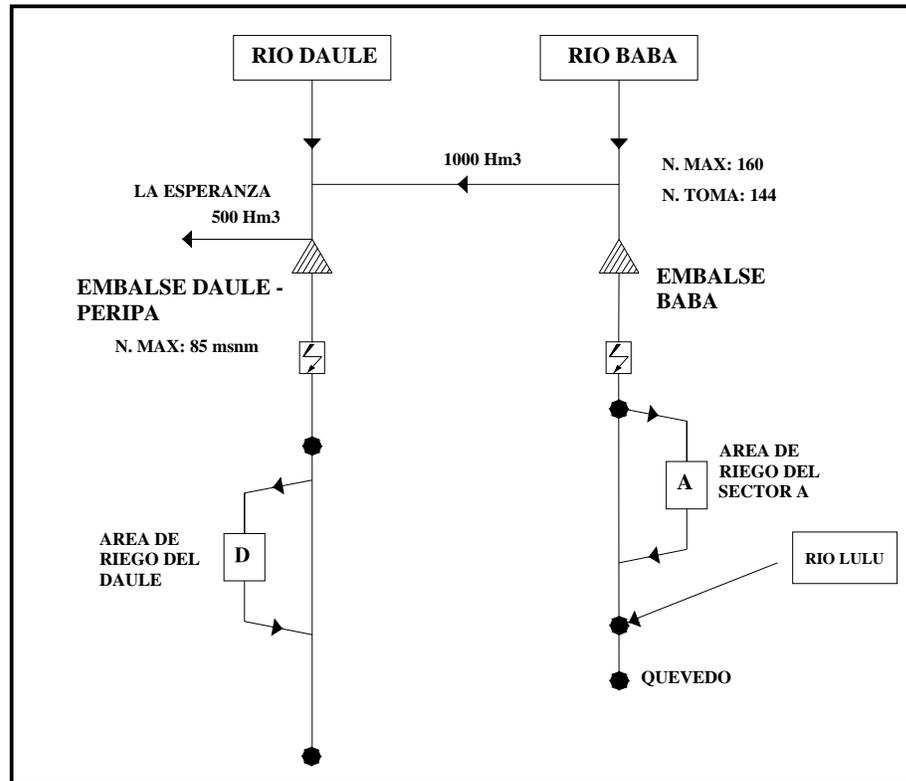


FIGURA 4.6: Topología del trasvase

Capítulo 5

APLICACION Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.

5.1. RESULTADOS OPERACIONALES DEL SISTEMA.

El siguiente esquema muestra los resultados operacionales del sistema (Ver figura 5.1).



Fig. 5.1: Esquema de resultados de operación.

5.1.1.RESULTADOS DE PRODUCCION FIRME.

Estos resultados muestran el caudal firme mensual, la producción firme mensual y la capacidad firme mensual para

cada planta de generacion hidroeléctrica, ademas se presentan los periodos críticos y sus probabilidades (Ver anexo B).

5.1.2.RESULTADOS DE DESCARGA TURBINADA.

Estos resultados muestran la descarga turbinada para 100 años, se ha seleccionado el promedio anual total para cada planta de generación hidroeléctrica (Ver tabla 5.1).

5.1.3.RESULTADOS DE DESCARGA DE VERTEDERO.

Estos resultados muestran la descarga de vertedero para 100 años, se ha seleccionado el promedio anual total para cada planta de generación hidroeléctrica (Ver tabla 5.2).

5.1.4.RESULTADOS DE NIVELES DE RESERVORIO .

Estos resultados muestran el mínimo nivel del reservorio para 100 años calculados, se ha seleccionado el mínimo valor total anual para cada planta de generación hidroeléctrica (Ver tabla 5.3).

5.1.5.RESULTADOS DE CAUDAL EXPORTADO .

Estos resultados muestran el promedio máximo de descarga turbinado de una Central a otra, en nuestro estudio no se presenta este caso (Ver tabla 5.4).

5.1.6.RESULTADOS DE CAUDAL DERIVADO .

Estos resultados muestran el promedio máximo de afluentes o aportaciones de una Central a otra (Ver tabla 5.5).

5.2. RESULTADOS DE PRODUCCIÓN.

El siguiente esquema muestra los resultados de la energía generada mensualmente y la producción pico de las estaciones de potencia hidráulica para los años hidrológicos de las series sintéticas y los resultados de las hidrocondiciones, (Ver figura 5.2).

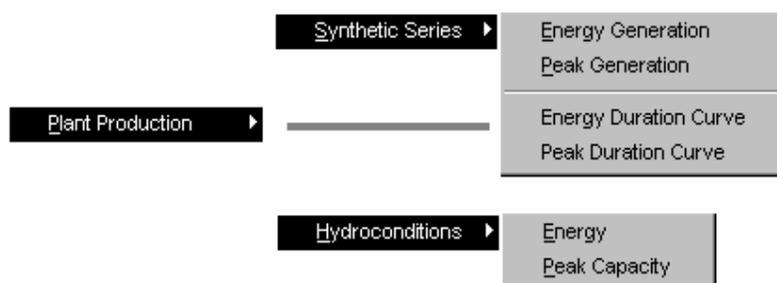


Fig. 5.2: Esquema de resultados de producción.

5.2.1.RESULTADOS DE SERIES SINTETICAS.

Estos resultados muestran la generación mensual total para 100 años, se ha seleccionado el promedio anual total para cada planta de generación hidroeléctrica (Ver tabla 5.6).

Estos resultados muestran la capacidad pico mensual total para 100 años, se ha seleccionado el promedio anual total para cada planta de generación hidroeléctrica (Ver tabla 5.7).

Estos resultados muestran los datos para calcular la curva de duración de la generación sintética de energía mensual total para 100 años, se ha seleccionado el promedio anual total para cada planta de generación hidroeléctrica (Ver tabla 5.8).

Estos resultados muestran los datos para calcular la curva de duración del pico de generación sintética de energía mensual total para 100 años, se ha seleccionado el promedio anual total para cada planta de generación hidroeléctrica (Ver tabla 5.9).

5.2.2.RESULTADOS DE HIDROCONDICIONES.

Estos resultados muestran la probabilidad de ocurrencia para las hidrocondiciones de energía mensual, total y anual, y la probabilidad de ocurrencia para la capacidad pico mensual y promedio anual (Ver anexo C).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo al trabajo realizado en este proyecto se puede concluir lo siguiente:

La simulación estocástica es un poderoso método, fácilmente aplicable y extremadamente flexible. Su principal ventaja es la habilidad para resolver problemas complejos, describiéndolos exactamente, sin restricciones, sin embargo, es un procedimiento aproximado y la exactitud de estos resultados dependen del tamaño de la muestra.

Adicionalmente es un procedimiento lento, como la estimación del error disminuye inversamente proporcional a la raíz cuadrada del tamaño de la simulación, esto quiere decir que para la mitad de un error necesitamos cuatro veces mas grande al tamaño de la simulación.

En estos días esto no es un mayor problema por el progreso de la tecnología computacional.

Los siguientes puntos deberán ser considerados de importancia si recurrimos a la simulación estocástica:

- Los registros hidrológicos simulados sintéticamente no pueden ser reemplazados por los registros históricos.
- La simulación estocástica se transforma en un poderoso método numérico cuando un sistema complejo va a ser estudiado, y los métodos analíticos no son aplicables, resultan muy difíciles o requieren de muchas asunciones para la simulación.
- Los problemas que puedan ser resueltos analíticamente, la simulación estocástica no es el método aconsejable o preferido.

El programa PFIRM es un “software” de fácil acceso y manejo, que permite simular en forma sencilla y clara la operación del nivel del embalse de la Central Hidroeléctrica Daule Peripa. Incluye interfases gráficas del ambiente de Windows, y cuyos resultados se ilustran con aproximaciones porcentuales. Al acceder al programa el usuario tendrá la opción de combinar los diferentes escenarios, hidrológicos y energéticos reflejados en los resultados, constituyendo una herramienta importante en la toma de decisiones.

Los resultados se presentan tanto en forma mensual y totales anuales, siendo los más importantes los referentes a la determinación de la energía firme y potencia garantizada de los embalses del sistema de acuerdo a las regulaciones del MEM, los mismos que bosquejados gráficamente, representan una gran ayuda para la comprensión y análisis de los resultados obtenidos. La facilidad de almacenamiento de datos reales en un registro histórico, permite al usuario contar con información precisa de escenarios similares para futuras simulaciones.

Como recomendación se sugiere que se utilice, dentro de los parámetros de la cota de restitución y consignas, valores típicos de la operación del embalse para evitar obtener resultados fuera de la realidad. Dentro de la consigna de nivel se deberá tener muy en cuenta el nivel inicial del embalse y el mes de inicio de la proyección que pudieran provocar incoherencias en los resultados.

ANEXO A

Tablas de caudales históricos de entrada

Caudales de embalses Daule-Peripa

año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
1960	91,30	198,50	436,60	566,50	188,80	13,30	19,30	15,90	15,20	10,20	6,70	6,70
1961	45,10	544,40	548,90	196,80	130,40	27,30	24,00	18,30	16,30	44,10	11,70	17,60
1962	96,20	255,40	630,80	631,00	153,60	66,70	27,80	14,80	15,60	9,20	12,20	11,60
1963	27,10	86,50	193,10	167,20	103,20	28,70	16,30	11,60	6,90	6,50	6,80	10,40
1964	178,80	321,20	688,20	759,20	118,40	45,00	29,70	23,50	21,20	18,20	15,20	16,80
1965	57,40	260,70	755,20	834,20	527,20	222,60	74,30	33,70	23,40	23,60	21,90	15,20
1966	252,60	532,10	634,10	235,40	144,80	72,80	28,20	26,60	15,70	18,40	12,40	15,60
1967	298,10	534,50	369,60	144,70	99,70	45,00	30,50	22,20	18,00	17,00	11,90	11,70
1968	36,90	136,00	167,50	163,50	38,40	28,50	21,30	16,00	14,10	10,30	9,30	8,80
1969	32,10	49,00	239,90	509,40	434,80	289,10	75,10	32,20	22,00	16,30	15,20	20,20
1970	63,10	170,30	167,00	858,40	358,20	80,90	37,40	25,50	20,00	16,00	14,10	16,50
1971	51,30	370,80	853,10	349,20	66,50	35,20	24,60	19,20	15,50	14,30	12,40	15,50
1972	66,30	369,40	608,70	405,80	150,60	464,40	208,00	64,40	37,30	34,10	24,50	108,70
1973	415,40	544,00	514,00	745,20	500,70	101,20	58,10	33,00	26,80	22,60	18,40	19,50
1974	28,80	329,20	275,60	98,20	121,70	37,50	26,00	18,40	14,00	12,90	9,80	21,10
1975	288,00	659,90	586,00	652,50	125,90	87,40	41,70	27,30	20,30	15,00	11,70	26,10
1976	369,70	585,90	734,20	743,50	543,10	152,00	61,90	32,60	16,90	16,90	15,60	22,20
1977	145,60	293,60	619,30	214,00	93,50	67,20	34,50	22,50	23,60	23,60	8,60	13,70
1978	60,10	315,80	215,90	297,00	250,70	49,70	27,30	18,40	11,50	11,50	11,50	10,20
1979	33,20	143,70	232,60	320,00	60,40	57,00	31,70	18,40	13,80	13,80	9,20	7,20
1980	12,80	117,60	109,20	423,30	186,80	57,90	27,10	18,00	11,00	11,00	10,10	10,20
1981	52,80	596,80	478,50	399,60	62,70	26,70	18,00	13,60	8,50	8,50	6,90	9,20
1982	57,60	263,60	112,20	143,90	103,10	53,20	22,90	14,40	10,00	10,00	600,90	768,10
1983	803,50	617,50	802,00	743,30	566,00	464,30	247,30	181,00	98,10	98,10	54,50	56,10
1984	43,80	448,20	627,40	447,30	214,00	68,10	39,50	22,80	14,50	14,50	10,30	42,70
1985	195,60	177,00	246,00	111,70	53,10	54,20	27,70	17,20	9,20	9,20	6,60	47,30
1986	151,00	120,00	220,70	338,50	210,10	50,70	27,50	18,60	12,60	13,70	13,00	19,00
1987	339,20	782,20	554,40	609,70	427,80	98,20	45,80	39,40	18,90	17,10	14,40	18,60
1988	112,80	374,00	218,70	167,30	237,30	54,60	40,40	37,00	32,00	31,60	42,40	47,80
1989	181,50	640,80	449,70	484,50	132,40	64,40	35,10	20,50	17,20	15,90	14,30	11,50
1990	40,10	203,70	338,90	382,90	106,20	35,70	22,50	10,30	7,00	4,20	2,80	13,70
1991	21,30	451,10	466,50	312,00	161,70	51,10	38,50	30,00	39,70	40,00	30,80	29,80
1992	206,50	495,50	1124,00	581,30	701,50	298,00	102,90	34,50	26,30	24,50	31,00	39,30
1993	122,30	578,20	693,40	785,00	327,50	76,30	34,90	27,30	20,70	13,70	19,80	36,60
1994	163,70	526,70	410,70	561,40	404,00	109,10	45,00	37,90	25,10	27,00	27,10	80,10
1995	272,60	458,80	168,20	344,00	126,80	85,10	56,00	41,60	27,20	30,70	24,70	40,60
1996	66,50	325,30	471,70	336,70	110,90	49,10	39,40	39,70	9,30	14,80	24,20	13,70
1997	77,60	336,90	436,80	558,10	437,80	507,00	411,70	502,80	464,90	498,30	39,00	864,20
1998	800,40	773,20	1317,00	1592,00	722,00	684,70	220,50	117,40	77,00	53,30	46,60	34,70
1999	57,50	652,60	593,00	736,70	267,40	90,50	42,40	12,90	16,30	11,30	8,40	35,80
2000	51,10	367,90	487,10	384,20	227,90	49,50	25,30	14,10	10,10	5,60	5,80	10,10
2001	242,90	328,70	572,50	756,30	212,20	48,70	24,30	14,00	7,80	4,50	4,70	11,30

Caudales de embalses Paute

año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
1960	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1961	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1962	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1963	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1964	81,00	66,20	82,10	154,80	200,40	250,50	139,30	177,90	221,40	84,50	66,50	42,60
1965	48,00	45,90	60,50	102,60	175,60	243,60	183,20	125,90	134,30	100,80	140,40	62,00
1966	118,70	83,30	109,50	107,30	82,40	92,60	123,00	127,50	89,20	82,10	44,40	46,10
1967	88,80	72,30	61,40	91,60	170,80	172,70	241,60	198,20	102,90	114,10	65,50	55,10
1968	80,10	30,60	95,30	100,30	61,60	101,10	238,20	139,10	106,50	119,50	55,70	25,80
1969	36,90	73,30	66,70	188,80	103,70	141,20	147,60	159,00	122,40	65,60	88,70	115,00
1970	108,70	190,70	145,90	164,40	172,00	299,40	161,90	214,40	161,90	107,60	103,00	103,60
1971	84,50	102,50	182,80	146,70	100,60	163,30	220,70	173,40	168,60	124,90	67,00	59,10
1972	117,60	95,50	106,00	134,80	149,30	178,30	264,00	116,70	155,60	93,80	104,90	87,50
1973	98,60	128,30	98,40	137,40	140,70	136,90	173,90	178,70	145,60	72,30	74,50	47,00
1974	49,80	128,30	90,20	70,20	181,90	122,70	273,10	137,50	185,60	179,00	110,80	104,10
1975	105,20	92,40	166,00	120,70	175,00	308,20	215,00	235,60	124,50	135,20	114,00	53,90
1976	74,00	61,80	72,90	202,10	247,70	278,80	343,00	238,90	119,20	59,00	77,90	60,60
1977	51,20	105,20	132,60	193,20	108,80	214,50	176,30	129,50	144,80	111,00	46,50	61,20
1978	49,10	71,20	137,90	229,60	198,10	287,10	214,90	196,40	140,20	181,90	51,30	42,40
1979	33,80	26,30	79,70	150,50	136,20	138,70	136,70	106,40	64,30	53,70	36,00	56,50
1980	45,00	62,10	79,20	148,90	118,30	183,80	191,30	118,50	109,90	147,30	100,60	74,70
1981	34,10	58,00	126,50	127,10	74,60	134,20	151,70	65,70	79,50	46,10	31,40	51,90
1982	43,90	40,90	43,70	130,10	139,50	97,40	154,60	164,80	96,90	118,60	95,50	129,90
1983	103,30	120,60	132,40	185,40	167,90	101,80	113,00	123,10	110,40	142,90	58,20	78,50
1984	47,60	158,40	127,70	258,90	108,40	188,30	201,80	138,10	96,30	88,40	59,30	82,70
1985	41,20	45,40	42,00	46,10	92,50	252,30	206,80	167,10	87,50	77,70	66,00	45,70
1986	46,80	52,80	62,90	134,70	136,70	144,80	245,70	92,40	144,80	112,70	114,50	79,80
1987	61,60	152,70	128,50	142,70	181,50	140,90	158,50	115,20	112,10	102,30	42,70	59,20
1988	54,90	110,30	64,80	192,80	183,40	98,50	177,20	95,50	68,50	128,30	129,00	58,10
1989	109,50	124,90	179,90	107,80	203,90	268,40	247,30	107,00	78,70	129,60	72,00	30,80
1990	62,80	64,10	135,80	130,30	138,50	253,00	163,30	154,00	82,40	97,20	84,10	73,50
1991	46,80	97,00	82,20	101,70	119,20	168,50	226,30	155,90	93,20	73,30	80,70	47,00
1992	34,10	39,30	104,00	109,70	81,10	169,80	144,20	91,50	84,10	57,80	47,80	43,90
1993	56,80	75,20	192,80	103,60	188,30	206,20	203,30	126,90	121,50	89,10	78,10	93,60
1994	71,30	87,20	114,30	186,30	263,90	315,00	252,70	255,40	208,60	97,30	134,40	102,60
1995	62,90	42,00	52,60	80,20	150,00	133,50	150,60	47,00	64,50	50,00	91,00	74,70
1996	54,80	134,90	114,50	125,60	185,90	123,00	241,90	138,90	108,30	93,70	48,10	52,00
1997	35,80	97,70	118,20	141,10	241,60	73,00	211,30	141,90	87,80	51,30	127,20	101,90
1998	71,50	83,30	97,70	152,90	129,80	187,00	248,80	108,10	56,50	79,50	79,00	34,10
1999	67,00	116,30	158,40	337,80	283,10	147,00	175,70	180,80	98,10	96,30	47,30	93,60
2000	45,00	91,20	135,90	189,10	277,00	176,10	143,30	124,60	123,50	93,90	40,20	52,00
2001	51,20	59,30	70,40	145,70	100,30	255,20	135,40	146,50	89,50	50,00	46,90	57,60

Caudales de embalses Agoyan

año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
1960	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1961	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1962	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1963	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	122,40	95,70	100,30	79,90	68,70	85,00	123,50
1964	69,60	56,10	98,40	111,30	137,70	209,60	138,10	181,00	241,80	98,90	80,80	56,00
1965	60,00	61,10	72,80	96,80	163,90	250,30	193,40	141,60	131,10	104,80	154,80	87,90
1966	118,80	107,10	175,20	152,60	105,40	103,70	155,20	142,10	113,70	87,60	58,50	87,50
1967	151,90	90,20	81,30	74,60	84,70	188,90	238,20	200,80	113,10	134,00	88,80	63,80
1968	107,50	67,80	104,40	95,20	65,40	115,40	241,00	128,30	104,30	127,90	70,60	38,60
1969	47,10	63,70	78,40	143,70	108,60	167,90	154,80	184,50	144,40	84,20	105,10	123,50
1970	163,70	187,90	164,60	172,30	205,90	280,60	148,80	168,50	158,80	92,70	110,10	89,80
1971	76,80	76,10	138,40	136,30	108,60	177,80	193,70	184,00	158,40	133,50	90,80	287,10
1972	126,30	108,90	92,40	137,70	135,70	211,50	290,50	132,50	149,30	90,00	103,40	101,00
1973	123,10	120,70	110,20	138,80	155,20	133,20	174,50	181,20	156,80	99,30	68,20	46,50
1974	52,30	99,50	100,20	85,90	177,80	160,90	255,90	168,80	147,40	162,40	128,80	142,90
1975	155,10	137,10	154,60	129,50	145,20	316,20	254,20	249,90	156,60	154,80	131,90	80,60
1976	146,80	112,20	99,20	156,10	260,90	338,60	332,30	228,70	139,20	88,10	120,50	90,30
1977	65,00	134,10	160,60	166,70	118,20	175,80	164,20	132,40	141,30	116,50	71,90	82,60
1978	73,30	110,60	137,10	182,00	146,00	201,60	173,80	167,20	124,80	123,50	64,20	64,00
1979	50,50	41,70	75,40	102,00	115,50	126,80	108,40	109,70	88,40	75,10	55,60	69,20
1980	66,20	71,90	102,10	142,80	121,30	168,30	150,00	117,40	114,40	119,20	87,00	66,60
1981	48,20	77,30	96,70	93,20	81,40	99,50	153,80	75,90	84,10	64,10	64,30	68,10
1982	64,50	55,10	58,40	102,50	120,80	104,00	139,60	154,70	104,50	99,00	106,40	114,30
1983	122,70	139,30	164,50	215,80	241,40	117,90	118,00	123,60	137,30	139,50	75,50	85,40
1984	70,70	119,30	112,90	149,80	147,20	198,00	186,10	133,00	139,60	109,20	82,40	88,00
1985	54,30	68,90	79,80	68,80	144,50	177,40	170,40	147,60	97,50	92,30	64,20	54,00
1986	60,20	53,60	75,00	111,40	102,30	139,30	210,60	113,70	128,30	102,10	97,40	104,50
1987	83,40	175,70	118,40	167,00	201,40	132,30	134,40	112,80	104,70	109,40	68,10	76,70
1988	69,20	108,80	113,60	151,90	157,50	112,90	197,90	110,40	85,60	109,50	127,20	74,90
1989	115,10	101,70	159,60	112,00	222,30	316,50	251,70	111,60	93,60	113,70	76,50	55,20
1990	80,60	91,70	138,00	121,40	140,20	224,20	149,70	141,00	99,10	105,20	77,60	70,20
1991	68,10	112,90	93,80	92,70	118,20	140,10	222,30	151,00	93,30	77,70	80,70	64,20
1992	64,10	64,20	99,50	134,50	86,80	123,10	124,30	115,00	89,40	65,30	58,50	61,50
1993	58,90	78,60	145,10	163,70	114,50	161,10	184,30	117,70	120,40	89,10	59,10	74,40
1994	62,50	82,30	104,10	143,10	174,10	240,50	190,00	240,20	160,70	85,70	109,20	109,30
1995	89,30	64,20	62,20	80,10	102,00	110,10	154,80	70,30	80,50	59,30	90,40	62,00
1996	55,30	109,00	125,90	108,60	127,60	97,70	189,90	132,20	104,50	74,80	54,30	70,40
1997	65,20	135,00	109,00	103,90	165,80	89,30	195,40	121,10	85,90	72,40	114,20	109,60
1998	83,00	93,00	88,00	163,00	136,00	229,00	277,00	141,00	87,00	89,00	96,00	59,00
1999	79,00	115,00	126,00	266,00	190,00	184,00	163,00	193,00	125,20	118,00	47,00	85,00
2000	75,00	107,00	139,00	173,00	305,00	249,50	165,80	153,80	117,80	109,50	60,70	83,80
2001	78,80	97,10	82,10	134,00	113,50	244,10	145,20	169,90	100,10	65,60	64,20	66,70

Caudales de embalses Mazar

año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
1960	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1961	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1962	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1963	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1964	50,90	38,66	50,16	103,49	139,01	181,10	99,03	131,57	167,22	58,16	41,77	20,66
1965	24,54	25,18	36,12	66,95	116,46	163,12	123,51	82,32	91,74	66,52	99,32	38,27
1966	81,86	49,74	60,40	81,17	55,38	63,85	81,67	82,82	56,54	51,20	25,01	26,83
1967	55,48	53,03	44,27	62,83	119,35	120,43	171,03	142,78	74,47	80,03	44,57	35,92
1968	56,43	23,02	72,47	71,44	44,40	66,85	167,31	102,50	74,24	82,42	41,13	19,41
1969	26,42	53,88	44,27	139,76	68,26	96,98	103,95	109,61	84,98	42,66	65,00	83,30
1970	73,45	148,44	94,54	106,67	116,43	216,93	113,84	149,14	110,92	69,51	65,92	66,06
1971	53,02	69,64	117,70	98,69	61,72	97,25	149,08	99,29	104,00	81,31	41,21	35,68
1972	79,49	61,43	77,26	88,24	90,15	103,00	168,06	72,20	104,98	69,07	79,17	58,44
1973	69,01	92,53	67,40	99,47	92,79	88,58	116,20	121,94	98,05	45,61	37,70	26,71
1974	28,94	75,67	63,81	50,66	111,59	77,95	170,01	96,53	109,95	144,40	89,23	82,02
1975	81,80	76,74	116,01	94,04	126,90	223,14	156,94	180,26	90,59	104,75	86,23	44,35
1976	58,98	53,59	64,23	149,35	174,56	194,21	253,02	157,99	80,11	41,39	48,68	42,32
1977	36,74	73,07	87,18	129,20	62,75	133,46	96,86	66,23	85,00	70,43	31,76	39,31
1978	19,49	32,41	88,61	133,64	93,77	189,13	139,55	132,95	83,64	132,81	34,75	31,86
1979	22,34	17,30	53,61	106,78	97,56	87,60	78,55	68,37	44,60	38,70	23,67	40,07
1980	27,90	41,40	51,65	121,66	85,02	134,97	153,07	81,81	74,69	96,99	62,63	49,67
1981	23,43	50,66	104,54	98,95	54,44	94,67	111,55	48,72	51,40	39,10	28,72	42,35
1982	34,58	28,18	28,46	82,75	89,95	59,97	100,07	96,98	57,02	77,61	68,00	103,55
1983	70,72	78,94	88,84	120,45	116,21	62,37	63,65	70,21	63,01	89,10	39,67	53,80
1984	35,30	118,35	79,21	202,40	94,42	142,03	153,91	105,64	73,02	70,21	52,90	67,66
1985	39,09	38,98	36,96	42,15	68,16	181,81	154,29	112,14	62,64	54,91	47,85	34,82
1986	38,45	42,49	49,17	100,43	95,88	93,84	166,26	83,97	103,24	87,88	89,63	63,12
1987	42,74	99,41	88,54	97,06	121,92	101,13	111,68	78,51	77,96	65,31	30,82	43,21
1988	42,80	76,19	44,02	138,72	144,07	75,69	112,05	55,92	43,22	91,29	93,16	44,30
1989	82,28	97,69	140,19	78,35	139,72	189,34	176,91	77,16	57,12	90,69	52,29	24,55
1990	42,33	43,65	80,17	82,25	81,53	170,44	104,37	99,09	61,80	68,86	59,04	52,93
1991	34,89	75,16	69,69	81,91	81,88	117,50	161,01	99,46	68,01	51,62	57,93	33,58
1992	23,89	28,27	77,59	72,06	48,00	106,96	90,65	53,86	54,31	39,54	31,91	30,60
1993	50,91	38,66	50,16	103,49	139,01	181,10	99,03	131,57	167,22	58,16	41,77	20,66
1994	24,54	25,18	36,12	66,95	116,46	163,12	123,51	82,32	91,74	66,52	99,32	38,27
1995	81,90	49,74	60,40	81,17	55,38	63,85	81,67	82,82	56,54	51,20	25,01	26,83
1996	55,48	53,03	44,27	62,83	119,35	120,43	171,03	142,78	74,47	80,03	44,57	35,92
1997	56,43	23,02	72,47	71,44	44,40	66,85	167,31	102,50	74,24	82,42	41,13	19,41
1998	26,42	53,88	44,27	139,76	68,26	96,98	103,95	109,61	84,98	42,66	65,00	83,30
1999	73,45	148,44	94,54	106,67	116,43	216,93	113,84	149,14	110,92	69,51	65,92	66,06
2000	53,02	69,64	117,70	98,69	61,72	97,25	149,08	99,29	104,00	81,31	41,21	35,68

Caudales de embalses Pisayambo

año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
1960	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1961	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1962	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1963	4,50	3,40	4,90	4,60	6,30	8,60	6,80	7,50	5,10	3,90	5,20	5,30
1964	3,20	2,10	6,00	5,40	8,90	14,60	9,30	11,70	15,90	4,80	4,10	2,20
1965	2,80	2,60	4,50	4,80	10,60	16,10	14,20	11,40	8,20	5,50	7,10	4,90
1966	7,10	6,40	11,40	8,70	6,50	7,00	13,20	10,90	7,20	5,00	2,30	5,10
1967	12,30	4,20	3,70	5,40	4,20	12,80	17,50	13,80	8,70	7,00	4,00	4,30
1968	8,40	3,80	6,30	7,00	3,50	10,80	18,10	7,80	5,50	6,00	3,20	3,70
1969	2,70	3,00	3,90	6,70	8,00	11,40	11,50	14,70	9,50	4,90	5,30	4,90
1970	9,90	9,90	11,30	9,40	11,50	16,40	9,30	13,40	11,00	5,10	5,40	4,20
1971	3,50	3,40	6,10	6,70	6,30	14,20	14,30	14,70	9,80	6,50	3,90	6,00
1972	8,80	5,10	4,20	7,50	8,40	13,60	20,10	8,20	9,70	6,10	5,20	6,90
1973	8,30	9,00	6,80	6,70	8,60	6,40	10,50	11,10	9,90	4,20	3,10	3,50
1974	5,90	6,50	5,80	6,60	11,00	11,00	16,30	11,10	9,50	9,10	7,30	9,70
1975	8,30	5,40	4,70	5,30	10,60	13,40	22,90	14,30	10,20	9,30	5,20	4,40
1976	6,00	4,80	5,90	6,90	11,00	19,10	22,30	14,40	10,20	5,00	4,30	4,50
1977	5,30	3,90	6,10	7,10	6,20	14,60	13,10	12,20	10,30	6,10	3,40	6,70
1978	1,70	5,10	8,40	7,70	4,80	10,50	8,60	9,10	5,50	5,00	2,60	1,60
1979	1,50	1,60	2,20	7,40	7,30	9,30	8,90	8,20	5,90	5,20	3,20	5,40
1980	4,60	2,00	7,30	9,60	10,80	14,00	11,00	8,80	7,30	6,40	3,90	2,50
1981	1,50	3,70	4,00	4,90	5,40	8,30	12,30	5,40	5,60	4,20	2,50	3,90
1982	3,40	2,20	2,30	6,50	8,40	6,70	11,50	11,90	6,60	4,70	4,40	4,60
1983	6,10	9,90	8,50	8,80	11,00	6,20	9,80	10,30	11,30	8,30	3,40	3,40
1984	4,40	6,20	5,00	5,40	6,10	14,60	11,70	7,70	10,00	5,80	4,10	4,10
1985	1,90	5,00	6,50	2,90	11,20	14,30	14,60	11,90	8,00	5,00	2,80	2,00
1986	2,40	1,70	5,90	5,70	6,30	13,30	17,30	8,40	8,10	5,10	3,60	7,20
1987	4,20	14,40	6,20	11,50	10,60	8,80	10,10	9,00	6,50	5,00	3,20	6,10
1988	3,80	7,30	8,20	8,50	11,10	9,00	13,50	8,30	5,70	7,00	6,10	3,50
1989	5,70	5,60	8,70	5,40	13,00	16,30	11,50	7,00	6,20	6,70	4,10	1,50
1990	5,90	5,20	11,20	7,30	9,40	17,30	10,70	9,90	7,50	5,00	3,60	3,80
1991	3,50	6,50	4,80	6,40	9,00	10,90	15,40	11,10	5,10	4,50	3,70	2,00
1992	2,50	3,00	6,90	8,70	5,50	11,10	12,70	8,80	6,90	3,60	2,80	2,40
1993	3,70	3,40	7,50	6,20	6,60	12,70	11,10	9,60	8,60	6,10	4,80	3,80
1994	2,10	3,70	4,50	7,90	10,50	15,60	10,80	12,00	8,80	4,80	7,60	7,70
1995	5,40	2,00	3,80	4,20	8,30	8,70	10,60	4,20	5,70	3,10	4,80	2,90
1996	2,20	7,60	4,90	5,50	8,00	8,10	10,90	8,50	7,20	3,60	2,60	3,60
1997	2,40	8,50	7,10	5,20	12,10	4,60	12,90	9,10	4,80	2,40	4,60	5,00
1998	4,70	4,60	4,30	7,90	7,20	16,30	16,10	9,80	5,60	6,20	4,20	3,20
1999	4,70	5,80	5,40	14,10	9,80	11,50	11,60	10,20	9,20	6,70	3,40	4,90
2000	3,80	4,80	5,50	8,60	14,30	9,40	25,10	12,00	7,10	7,30	3,10	6,10
2001	3,90	6,70	4,00	9,30	8,00	11,70	11,80	10,50	5,90	2,30	2,80	3,90

Caudales de embalses La Peninsula

año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
1960	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1961	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1962	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1963	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1964	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1965	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1966	4,70	3,90	4,30	3,50	3,00	2,40	2,00	3,00	3,80	3,50	3,20	4,30
1967	4,80	4,20	4,10	2,80	2,50	2,00	1,80	3,00	3,70	3,60	2,90	4,00
1968	4,70	4,50	4,30	3,20	2,80	2,50	2,20	3,40	3,60	3,40	2,90	4,30
1969	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1970	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1971	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1972	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1973	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1974	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1975	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1976	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1977	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1978	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1979	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1980	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1981	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1982	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1983	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1984	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1985	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1986	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1987	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1988	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1989	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1990	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1991	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1992	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1993	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1994	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1995	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1996	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1997	4,70	3,90	4,30	3,50	3,00	2,40	2,00	3,00	3,80	3,50	3,20	4,30
1998	4,80	4,20	4,10	2,80	2,50	2,00	1,80	3,00	3,70	3,60	2,90	4,00
1999	4,70	4,35	4,30	3,20	2,80	2,50	2,20	3,40	3,60	3,40	2,90	4,30
2000	1,00	0,80	2,30	1,10	1,70	2,00	3,80	4,50	2,60	1,40	0,60	0,80
2001	1,00	0,80	2,30	1,10	1,70	2,00	3,20	4,50	4,50	3,00	2,00	0,80

Caudales de embalses Illuchi

año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
1960	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1961	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1962	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1963	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1964	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1965	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1966	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1967	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1968	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1969	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1970	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1971	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1972	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1973	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1974	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1975	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1976	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1977	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1978	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1979	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1980	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1981	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1982	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1983	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1984	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1985	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1986	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1987	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1988	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1989	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1990	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1991	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1992	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1993	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1994	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1995	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1996	1,00	0,95	0,98	1,10	1,20	1,00	1,10	1,00	0,99	1,00	0,75	0,61
1997	0,90	0,87	0,93	0,97	0,99	1,23	1,10	1,02	0,88	0,91	0,65	0,71
1998	0,80	0,74	0,71	0,87	0,88	1,08	1,22	1,30	0,85	0,77	0,63	0,75
1999	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,10	1,00	1,00	0,75	0,55
2000	0,86	0,85	0,95	0,96	1,32	1,30	1,25	1,34	0,80	0,85	0,62	0,74
2001	0,75	0,73	0,64	0,82	0,87	1,05	1,08	1,11	0,84	0,62	0,61	0,73

Caudales de embalses Río Blanco - Alao

año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
1960	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1961	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1962	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1963	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1964	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1965	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1966	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1967	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1968	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1969	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1970	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1971	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1972	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1973	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1974	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1975	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1976	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1977	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1978	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1979	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1980	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1981	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1982	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1983	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1984	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1985	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1986	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1987	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1988	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1989	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1990	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1991	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1992	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1993	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1994	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1995	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1996	1,90	2,50	1,90	3,80	4,40	4,10	4,00	4,10	4,10	3,90	4,00	3,20
1997	2,40	2,10	2,00	1,60	4,20	4,30	4,10	4,60	4,80	4,00	3,70	3,40
1998	2,80	2,40	2,10	3,20	3,90	4,10	4,00	4,30	4,00	3,80	4,10	3,30
1999	2,00	2,50	1,95	3,90	4,50	4,00	4,10	4,00	4,20	3,80	3,80	3,20
2000	2,50	2,00	1,90	1,50	3,50	4,00	4,05	4,50	4,90	3,90	3,60	3,30
2001	2,90	2,50	2,00	3,30	3,80	4,00	4,10	4,20	4,10	4,00	4,00	3,50

Caudales de embalses Los Chillos - Pasochoa

año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
1960	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1961	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1962	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1963	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1964	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1965	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1966	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1967	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1968	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1969	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1970	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1971	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1972	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1973	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1974	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1975	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1976	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1977	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1978	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1979	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1980	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1981	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1982	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1983	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1984	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1985	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1986	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1987	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1988	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1989	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1990	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1991	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1992	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1993	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1994	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1995	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1996	1,55	1,49	1,75	1,98	2,01	2,02	2,14	2,20	1,91	1,82	1,55	1,46
1997	1,42	1,41	1,89	2,03	2,20	2,10	2,36	2,00	1,83	1,85	1,65	1,59
1998	1,31	1,32	1,83	1,91	2,00	2,00	2,03	2,20	1,86	1,81	1,70	1,78
1999	1,60	1,50	1,80	2,00	2,02	2,05	2,10	2,00	1,97	1,80	1,60	1,45
2000	1,40	1,45	1,90	2,05	2,00	2,00	2,40	2,00	1,85	1,86	1,60	1,30
2001	1,30	1,50	1,80	1,90	2,10	2,00	2,05	2,00	1,95	1,80	1,80	1,80

Caudales de embalses Saymirin - Saucay

año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
1960	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1961	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1962	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1963	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1964	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1965	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1966	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1967	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1968	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1969	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1970	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1971	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1972	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1973	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1974	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1975	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1976	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1977	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1978	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1979	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1980	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1981	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1982	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1983	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1984	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1985	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1986	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1987	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1988	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,30	5,00	3,10
1989	6,10	5,30	5,35	3,30	3,80	5,50	4,60	2,70	3,60	5,40	2,40	0,90
1990	3,10	3,20	5,10	6,40	5,90	5,80	4,20	4,80	2,80	3,90	3,50	1,90
1991	2,40	2,80	5,90	5,00	5,30	5,30	6,50	4,50	3,80	2,80	4,30	2,70
1992	2,50	2,30	5,20	5,70	3,50	5,40	4,10	3,30	3,10	2,90	1,90	1,80
1993	2,20	4,90	8,50	4,40	4,30	6,10	5,50	3,70	3,80	3,70	3,80	4,10
1994	3,80	5,40	5,90	6,20	5,90	5,60	4,10	3,80	4,30	2,20	3,70	4,00
1995	1,10	2,00	2,10	3,40	5,10	4,10	4,70	2,10	1,90	2,20	6,10	5,50
1996	5,60	7,80	7,30	6,60	6,90	5,50	7,10	5,70	4,40	6,90	3,70	3,70
1997	2,50	5,60	8,80	9,50	11,50	3,60	8,80	5,20	3,70	2,70	11,60	7,80
1998	3,70	8,10	7,10	8,30	7,10	8,10	13,30	5,00	2,70	3,80	4,40	1,50
1999	4,30	9,50	9,30	14,70	11,70	5,00	6,40	7,70	5,60	5,50	2,50	5,70
2000	3,20	7,00	9,90	13,10	16,60	12,10	8,20	4,90	8,90	5,60	1,90	2,70
2001	5,60	4,60	7,50	7,50	6,30	10,60	7,60	9,10	4,90	2,20	3,00	4,50

Caudales de embalses El Ambi

año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
1960	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1961	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1962	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1963	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1964	2,10	1,60	1,30	2,90	3,00	4,70	2,90	2,10	2,10	2,70	4,70	4,70
1965	4,40	2,80	2,20	6,00	8,00	2,40	1,50	1,50	1,40	3,70	10,70	3,90
1966	3,10	2,60	3,80	4,50	3,60	3,20	2,00	1,40	1,50	2,90	6,00	10,50
1967	5,30	10,30	10,30	7,90	7,90	7,00	4,40	2,50	2,00	3,10	3,20	2,60
1968	2,90	4,50	9,00	7,10	5,10	3,30	2,10	1,80	2,70	6,60	6,30	4,20
1969	3,40	5,60	3,90	14,20	10,80	9,10	2,10	1,20	2,90	5,70	9,30	8,80
1970	4,70	8,30	7,40	4,40	5,60	3,60	2,10	1,50	1,80	2,50	5,10	4,30
1971	5,30	3,30	10,00	10,70	9,20	5,40	3,30	2,30	2,70	4,20	7,40	5,70
1972	4,90	8,60	7,10	2,90	3,60	2,70	1,10	0,80	0,70	1,20	2,70	3,00
1973	1,10	1,10	0,70	3,40	2,30	1,10	0,90	0,80	1,90	2,00	1,50	1,40
1974	2,20	7,10	10,50	6,50	7,00	4,00	2,60	2,10	2,50	3,90	3,60	3,20
1975	3,50	8,00	10,40	9,50	12,80	10,00	11,20	6,00	6,10	7,80	10,30	11,50
1976	9,80	10,70	9,00	10,60	8,60	1,40	0,40	0,30	0,40	0,60	1,60	1,50
1977	4,70	3,60	4,20	5,20	5,70	5,00	3,80	4,00	4,50	5,40	3,60	2,40
1978	6,00	4,90	3,80	6,80	7,30	4,10	3,70	3,00	3,70	3,70	3,50	3,70
1979	4,20	3,20	5,80	4,70	6,70	4,30	2,40	2,60	4,90	3,40	2,30	1,80
1980	1,10	6,30	4,70	6,80	5,50	4,00	2,80	2,70	2,70	4,20	4,40	4,80
1981	3,50	3,90	5,70	9,00	5,40	2,80	1,90	0,80	1,00	1,60	6,20	5,70
1982	10,20	7,40	7,50	9,80	9,90	8,60	7,00	6,90	6,40	7,80	10,60	10,50
1983	10,10	8,20	9,10	8,10	5,20	3,60	1,80	1,50	1,60	4,20	5,50	5,20
1984	4,60	3,80	7,70	1,50	6,80	7,70	8,00	6,70	4,00	5,60	5,80	6,10
1985	5,20	5,00	3,90	4,60	4,90	5,30	2,50	1,70	3,40	1,90	2,30	4,80
1986	2,60	4,50	4,90	4,70	4,70	4,00	2,20	1,70	2,20	4,20	5,50	3,60
1987	3,20	3,60	4,50	4,90	5,60	2,90	1,70	1,80	1,40	3,60	2,00	1,70
1988	1,60	1,60	1,90	4,00	5,30	4,70	3,60	1,90	2,50	3,50	6,50	7,60
1989	7,10	5,70	7,00	6,10	6,00	5,40	4,40	4,00	3,00	5,60	4,20	3,10
1990	3,70	4,50	5,00	4,70	5,40	3,50	3,60	2,70	3,00	5,30	3,50	3,40
1991	2,00	1,70	4,60	7,10	6,60	6,60	5,90	5,40	5,60	8,00	11,70	11,25
1992	9,60	9,90	9,60	13,30	12,60	12,40	11,40	11,40	11,90	11,90	11,90	11,40
1993	13,60	13,30	17,30	14,80	10,30	6,80	5,30	4,80	5,10	6,80	8,80	8,80
1994	11,10	10,20	12,00	12,70	13,60	10,80	8,10	7,90	7,70	9,50	10,90	11,60
1995	5,30	10,30	7,90	7,90	7,90	7,00	4,40	2,50	2,00	3,10	3,20	2,60
1996	2,90	4,50	7,10	7,10	5,10	3,30	2,10	1,80	2,70	6,60	6,30	4,20
1997	3,40	5,60	14,20	14,20	10,80	0,10	2,10	1,20	2,90	5,70	9,30	8,80
1998	4,70	8,30	4,40	4,40	5,60	3,60	2,10	1,50	1,80	2,50	5,10	4,30
1999	2,10	1,60	2,90	2,90	3,00	4,70	2,90	2,10	2,10	8,70	4,70	4,70
2000	4,40	2,80	6,00	6,00	8,00	2,40	1,50	1,50	1,40	3,70	10,70	3,90
2001	3,10	2,60	4,50	4,50	3,60	3,20	2,00	1,40	1,50	2,90	6,00	10,50

Caudales de embalses La Playa

año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
1960	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1961	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1962	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1963	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1964	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1965	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1966	1,20	1,20	1,60	1,60	1,00	0,70	0,90	0,70	0,50	0,70	2,60	3,50
1967	1,40	2,10	1,60	1,40	1,00	1,20	0,90	0,70	0,60	1,40	1,10	1,10
1968	1,10	1,60	1,90	1,90	1,20	1,60	1,40	1,20	1,20	2,10	1,50	1,30
1969	1,40	1,90	1,90	3,10	2,50	2,20	2,00	2,00	1,70	3,90	3,60	4,10
1970	3,20	3,50	3,50	2,60	3,90	3,70	2,20	2,50	3,20	5,90	2,80	3,40
1971	4,00	4,40	4,40	3,60	3,00	3,00	3,10	2,20	2,30	3,50	4,30	3,50
1972	4,10	4,40	3,70	4,10	3,60	3,10	3,00	2,90	2,80	2,80	4,00	3,10
1973	2,20	2,30	2,40	2,90	2,40	2,50	2,20	2,30	2,80	3,50	3,50	3,30
1974	4,00	13,90	9,60	3,80	4,50	2,40	2,70	2,10	2,10	5,50	5,40	5,60
1975	3,20	4,50	9,50	3,90	5,30	4,60	8,70	3,30	2,10	5,00	8,80	5,90
1976	4,60	4,70	5,10	5,80	3,20	2,80	2,10	1,80	1,80	3,40	5,20	3,40
1977	2,30	2,10	2,00	3,50	3,00	2,80	2,00	2,00	1,90	3,30	2,00	2,10
1978	2,90	2,30	1,40	4,60	2,50	2,30	1,90	1,80	1,10	1,60	1,60	3,40
1979	1,70	3,40	3,90	3,90	3,30	1,90	1,80	2,50	2,30	2,00	2,20	3,40
1980	3,00	3,10	2,70	3,90	2,80	2,20	1,40	1,30	1,50	2,90	2,90	3,90
1981	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1982	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1983	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1984	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1985	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1986	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1987	1,20	1,20	1,60	1,60	1,00	0,70	0,90	0,70	0,50	0,70	2,60	3,50
1988	1,40	2,10	1,60	1,40	1,00	1,20	0,90	0,70	0,60	1,40	1,10	1,10
1989	1,10	1,60	1,90	1,90	1,20	1,60	1,40	1,20	1,20	2,10	1,50	1,30
1990	1,40	1,90	1,90	3,10	2,50	2,20	2,00	2,00	1,70	3,90	3,60	4,10
1991	3,20	3,50	3,50	2,60	3,90	3,70	2,20	2,50	3,20	5,90	2,80	3,40
1992	4,00	4,40	4,40	3,60	3,00	3,00	3,10	2,20	2,30	3,50	4,30	3,50
1993	4,10	4,40	3,70	4,10	3,60	3,10	3,00	2,90	2,80	2,80	4,00	3,10
1994	2,20	2,30	2,40	2,90	2,40	2,50	2,20	2,30	2,80	3,50	3,50	3,30
1995	4,00	13,90	9,60	3,80	4,50	2,40	2,70	2,10	2,10	5,50	5,40	5,60
1996	3,20	4,50	9,50	3,90	5,30	4,60	8,70	3,30	2,10	5,00	8,80	5,90
1997	4,60	4,70	5,10	5,80	3,20	2,80	2,10	1,80	1,80	3,40	5,20	3,40
1998	2,30	2,10	2,00	3,50	3,00	2,80	2,00	2,00	1,90	3,30	2,00	2,10
1999	2,90	2,30	1,40	4,60	2,50	2,30	1,90	1,80	1,10	1,60	1,60	3,40
2000	1,70	3,40	3,90	3,90	3,30	1,90	1,80	2,50	2,30	2,00	2,20	3,40
2001	3,00	3,10	2,70	3,90	2,80	2,20	1,40	1,30	1,50	2,90	2,90	3,90

Caudales de embalses Chimbo

año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
1960	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1961	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1962	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1963	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1964	6,60	7,10	5,30	17,20	11,90	8,30	4,20	2,60	2,70	3,50	3,70	3,20
1965	4,60	4,70	11,30	18,30	15,90	5,90	2,90	2,10	2,40	4,30	11,80	4,80
1966	9,70	11,20	9,00	11,00	6,30	3,50	2,70	2,10	1,70	3,00	1,80	2,60
1967	6,40	14,90	12,60	5,50	6,40	5,50	3,00	2,20	1,90	3,80	2,70	1,80
1968	2,20	4,30	9,90	6,00	2,90	2,20	2,10	1,60	1,90	6,30	2,90	1,80
1969	2,80	3,50	7,70	19,50	8,70	5,10	3,00	2,10	2,20	2,50	4,40	8,20
1970	11,70	14,50	16,90	14,10	16,00	10,30	3,90	2,90	2,90	3,40	5,20	4,60
1971	6,70	15,70	28,70	20,70	10,30	8,00	4,70	3,10	5,40	11,20	4,60	3,30
1972	10,70	16,20	27,90	17,60	10,60	8,40	4,40	3,30	2,80	2,50	3,70	3,80
1973	4,20	6,60	8,90	21,00	14,60	6,50	4,10	4,20	7,10	5,20	2,90	2,70
1974	3,00	15,90	22,10	9,80	11,10	6,80	4,30	3,00	3,60	8,70	6,40	8,30
1975	10,60	20,50	26,00	14,30	9,60	8,60	9,00	5,20	4,90	6,10	6,50	4,70
1976	6,00	15,00	13,60	15,70	13,10	5,70	4,50	3,50	3,20	2,90	3,20	3,10
1977	4,00	6,40	7,60	6,80	4,60	3,60	2,60	2,40	2,20	3,40	2,00	2,20
1978	1,40	1,70	4,40	11,10	10,40	3,40	2,70	2,00	1,90	1,80	1,60	3,10
1979	2,10	2,40	8,50	6,80	9,70	7,20	2,60	2,20	3,40	2,90	1,50	1,40
1980	1,40	6,20	5,30	8,00	4,90	2,20	1,30	1,20	1,00	2,90	4,10	4,10
1981	2,70	6,10	13,80	15,30	8,00	4,50	3,30	1,70	1,40	1,50	1,60	3,00
1982	4,00	8,20	7,00	11,30	15,30	6,90	2,40	1,10	1,20	3,90	21,10	20,70
1983	24,10	32,30	5,70	4,80	18,10	10,40	3,80	2,50	2,30	2,30	1,90	4,70
1984	3,60	13,70	14,20	24,80	18,00	8,10	7,80	9,20	6,40	8,00	6,40	8,00
1985	7,90	6,90	6,00	4,70	7,90	4,70	2,90	2,70	2,10	2,30	2,10	2,40
1986	5,50	7,20	7,00	12,70	7,90	4,00	2,50	3,20	3,40	3,80	4,20	2,70
1987	4,70	5,40	9,60	9,60	10,50	4,40	2,50	2,40	2,40	3,30	3,00	1,90
1988	2,60	5,40	5,90	19,80	11,00	4,40	3,80	2,40	3,40	3,90	3,00	1,80
1989	4,00	7,20	9,60	9,60	10,00	4,40	2,90	3,20	2,10	2,30	2,10	3,00
1990	5,70	4,40	3,70	9,10	8,70	3,00	1,60	1,00	2,10	2,30	2,10	2,00
1991	1,90	3,40	8,00	6,90	6,00	3,40	2,60	1,80	1,20	1,50	1,90	4,30
1992	2,10	4,80	10,70	14,10	9,30	5,00	2,20	1,90	1,60	1,90	2,10	1,70
1993	4,50	12,50	18,50	25,50	14,50	5,40	3,50	1,80	1,80	2,30	3,50	3,30
1994	7,00	14,20	19,80	20,30	11,40	4,50	1,70	0,50	0,40	0,70	1,30	2,80
1995	6,60	7,10	5,30	17,20	11,90	8,30	4,20	2,60	2,70	3,50	3,70	3,20
1996	4,60	4,70	11,30	18,30	15,90	5,90	2,90	2,10	2,40	4,30	11,80	4,80
1997	9,70	11,20	9,00	11,00	6,30	3,50	2,70	2,10	1,70	3,00	1,80	2,60
1998	6,40	14,90	12,60	5,50	6,40	5,50	3,00	2,20	1,90	3,80	2,70	1,80
1999	2,20	4,30	9,90	6,00	2,90	2,20	2,10	1,60	1,90	6,30	2,90	1,80
2000	2,80	3,50	7,70	19,50	8,70	5,10	3,00	2,10	2,20	2,50	4,40	8,20
2001	11,70	14,50	16,90	14,10	16,00	10,30	3,90	2,90	2,90	3,40	5,20	4,60

Caudales de embalses San Ramón

año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
1960	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1961	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1962	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1963	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1964	1,92	1,45	2,21	1,97	2,83	2,18	2,03	2,32	2,99	2,28	1,16	0,61
1965	0,97	1,30	1,35	1,19	2,21	4,25	2,82	2,25	2,26	1,00	1,50	1,25
1966	2,87	1,49	2,38	2,62	1,75	1,17	1,83	1,47	1,12	1,06	0,52	0,57
1967	2,60	1,20	1,13	1,99	1,32	1,52	2,67	2,51	1,45	1,67	0,76	1,67
1968	1,88	0,64	1,64	1,88	1,24	1,54	3,42	2,14	1,89	1,35	1,05	0,70
1969	1,40	2,05	1,29	1,30	1,83	1,87	1,87	2,40	1,49	0,86	1,02	1,16
1970	3,51	1,89	2,34	2,33	2,29	3,53	2,46	2,47	2,53	1,35	1,11	1,70
1971	2,25	2,02	2,22	1,48	1,88	3,22	3,01	2,89	2,37	1,93	1,40	1,41
1972	3,36	1,34	1,81	1,92	1,90	2,80	4,16	2,31	2,76	1,51	1,40	2,14
1973	3,95	3,75	2,78	2,17	2,38	2,52	3,01	2,67	1,81	1,06	1,30	0,85
1974	1,62	1,30	1,13	1,74	2,01	3,18	3,62	2,06	1,28	1,54	1,33	2,16
1975	3,12	1,60	1,72	1,99	2,50	3,74	3,30	2,36	1,61	2,55	1,26	1,64
1976	2,72	2,45	1,81	2,46	3,00	4,30	2,97	2,06	1,42	3,56	1,19	1,12
1977	0,86	2,26	3,16	2,61	1,44	2,78	3,08	2,07	1,55	1,26	0,85	1,69
1978	1,70	1,79	1,68	1,68	1,16	1,88	2,04	2,21	1,39	1,59	0,55	0,90
1979	0,70	0,42	1,16	1,57	1,08	1,41	1,73	1,00	0,53	0,82	0,21	1,00
1980	1,22	1,07	2,97	1,83	1,76	3,65	2,68	1,18	1,33	1,65	1,51	1,09
1981	0,84	2,10	1,43	1,62	1,02	2,16	1,68	1,11	0,80	0,81	0,62	1,19
1982	0,77	0,84	1,17	1,29	1,64	1,60	2,29	1,63	1,28	1,08	1,33	1,61
1983	4,07	2,71	1,77	1,11	1,97	1,63	1,56	1,16	1,76	1,64	1,28	1,31
1984	1,01	1,77	1,78	1,22	1,71	2,20	1,87	1,74	1,66	1,68	1,25	1,16
1985	0,77	1,42	1,65	1,32	1,92	2,76	2,17	2,31	1,55	1,71	1,21	1,00
1986	0,79	0,84	1,17	1,29	1,64	1,60	2,28	1,60	1,20	1,08	1,33	1,58
1987	1,04	2,10	1,80	1,11	1,85	1,67	1,97	1,74	1,28	1,10	1,35	1,65
1988	2,30	2,20	2,56	1,32	2,02	2,35	2,01	2,14	1,85	2,34	1,53	0,98
1989	2,42	2,36	2,85	1,48	2,14	2,45	2,07	2,19	1,88	2,35	1,73	0,89
1990	2,37	2,55	4,05	1,63	2,24	2,57	2,25	2,57	2,46	1,44	2,99	2,54
1991	2,48	1,85	2,05	1,94	2,43	2,14	2,42	1,77	1,25	1,41	1,20	0,97
1992	1,70	1,52	2,68	2,16	2,12	2,69	2,42	1,62	2,09	1,55	1,21	1,76
1993	1,92	1,45	2,21	1,97	2,83	2,18	2,03	2,32	2,99	2,28	1,16	0,61
1994	0,97	1,30	1,35	1,19	2,21	4,25	2,82	2,25	2,26	1,00	1,50	1,25
1995	2,87	1,49	2,38	2,62	1,75	1,17	1,83	1,47	1,12	1,06	0,52	0,57
1996	2,60	1,20	1,13	1,99	1,32	1,52	2,67	2,51	1,45	1,67	0,76	1,67
1997	1,88	0,64	1,64	1,88	1,24	1,54	3,42	2,14	1,89	1,35	1,05	0,70
1998	1,40	2,05	1,29	1,30	1,83	1,87	1,87	2,40	1,49	0,86	1,02	1,16
1999	3,51	1,89	2,34	2,33	2,29	3,53	2,46	2,47	2,53	1,35	1,11	1,70
2000	2,25	2,02	2,22	1,48	1,88	3,22	3,01	2,89	2,37	1,93	1,40	1,41
2001	3,36	1,34	1,81	1,92	1,90	2,80	4,16	2,31	2,76	1,51	1,40	2,14

Caudales de embalses San Francisco

año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
1960	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1961	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1962	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	122,40	95,70	100,30	76,90	68,70	85,00	123,50
1963	69,60	56,10	98,40	111,30	137,70	209,60	138,10	181,00	241,80	98,90	80,80	56,00
1964	60,00	61,10	72,80	96,80	163,90	250,30	193,40	141,60	131,10	104,80	154,80	87,90
1965	118,80	107,10	175,20	152,60	105,40	103,70	155,20	142,10	113,70	87,60	58,50	87,50
1966	151,90	90,20	81,30	74,60	84,70	188,90	238,20	200,80	113,10	134,00	88,80	63,80
1967	107,50	67,80	104,40	95,20	65,40	115,40	241,00	128,30	104,30	127,90	70,60	38,60
1968	47,10	63,70	78,40	143,70	108,60	167,90	154,80	184,50	144,40	84,20	105,10	123,50
1969	163,70	187,90	164,60	172,30	205,90	280,60	148,80	168,50	158,80	92,70	110,10	89,80
1970	76,80	76,10	138,40	136,30	108,60	177,80	193,70	184,00	158,40	133,50	90,80	116,60
1971	126,30	108,90	92,40	137,70	135,70	211,50	290,50	132,50	149,30	90,00	103,40	101,00
1972	123,10	120,70	110,20	138,80	155,20	133,20	174,50	181,20	156,80	99,30	68,20	46,50
1973	52,30	99,50	100,20	85,90	177,80	160,90	255,90	168,80	147,40	162,40	128,80	142,90
1974	155,10	137,10	154,60	129,50	145,20	316,20	254,20	249,90	156,60	154,80	131,90	80,60
1975	146,80	112,20	99,20	156,10	260,90	338,60	332,30	228,70	139,20	88,20	120,50	90,30
1976	65,00	134,10	160,60	166,70	118,20	175,80	164,20	132,40	141,30	116,50	71,90	82,60
1977	73,30	110,60	137,10	182,00	146,00	201,60	173,80	167,20	124,80	123,50	64,20	64,00
1978	50,50	41,70	75,40	102,00	115,50	126,80	108,40	109,70	88,40	75,10	55,60	69,20
1979	66,20	71,90	102,10	142,80	121,30	168,30	150,00	117,40	114,40	119,20	87,00	66,60
1980	48,20	77,30	96,70	93,20	81,40	99,50	153,80	75,90	84,10	64,10	64,30	68,10
1981	64,50	55,10	58,40	102,50	120,80	104,00	139,60	154,70	104,50	99,00	106,40	114,30
1982	122,70	139,30	164,50	215,80	241,40	117,90	118,00	123,60	137,30	139,50	75,50	85,40
1983	70,70	119,30	112,90	149,80	147,20	198,00	186,10	133,00	139,60	109,20	82,40	88,00
1984	54,30	68,90	79,80	68,80	144,50	177,40	170,40	147,60	97,50	92,30	64,20	54,00
1985	60,20	53,60	75,00	111,40	102,30	139,30	210,60	113,70	128,30	102,10	97,40	104,50
1986	83,40	175,70	118,40	167,00	201,40	132,30	134,40	112,80	104,70	109,40	68,10	76,70
1987	69,20	108,80	113,60	151,90	157,50	112,90	197,90	110,40	85,60	109,50	127,20	74,90
1988	115,10	101,70	159,60	112,00	222,30	316,50	251,70	111,60	93,60	113,70	76,50	55,20
1989	80,60	91,70	138,00	121,40	140,20	224,20	149,70	141,00	99,10	105,20	77,60	70,20
1990	68,10	112,20	93,80	92,70	118,20	140,10	222,30	151,00	93,30	77,70	80,70	64,20
1991	34,10	64,20	99,50	134,50	86,80	123,10	124,30	115,00	89,80	65,30	58,50	61,50
1992	58,90	78,60	145,10	163,70	114,50	161,10	184,30	117,70	120,40	89,10	59,10	74,40
1993	62,50	82,30	104,10	143,10	174,10	240,50	190,00	240,20	160,70	85,70	109,20	109,30
1994	89,30	64,20	62,20	80,10	102,00	110,10	154,80	70,30	80,50	59,30	90,40	62,00
1995	55,30	109,00	125,90	108,60	127,60	97,70	189,90	132,20	104,50	74,80	54,30	70,40
1996	65,20	135,00	109,00	103,90	165,80	89,30	195,40	121,10	85,90	72,40	114,20	109,60
1997	83,00	93,00	88,00	163,00	136,00	229,00	277,00	141,00	87,00	89,00	96,00	59,00
1998	79,00	115,00	126,00	266,00	190,00	184,00	163,00	193,00	125,20	118,00	47,00	85,00
1999	75,00	107,00	139,00	173,00	305,00	249,50	165,80	153,80	117,80	109,50	60,70	83,80
2000	78,80	97,10	82,10	134,00	113,50	244,10	145,20	169,90	100,10	65,20	60,00	80,00
2001	69,60	56,10	98,40	111,30	137,70	209,60	138,10	181,00	241,80	98,90	80,80	56,00

Caudales de embalses SM de Car

año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
1960	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1961	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1962	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1963	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1964	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1965	1,50	1,60	1,60	1,60	1,60	1,50	1,40	1,80	1,90	2,00	2,30	2,20
1966	2,10	2,00	2,10	2,10	2,10	1,90	1,90	1,60	1,60	1,90	2,20	2,20
1967	2,00	2,30	2,00	1,90	2,30	2,20	1,90	1,60	1,60	2,00	2,10	1,60
1968	1,90	1,70	2,10	2,00	1,70	1,90	2,10	1,70	1,70	2,40	2,30	1,80
1969	1,70	1,90	1,70	2,20	1,70	1,80	1,60	1,60	1,90	2,40	2,10	2,10
1970	2,10	2,20	1,90	2,00	2,30	2,30	1,50	1,50	1,60	1,70	2,20	1,80
1971	2,10	2,10	2,00	1,80	1,70	1,80	1,50	1,20	1,20	1,50	1,50	1,30
1972	1,70	1,80	1,70	1,70	1,70	1,60	1,30	1,60	1,60	1,40	2,20	1,80
1973	1,50	1,50	1,30	1,30	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,60	1,70	1,50
1974	1,70	2,60	2,30	1,70	1,80	1,70	1,70	1,50	1,50	1,90	1,90	2,10
1975	1,80	1,90	1,80	1,60	1,80	1,80	2,10	1,50	1,80	1,60	1,70	1,70
1976	1,70	2,10	2,10	2,20	2,20	1,60	1,60	1,40	1,50	1,60	1,70	1,90
1977	1,50	1,70	1,70	1,90	1,70	1,50	1,60	1,50	1,60	1,80	1,30	1,00
1978	1,10	1,00	1,20	1,50	1,30	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,40
1979	1,10	1,00	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00	1,00	1,30	1,20	1,10	1,20
1980	1,10	1,30	1,30	1,40	1,40	1,20	1,00	1,00	1,00	1,40	1,20	1,40
1981	1,20	1,20	1,40	1,40	1,40	1,20	1,20	1,00	1,10	1,00	1,20	1,30
1982	1,40	1,20	1,40	1,40	1,50	1,20	1,40	1,70	1,40	1,40	1,70	1,60
1983	1,40	1,40	1,60	1,40	1,40	1,20	1,00	1,00	1,10	1,20	1,20	1,40
1984	1,30	1,30	1,30	1,60	1,40	1,20	1,40	1,10	1,30	1,40	1,20	1,20
1985	1,40	1,40	1,60	1,40	1,40	1,20	1,00	1,00	1,10	1,20	1,20	1,40
1986	1,30	1,30	1,30	1,60	1,40	1,20	1,40	1,10	1,30	1,40	1,20	1,20
1987	1,50	1,60	1,60	1,60	1,60	1,40	1,10	1,20	1,00	1,20	1,30	1,10
1988	1,10	1,20	1,10	1,50	1,40	1,40	1,40	1,10	1,10	1,30	1,80	1,60
1989	1,60	1,40	1,60	1,60	1,60	1,20	1,30	1,20	1,00	1,20	1,10	1,10
1990	1,20	1,30	1,20	1,30	1,50	1,50	1,20	1,10	1,00	1,20	1,20	1,10
1991	1,10	1,14	1,50	1,30	1,40	1,30	1,20	1,30	1,00	0,90	1,20	1,40
1992	1,10	1,00	1,10	1,30	1,40	1,20	1,10	1,00	1,40	1,20	1,60	1,30
1993	1,30	1,40	1,60	1,30	1,30	1,30	1,30	1,10	0,90	1,20	1,50	1,50
1994	1,50	1,60	1,60	1,60	1,60	1,50	1,40	1,80	1,90	2,00	2,30	2,20
1995	2,10	2,00	2,10	2,10	2,10	1,90	1,90	1,60	1,60	1,90	2,20	2,20
1996	2,00	2,30	2,00	1,90	2,30	2,20	1,90	1,60	1,60	2,00	2,10	1,60
1997	1,90	1,70	2,10	2,00	1,70	1,90	2,10	1,70	1,70	2,40	2,30	1,80
1998	1,70	1,90	1,70	2,20	1,70	1,80	1,60	1,60	1,90	2,40	2,10	2,10
1999	2,10	2,20	1,90	2,00	2,30	2,30	1,50	1,50	1,60	1,70	2,20	1,80
2000	2,10	2,10	2,00	1,80	1,70	1,80	1,50	1,20	1,20	1,50	1,50	1,30
2001	1,70	1,80	1,70	1,70	1,70	1,60	1,30	1,60	1,60	1,40	2,20	1,80

Caudales de embalses Guango - Cumba - Nayon

año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
1960	16,50	17,50	18,65	19,08	18,50	12,94	11,78	10,53	10,27	11,36	11,02	12,88
1961	13,50	13,68	14,74	18,12	15,01	13,74	11,05	9,08	9,05	12,33	12,60	13,52
1962	17,57	17,20	22,17	19,35	16,90	15,06	11,28	10,00	9,03	11,72	14,22	12,70
1963	15,68	18,28	18,04	17,83	15,92	12,78	10,92	9,34	8,63	9,72	12,68	14,93
1964	13,53	12,28	10,86	17,67	14,23	13,55	12,18	11,28	11,57	13,00	14,35	14,26
1965	14,71	14,46	16,65	22,59	21,28	13,85	10,97	9,49	10,32	14,84	22,09	15,04
1966	14,51	13,56	13,16	14,05	16,75	13,85	12,20	10,31	10,22	14,07	14,06	15,16
1967	15,23	22,73	21,95	16,26	15,44	14,78	11,74	10,04	8,74	12,94	13,57	11,65
1968	11,75	15,54	20,11	19,01	14,43	14,08	11,66	9,95	12,58	17,47	15,23	13,40
1969	14,24	18,79	16,72	23,86	18,76	18,80	11,98	10,07	8,27	14,39	17,11	20,76
1970	19,63	23,22	21,39	19,30	20,50	17,74	13,06	11,38	11,84	12,92	18,58	17,82
1971	20,37	28,46	29,62	23,90	22,21	20,23	15,79	13,50	14,70	19,16	20,55	20,69
1972	23,57	23,10	24,73	23,71	22,34	19,87	16,18	12,86	12,20	12,68	16,46	16,83
1973	14,86	14,92	17,09	22,96	20,86	18,49	14,62	14,04	15,84	16,62	15,08	14,79
1974	16,38	23,49	25,87	19,73	20,45	18,05	15,02	12,31	12,84	16,60	20,72	21,38
1975	20,88	24,23	24,37	21,65	21,58	18,84	20,37	16,47	16,31	19,71	21,70	20,84
1976	21,36	21,16	24,36	22,34	18,91	17,54	14,95	12,93	11,49	13,10	16,29	15,31
1977	14,29	14,24	14,54	16,56	14,62	13,82	10,92	9,77	10,35	14,45	12,27	13,41
1978	16,74	11,60	13,27	16,83	18,62	12,44	11,74	9,62	11,12	9,85	9,62	13,02
1979	11,31	9,06	17,91	16,87	18,29	15,74	11,48	9,54	12,24	11,09	9,72	8,86
1980	10,22	15,96	14,33	15,66	12,30	10,12	7,80	8,13	8,45	12,60	13,51	14,96
1981	13,34	15,08	19,33	19,43	17,38	14,05	11,74	9,34	9,07	10,05	12,06	11,42
1982	17,56	18,10	17,78	16,78	17,90	14,38	10,64	8,53	8,84	12,48	15,49	20,71
1983	18,62	19,30	17,53	20,24	19,61	16,78	12,85	10,40	10,98	11,61	12,11	16,32
1984	14,40	19,76	19,25	19,72	18,26	15,79	12,67	11,32	13,23	15,41	15,08	15,44
1985	15,86	13,30	11,87	12,96	13,85	11,37	9,90	10,88	9,95	10,58	9,22	10,40
1986	14,08	13,85	17,72	18,17	15,95	12,51	8,81	7,28	8,23	11,63	14,09	10,90
1987	13,63	10,95	13,13	13,95	16,03	10,59	8,47	8,24	8,26	11,19	9,68	8,55
1988	9,93	10,73	11,21	16,47	16,86	13,23	11,14	8,96	10,33	11,80	17,61	16,83
1989	19,00	16,60	18,42	16,90	15,80	14,90	13,90	10,53	10,27	13,39	11,00	8,58
1990	9,78	11,08	10,13	15,02	13,30	9,22	7,68	6,05	6,59	9,87	9,14	8,82
1991	10,47	9,82	16,11	13,78	14,06	10,67	9,31	8,52	7,51	9,08	12,41	13,78
1992	10,55	13,16	10,99	14,95	11,34	8,77	7,38	6,97	7,93	8,74	8,78	8,20
1993	11,30	15,13	17,10	19,49	18,99	11,17	9,01	6,58	7,90	7,35	9,15	13,10
1994	13,71	15,80	17,51	18,52	17,16	11,60	8,19	7,46	6,59	8,53	12,04	13,29
1995	10,46	9,43	11,03	13,54	12,80	10,46	8,58	90,09	7,34	9,67	14,57	11,13
1996	12,29	17,42	17,87	17,79	18,48	15,38	12,40	9,01	8,84	10,59	9,68	10,30
1997	14,21	16,05	14,08	15,61	14,02	13,84	8,71	7,38	7,25	9,43	15,22	14,29
1998	10,88	11,16	13,67	17,53	16,51	13,04	10,53	8,97	8,25	10,11	15,36	9,59
1999	13,18	16,74	17,89	17,86	17,70	16,08	11,08	8,75	10,78	12,18	11,58	16,34
2000	16,77	17,12	17,94	17,82	17,87	18,15	15,78	12,04	13,28	12,13	11,82	11,01
2001	13,71	13,79	16,41	16,14	15,01	13,63	11,36	11,19	11,16	10,52	11,49	13,78

Caudales de embalses Baba

año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
1960	117,10	157,00	218,50	206,10	114,80	66,80	33,60	16,50	15,00	11,90	9,50	20,90
1961	49,00	208,00	157,00	207,80	90,20	63,90	33,10	18,60	13,30	14,60	14,50	17,50
1962	137,80	258,80	306,40	182,20	119,40	58,50	26,20	10,00	6,70	21,20	12,10	29,10
1963	54,00	249,80	121,50	246,40	129,40	73,00	24,40	16,10	10,40	10,40	10,70	13,90
1964	89,00	260,50	236,00	201,90	144,40	72,90	39,30	22,90	18,70	17,90	20,90	90,20
1965	95,20	168,20	217,80	336,70	191,10	94,80	46,50	21,70	22,00	38,40	31,80	41,00
1966	206,50	278,50	283,10	167,40	146,80	74,60	35,80	25,40	18,30	35,10	21,60	35,30
1967	151,00	257,50	213,70	89,30	115,20	72,70	28,90	18,00	14,70	14,70	11,40	19,40
1968	83,90	177,90	138,60	99,90	58,50	36,30	23,50	15,90	17,30	17,70	22,70	21,10
1969	118,10	116,90	189,60	263,20	142,90	123,00	52,90	23,00	17,50	13,10	13,10	39,30
1970	136,00	209,10	157,00	242,80	193,30	73,80	31,00	17,80	17,20	13,40	13,30	19,30
1971	82,30	215,60	311,10	211,70	79,20	81,30	25,00	17,80	22,40	17,80	19,10	39,00
1972	189,30	240,80	253,50	229,90	160,80	200,80	101,50	54,00	26,70	48,60	15,10	151,80
1973	176,40	234,90	189,30	277,00	169,30	104,40	80,00	69,90	66,40	34,90	23,00	27,80
1974	64,30	182,50	183,40	117,90	141,40	77,80	41,50	20,60	19,60	17,60	15,40	68,00
1975	212,40	258,00	229,80	216,70	128,20	89,00	74,00	49,70	23,50	19,80	18,30	31,60
1976	181,20	381,50	368,70	346,40	188,70	121,00	76,20	56,10	27,30	29,80	34,20	105,70
1977	118,80	158,20	220,20	207,70	115,70	67,30	33,90	16,70	15,10	11,90	9,60	21,10
1978	109,00	185,00	166,90	235,70	144,40	44,40	23,10	15,80	13,40	11,60	11,80	19,10
1979	79,00	139,10	344,90	184,60	77,90	78,90	31,30	16,80	17,50	20,60	12,70	12,00
1980	54,00	249,50	121,40	246,10	133,90	72,90	24,40	16,10	10,40	10,40	10,70	13,90
1981	35,80	200,80	197,60	163,30	53,90	20,00	17,20	11,80	21,60	9,90	10,00	16,90
1982	135,10	208,80	156,20	183,50	141,50	56,70	31,20	21,70	17,10	89,60	286,60	324,30
1983	347,20	290,40	255,30	269,30	239,10	172,10	139,90	75,90	217,70	81,20	65,10	103,70
1984	90,10	263,70	238,90	204,40	146,20	73,80	39,80	23,20	18,90	18,10	21,20	91,30
1985	142,10	173,90	195,10	132,30	98,60	72,10	32,70	18,50	13,20	11,90	9,20	32,10
1986	243,40	185,00	175,10	254,30	107,30	38,20	17,30	10,80	8,10	9,20	18,80	22,60
1987	181,90	170,30	156,50	198,70	210,40	71,10	29,50	23,50	15,40	19,60	18,30	25,10
1988	146,30	223,70	181,00	162,30	177,10	64,10	26,80	14,00	9,90	20,20	27,90	33,30
1989	198,50	260,20	308,10	183,20	120,10	58,80	26,40	10,00	6,70	21,30	12,20	29,30
1990	46,70	198,40	121,10	198,20	86,10	80,90	31,60	17,70	12,70	13,90	13,80	16,70
1991	117,10	157,00	218,50	206,10	114,80	66,80	33,60	16,50	15,00	11,90	9,50	20,90
1992	49,00	208,00	127,00	207,80	90,20	63,90	33,10	18,60	13,30	14,60	14,50	17,50
1993	137,80	258,80	304,40	182,20	119,40	58,50	26,20	10,00	6,70	21,20	12,10	29,10
1994	54,00	249,80	121,50	246,40	129,40	73,00	24,40	16,10	10,40	10,40	10,70	13,90
1995	89,00	260,50	236,00	201,90	144,40	72,90	39,30	22,90	18,70	17,90	20,90	90,20
1996	95,20	168,20	217,80	336,70	191,10	94,80	46,50	21,70	22,00	38,40	31,80	41,00
1997	206,50	278,50	283,10	167,40	146,80	74,60	35,80	25,40	18,30	35,10	21,60	35,30
1998	151,00	257,50	213,70	89,30	115,20	72,70	28,90	18,00	14,70	14,70	11,40	19,40
1999	83,90	177,90	138,60	99,90	58,50	36,30	23,50	15,90	17,30	17,70	22,70	21,10
2000	118,10	116,90	189,60	263,20	142,90	123,00	52,90	23,00	17,50	13,10	13,10	39,30
2001	136,00	209,10	157,00	242,80	193,30	73,80	31,00	17,80	17,20	13,40	13,30	19,30

		FLUJO DERIVADO (M3/S)												
#	NOMBRE DE LA INSTALACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	Molino sin Mazar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Agoyán	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Pisayambo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Daule sin PH Baba	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Guango-Cumba-Nayon	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Los Chillos-Pasachoa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Saymirin-Saucay	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Río Blanco-Alao	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Illuchi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	El Ambi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	SM de Car	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	La Playa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	La Peninsula	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	Chimbo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	San Ramón	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	San Francisco	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	Paute Mazar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	Proyecto Baba	5,45	14,07	5,52	0,40	0,00	0,00	1,28	1,60	1,71	0,43	0,46	1,60	2,64
19	Molino con PH Mazar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	Daule con PH Baba	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

TABLA 5.5: FLUJO DERIVADO MENSUAL

DESCARGA TURBINADA (M3/S)														
#	NOMBRE DE LA INSTALACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO
1	Molino sin Mazar	64,69	82,37	105,65	145,06	154,90	160,40	174,35	143,38	113,29	96,71	76,55	68,32	115,65
2	Agoyán	72,81	82,08	96,29	110,12	110,24	113,15	115,73	112,02	107,52	93,72	78,31	75,10	97,33
3	Pisayambo	7,89	7,81	7,14	6,86	6,40	6,44	8,11	8,01	7,42	6,75	7,27	7,60	7,31
4	Daule sin PH Baba	155,59	190,84	233,13	273,38	232,00	157,80	106,69	95,65	111,56	121,31	131,17	138,78	162,02
5	Guango-Cumba-Nayon	14,39	16,20	17,28	18,15	16,89	14,00	11,25	10,70	10,05	12,36	13,62	13,51	14,02
6	Los Chillos-Pasachoa	1,43	1,44	1,78	1,97	1,98	1,98	1,98	1,98	1,90	1,78	1,58	1,55	1,78
7	Saymirin-Saucay	3,59	4,82	6,01	6,39	6,33	5,87	6,18	4,92	4,15	3,93	4,08	3,62	4,99
8	Río Blanco-Alao	2,02	2,02	1,98	2,50	2,52	2,52	2,52	2,52	2,52	2,27	2,02	2,02	2,29
9	Illuchi	0,89	0,87	0,87	0,95	1,04	1,11	1,13	1,15	0,90	0,87	0,67	0,68	0,93
10	El Ambi	2,05	2,16	2,45	2,70	2,71	2,51	2,18	2,03	2,23	2,33	2,13	2,11	2,30
11	SM de Car	1,54	1,60	1,66	1,68	1,63	1,48	1,39	1,32	1,37	1,54	1,66	1,54	1,53
12	La Playa	0,69	0,67	0,76	0,87	0,87	0,87	0,81	0,86	0,84	0,77	0,67	0,70	0,78
13	La Peninsula	3,20	3,09	3,60	2,61	2,47	2,21	2,31	3,41	3,66	3,21	2,61	3,06	2,95
14	Chimbo	1,91	2,08	2,46	2,88	2,90	2,87	2,51	2,18	2,28	2,32	1,93	1,90	2,35
15	San Ramón	1,99	1,69	1,87	1,72	1,98	2,45	2,53	2,09	1,78	1,53	1,18	1,32	1,85
16	San Francisco	78,77	83,13	97,01	109,71	110,54	109,41	112,70	112,13	106,30	92,91	79,69	78,88	97,68
17	Paute Mazar	62,07	61,25	59,19	61,88	58,64	54,89	55,24	55,51	55,60	60,60	61,97	61,56	59,02
18	Proyecto Baba	26,41	61,11	92,45	107,55	104,45	74,67	43,96	18,22	10,14	7,84	4,74	8,19	46,50
19	Molino con PH Mazar	63,40	83,67	107,71	146,60	152,28	151,40	162,69	139,95	113,15	96,53	75,81	67,06	113,51
20	Daule con PH Baba	192,48	222,60	239,56	266,37	235,29	166,90	124,88	116,20	138,32	151,47	165,62	174,51	182,49

TABLA 5.1: DESCARGA TURBINADA

DESCARGA DE VERTEDERO (M3/S)														
#	NOMBRE DE LA INSTALACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO
1	Molino sin Mazar	0,00	0,32	0,31	4,03	6,02	18,68	24,64	3,43	0,27	0,04	0,00	0,00	4,84
2	Agoyán	6,89	11,73	15,77	24,00	36,86	61,94	69,61	32,44	13,44	5,60	6,08	3,13	24,03
3	Pisayambo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,53	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
4	Daule sin PH Baba	0,13	22,69	75,56	102,21	21,53	1,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,49
5	Guango-Cumba-Nayon	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Los Chillos-Pasachoa	0,00	0,00	0,05	0,01	0,08	0,05	0,20	0,09	0,00	0,04	0,07	0,02	0,05
7	Saymirin-Saucay	0,00	0,41	0,84	0,93	1,07	0,22	0,55	0,02	0,00	0,00	0,17	0,03	0,35
8	Río Blanco-Alao	0,43	0,33	0,00	0,40	1,53	1,57	1,53	1,77	1,83	1,63	1,84	1,30	1,18
9	Illuchi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	El Ambi	3,00	3,78	4,54	4,68	4,03	2,46	1,31	0,86	0,97	2,61	4,19	3,75	3,01
11	SM de Car	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
12	La Playa	2,03	3,11	3,26	2,48	1,98	1,62	1,63	1,09	1,04	2,51	2,84	2,64	2,18
13	La Peninsula	0,68	0,32	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,12
14	Chimbo	3,75	7,01	9,48	11,05	7,48	3,02	0,88	0,29	0,37	1,50	2,49	2,36	4,12
15	San Ramón	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	San Francisco	7,31	14,93	16,74	23,34	40,71	62,71	63,17	31,39	18,37	6,10	7,77	4,60	24,81
17	Paute Mazar	0,08	1,38	4,60	15,64	25,95	62,06	71,77	46,85	30,42	11,18	3,19	0,54	22,93
18	Proyecto Baba	14,36	67,94	95,55	92,72	27,60	5,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,04	24,88
19	Molino con PH Mazar	0,00	0,00	0,31	4,03	8,68	27,77	36,46	6,82	0,40	0,00	0,00	0,00	7,09
20	Daule con PH Baba	3,78	44,98	100,58	135,73	34,59	2,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,63

TABLA 5.2: DESCARGA DE VERTEDERO

DATOS DE DISEÑO										
#	NOMBRE DE LA INSTALACION	TIPO	CAPACIDAD (MW)	ALTURA (m)	DESCARGA (m3/s)	EFICIENCIA DEL TURBINADO (%)	EFICIENCIA DEL GENERADOR (%)	FACTOR FORZADO DE PARADA (%)	ALTURA MAXIMA DE RESORVORIO (m)	ALTURA MINIMA DE RESERVORIO (m)
1	Molino sin Mazar	Central de Embalse	1.075,00	657,00	200,00	92,00	98,00	3,00	1.991,00	1.935,00
2	Agoyán	Central de Pasada	160,00	150,00	124,50	92,00	98,00	5,00	150,00	150,00
3	Pisayambo	Central de Embalse	73,00	450,00	18,60	92,00	98,00	3,00	3.565,00	3.545,00
4	Daule sin PH Baba	Central de Embalse	213,00	65,00	408,00	92,00	98,00	0,90	85,00	70,00
5	Guango-Cumba-Nayon	Central de Pasada	90,90	312,00	36,00	93,00	98,00	3,00	312,00	312,00
6	Los Chillos-Pasachoa	Central de Pasada	6,30	364,00	2,04	88,00	98,00	3,00	364,00	364,00
7	Saymirin-Saucay	Central de Pasada	38,40	638,00	7,08	88,00	98,00	3,00	638,00	638,00
8	Río Blanco-Alao	Central de Pasada	13,40	604,00	2,60	92,00	98,00	3,00	604,00	604,00
9	Illuchi	Central de Pasada	11,44	638,00	1,80	91,00	98,00	3,00	638,00	638,00
10	El Ambi	Central de Pasada	8,00	168,00	2,89	93,00	98,00	3,00	168,00	168,00
11	SM de Car	Central de Pasada	2,94	125,00	2,81	91,00	98,00	3,00	125,00	125,00
12	La Playa	Central de Pasada	0,42	65,00	0,90	90,00	98,00	3,00	65,00	65,00
13	La Peninsula	Central de Pasada	3,75	90,00	4,28	87,00	98,00	3,00	90,00	90,00
14	Chimbo	Central de Pasada	1,30	42,00	3,00	92,00	98,00	3,00	42,00	42,00
15	San Ramón	Central de Pasada	2,40	157,00	6,48	92,00	98,00	3,00	157,00	157,00
16	San Francisco	Central de Pasada	230,00	221,00	120,00	92,00	98,00	3,00	221,00	221,00
17	Paute Mazar	Central de Embalse	186,00	85,00	73,00	92,00	98,00	3,00	2.153,00	2.098,00
18	Proyecto Baba	Central de Embalse	50,00	46,00	118,00	92,00	98,00	3,00	163,00	145,00
19	Molino con PH Mazar	Central de Embalse	1.075,00	657,00	200,00	92,00	98,00	3,00	1.991,00	1.935,00
20	Daule con PH Baba	Central de Embalse	213,00	65,00	360,00	92,00	98,00	3,00	85,00	70,00

TABLA 4.1: DATOS DE DISEÑO DE SITIOS

CURVA DE DURACION DEL PICO DE GENERACION SINTETICA														
#	NOMBRE DE LA INSTALACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	Molino sin Mazar	881,88	881,48	1101,75	1115,31	1120,73	1120,17	1120,61	1121,08	1120,39	904,55	901,03	892,40	1023,45
2	Agoyán	121,12	122,34	137,50	152,63	152,63	151,17	152,63	151,15	152,63	137,50	122,34	122,34	139,66
3	Pisayambo	73,70	73,39	73,20	73,14	73,27	62,59	59,33	59,60	63,39	74,56	74,35	74,03	69,55
4	Daule sin PH Baba	187,68	193,85	203,16	209,87	213,04	196,96	194,99	192,08	203,92	199,15	193,70	188,78	198,10
5	Guango-Cumba-Nayon	75,52	75,76	85,40	95,09	95,09	94,97	92,60	59,19	89,62	85,42	75,66	75,40	83,31
6	Los Chillos-Pasachoa	4,77	4,77	5,63	5,95	5,95	5,95	5,95	5,95	5,95	5,36	4,77	4,77	5,46
7	Saymirin-Saucay	27,56	29,04	32,66	36,27	36,23	36,27	36,27	35,86	35,22	32,02	27,53	25,33	32,52
8	Río Blanco-Alao	10,55	10,55	11,86	13,17	13,17	13,17	13,17	13,17	13,17	11,86	10,55	10,55	12,08
9	Illuchi	7,64	7,64	8,59	9,54	9,54	9,54	9,54	9,54	9,54	8,59	7,64	7,64	8,75
10	El Ambi	3,11	3,17	3,58	3,97	3,99	3,75	3,35	3,26	3,36	3,42	3,17	3,08	3,43
11	SM de Car	2,33	2,33	2,61	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,60	2,33	2,33	2,65
12	La Playa	0,38	0,37	0,42	0,48	0,48	0,48	0,45	0,48	0,47	0,43	0,37	0,38	0,43
13	La Peninsula	2,42	2,42	2,71	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,71	2,42	2,42	2,76
14	Chimbo	0,73	0,78	0,90	1,03	1,04	1,04	0,99	0,95	0,98	0,90	0,73	0,72	0,90
15	San Ramón	5,20	4,85	5,41	5,24	5,88	6,38	6,81	6,21	5,16	4,23	2,87	3,84	5,14
16	San Francisco	175,92	177,70	199,51	221,32	221,32	220,62	221,32	221,32	221,32	199,51	177,23	177,70	202,90
17	Paute Mazar	59,78	56,57	56,67	59,90	58,89	56,98	58,15	58,50	58,56	63,26	67,62	64,30	59,93
18	Proyecto Baba	51,95	56,60	59,24	59,78	59,86	54,27	53,92	53,06	51,66	54,75	52,02	49,93	54,75
19	Molino con PH Mazar	1104,43	1106,13	1113,52	1119,31	1067,68	1013,42	1013,56	1013,80	1067,13	1119,74	1116,99	1110,68	1080,53
20	Daule con PH Baba	164,16	169,88	177,81	182,97	184,80	170,43	168,22	165,44	175,75	172,23	168,19	164,56	172,01

TABLA 5.9: CURVA DE DURACION DEL PICO DE GENERACION SINTETICA

CURVA DE DURACION DE LA GENERACION SINTETICA DE														
#	NOMBRE DE LA INSTALACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	Molino sin Mazar	282,64	323,52	459,87	607,86	670,92	668,73	748,84	622,98	480,15	425,33	326,77	300,47	493,17
2	Agoyán	70,13	71,35	92,52	102,21	105,56	104,53	110,37	107,33	99,89	90,12	72,98	72,35	91,61
3	Pisayambo	24,23	21,59	21,84	20,30	19,63	19,21	25,10	24,87	22,36	21,00	21,83	23,45	22,12
4	Daule sin PH Baba	59,56	67,40	93,82	107,89	95,61	63,38	44,17	39,37	43,82	48,51	49,85	53,40	63,89
5	Guango-Cumba-Nayon	29,29	29,76	35,13	35,70	34,35	27,59	22,92	21,76	19,83	25,17	26,83	27,50	27,99
6	Los Chillos-Pasachoa	3,22	2,93	3,99	4,27	4,43	4,28	4,43	4,43	4,11	3,99	3,43	3,48	3,91
7	Saymirin-Saucay	14,14	17,12	23,62	24,28	24,84	22,31	24,28	19,37	15,81	15,47	15,55	14,24	19,52
8	Río Blanco-Alao	7,85	7,09	7,69	9,38	9,83	9,51	9,83	9,84	9,53	8,84	7,61	7,85	8,74
9	Illuchi	3,63	3,18	3,55	3,74	4,23	4,37	4,57	4,69	3,53	3,52	2,65	2,79	3,71
10	El Ambi	2,02	1,84	1,99	2,08	2,36	2,40	2,27	2,16	2,31	2,36	1,87	1,97	2,14
11	SM de Car	1,23	1,15	1,32	1,29	1,30	1,14	1,10	1,05	1,06	1,23	1,28	1,23	1,20
12	La Playa	0,23	0,15	0,17	0,25	0,29	0,30	0,27	0,32	0,31	0,23	0,17	0,21	0,24
13	La Peninsula	1,73	1,52	1,95	1,38	1,35	1,17	1,27	1,84	1,91	1,74	1,38	1,66	1,58
14	Chimbo	1,02	3,26	6,84	9,68	3,41	0,97	0,69	0,59	0,59	0,68	0,73	0,64	2,43
15	San Ramón	2,02	1,54	1,90	1,69	2,01	2,40	2,57	2,12	1,74	1,54	1,15	1,33	1,83
16	San Francisco	112,01	106,68	137,64	150,55	157,19	152,01	161,50	159,05	145,86	131,85	109,65	112,18	136,35
17	Paute Mazar	40,64	35,48	40,82	65,85	66,81	161,53	158,64	75,69	51,20	47,06	45,44	43,07	69,35
18	Proyecto Baba	9,37	19,87	32,58	36,88	39,84	28,63	18,37	8,11	4,66	3,36	2,02	3,74	17,29
19	Molino con PH Mazar	277,83	330,04	469,56	614,84	659,64	633,67	702,43	607,82	478,61	423,54	322,69	294,72	484,62
20	Daule con PH Baba	73,25	78,47	96,10	104,80	96,66	66,76	51,24	47,26	53,68	59,96	62,27	66,75	71,43

TABLA 5.8: CURVA DE DURACION DE LA GENERACION SINTETICA DE ENERGIA

VALORE MINIMOS DE RESERVORIO (m)														
#	NOMBRE DE LA INSTALACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MINIMO
1	Molino sin Mazar	1972,74	1991,00	1991,00	1991,00	1991,00	1991,00	1991,00	1949,92	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00
2	Agoyán	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
3	Pisayambo	3545,00	3545,00	3545,00	3546,39	3555,21	3561,32	3564,93	3565,00	3564,18	3562,08	3561,19	3561,19	3545,00
4	Daule sin PH Baba	70,67	72,35	73,44	75,86	76,00	74,83	73,28	71,63	70,47	70,03	70,00	70,00	70,00
5	Guango-Cumba-Nayon	312,00	312,00	312,00	312,00	312,00	312,00	312,00	312,00	312,00	312,00	312,00	312,00	312,00
6	Los Chillos-Pasachoa	364,00	364,00	364,00	364,00	364,00	364,00	364,00	364,00	364,00	364,00	364,00	364,00	364,00
7	Saymirin-Saucay	638,00	638,00	638,00	638,00	638,00	638,00	638,00	638,00	638,00	638,00	638,00	638,00	638,00
8	Río Blanco-Alao	604,00	604,00	604,00	604,00	604,00	604,00	604,00	604,00	604,00	604,00	604,00	604,00	604,00
9	Illuchi	638,00	638,00	638,00	638,00	638,00	638,00	638,00	638,00	638,00	638,00	638,00	638,00	638,00
10	El Ambi	168,00	168,00	168,00	168,00	168,00	168,00	168,00	168,00	168,00	168,00	168,00	168,00	168,00
11	SM de Car	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00
12	La Playa	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00
13	La Peninsula	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
14	Chimbo	42,00	42,00	42,00	42,00	42,00	42,00	42,00	42,00	42,00	42,00	42,00	42,00	42,00
15	San Ramón	157,00	157,00	157,00	157,00	157,00	157,00	157,00	157,00	157,00	157,00	157,00	157,00	157,00
16	San Francisco	221,00	221,00	221,00	221,00	221,00	221,00	221,00	221,00	221,00	221,00	221,00	221,00	221,00
17	Paute Mazar	2114,97	2097,77	2100,96	2109,96	2125,06	2101,09	2123,43	2148,52	2153,00	2153,00	2145,14	2133,71	2097,77
18	Proyecto Baba	160,84	163,00	163,00	163,00	163,00	163,00	161,50	158,96	155,06	150,52	145,00	145,00	145,00
19	Molino con PH Mazar	1979,21	1991,00	1991,00	1991,00	1991,00	1991,00	1991,00	1960,99	1959,34	1965,80	1959,34	1969,34	1959,34
20	Daule con PH Baba	71,30	74,00	74,62	76,56	76,40	74,99	73,11	71,69	70,87	70,76	70,00	70,00	70,00

TABLA 5.3: VALORES MINIMOS DE RESERVORIO

GENERACION MENSUAL (GWh)														
#	NOMBRE DE LA INSTALACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	Molino sin Mazar	282,64	323,52	459,87	607,86	670,92	668,73	748,84	622,98	480,15	425,33	326,77	300,47	5918,07
2	Agoyán	70,13	71,35	92,52	102,21	105,56	104,53	110,37	107,33	99,89	90,12	72,98	72,35	1099,37
3	Pisayambo	24,23	21,59	21,84	20,30	19,63	19,21	25,10	24,87	22,36	21,00	21,83	23,45	265,40
4	Daule sin PH Baba	59,56	67,40	93,82	107,89	95,61	63,38	44,17	39,37	43,82	48,51	49,85	53,40	766,68
5	Guango-Cumba-Nayon	29,29	29,76	35,13	35,70	34,35	27,59	22,92	21,76	19,83	25,17	26,83	27,50	335,83
6	Los Chillos-Pasachoa	3,22	2,93	3,99	4,27	4,43	4,28	4,43	4,43	4,11	3,99	3,43	3,48	46,98
7	Saymirin-Saucay	14,14	17,12	23,62	24,28	24,84	22,31	24,28	19,37	15,81	15,47	15,55	14,24	231,04
8	Río Blanco-Alao	7,85	7,09	7,69	9,38	9,83	9,51	9,83	9,84	9,53	8,84	7,61	7,85	104,84
9	Illuchi	3,63	3,18	3,55	3,74	4,23	4,37	4,57	4,69	3,53	3,52	2,65	2,79	44,47
10	El Ambi	2,02	1,84	1,99	2,08	2,36	2,40	2,27	2,16	2,31	2,36	1,87	1,97	25,63
11	SM de Car	1,23	1,15	1,32	1,29	1,30	1,14	1,10	1,05	1,06	1,23	1,28	1,23	14,38
12	La Playa	0,23	0,15	0,17	0,25	0,29	0,30	0,27	0,32	0,31	0,23	0,17	0,21	2,90
13	La Peninsula	1,73	1,52	1,95	1,38	1,35	1,17	1,27	1,84	1,91	1,74	1,38	1,66	18,90
14	Chimbo	1,02	3,26	6,84	9,68	3,41	0,97	0,69	0,59	0,59	0,68	0,73	0,64	29,11
15	San Ramón	2,02	1,54	1,90	1,69	2,01	2,40	2,57	2,12	1,74	1,54	1,15	1,33	22,01
16	San Francisco	112,01	106,68	137,64	150,55	157,19	152,01	161,50	159,05	145,86	131,85	109,65	112,18	1636,15
17	Paute Mazar	40,64	35,48	40,82	65,85	66,81	161,53	158,64	75,69	51,20	47,06	45,44	43,07	832,22
18	Proyecto Baba	9,37	19,87	32,58	36,88	39,84	28,63	18,37	8,11	4,66	3,36	2,02	3,74	207,42
19	Molino con PH Mazar	277,83	330,04	469,56	614,84	659,64	633,67	702,43	607,82	478,61	423,54	322,69	294,72	5815,39
20	Daule con PH Baba	73,25	78,47	96,10	104,80	96,66	66,76	51,24	47,26	53,58	59,96	62,27	66,75	857,19

TABLA 5.6: GENERACION MENSUAL

#	NOMBRE DE LA INSTALACION	FLUJO EXPORTADO (M3/S)											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	Molino sin Mazar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Agoyán	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Pisayambo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Daule sin PH Baba	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Guango-Cumba-Nayon	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Los Chillos-Pasachoa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Saymirin-Saucay	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Río Blanco-Alao	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Illuchi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	El Ambi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	SM de Car	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	La Playa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	La Peninsula	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	Chimbo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	San Ramón	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	San Francisco	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	Paute Mazar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	Proyecto Baba	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	Molino con PH Mazar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	Daule con PH Baba	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

TABLA 5.4: FLUJO EXPORTADO MENSUAL

ANEXO B

Tablas de resultados de producción firme

Molino SIN Mazar
Firm Production

Month	Firm QFirm (m3/s)	Production EFirm (GWh)	Hydro Plant CFirm (MW)
enero	37.03	155.29	801.07
febrero	48.52	182.22	800.94
marzo	47.78	200.44	996.81
abril	63.49	269.99	1.051.57
mayo	86.78	383.43	1.121.59
junio	58.70	252.91	1.110.28
julio	99.97	434.30	1.121.59
agosto	60.00	266.94	1.121.59
septiembre	55.41	238.98	1.121.59
octubre	48.63	213.43	1.121.59
noviembre	51.49	211.92	885.79
diciembre	43.79	183.11	853.01
			829.42

Molino SIN Mazar
Critical Period and Probabilities

Item	Value
CRITICAL PERIOD	
- Critical Period Starts in Year:	49
- Critical Period Starts in Month:	8
- Critical Period Ends in Year:	50
- Critical Period Ends in Month:	3
- Critical Period Duration (months):	8
- Minimum Level Reached in Year:	49
- Minimum Level Reached in Month:	9
- Minimum Level Reached (m):	1.935.00
EXCEEDING PROBABILITY (%):	
- Monthly Energy and Firm Discharge:	97.00
- Annual Energy and Firm Discharge:	97.00
- Monthly Peak Capacity:	97.00
- Annual Peak Capacity:	97.00

HIDRONACION - ECUADOR

Date: 01/01/2007

Agoyán
Firm Production

Month	Firm QFirm (m3/s)	Production EFirm (GWh)	Hydro Plant CFirm (MW)
enero	25.13	24.43	122.34
febrero	32.58	28.55	122.34
marzo	50.07	48.43	137.50
abril	71.07	66.32	152.63
mayo	61.02	58.91	152.63
junio	59.59	55.69	152.63
julio	88.94	85.60	152.63
agosto	73.72	71.07	152.63
septiembre	73.12	68.22	152.63
octubre	46.65	45.15	137.50
noviembre	38.95	36.53	122.34
diciembre	29.29	28.44	122.34

Agoyán
Critical Period and Probabilities

Item	Value
CRITICAL PERIOD	
- Critical Period Starts in Year:	95
- Critical Period Starts in Month:	1
- Critical Period Ends in Year:	95
- Critical Period Ends in Month:	1
- Critical Period Duration (months):	1
- Minimum Level Reached in Year:	95
- Minimum Level Reached in Month:	1
- Minimum Level Reached (m):	150.00
EXCEEDING PROBABILITY (%):	
- Monthly Energy and Firm Discharge:	97.00
- Annual Energy and Firm Discharge:	97.00
- Monthly Peak Capacity:	97.00
- Annual Peak Capacity:	97.00

Pisayambo
Firm Production

Month	Firm QFirm (m3/s)	Production EFirm (GWh)	Hydro Plant CFirm (MW)
enero	7.94	23.80	72.05
febrero	5.70	15.48	71.82
marzo	4.36	13.17	71.76
abril	5.07	14.76	71.76
mayo	5.78	17.39	71.82
junio	5.32	15.55	61.23
julio	5.32	16.17	58.05
agosto	4.98	15.27	58.44
septiembre	5.98	17.75	62.26
octubre	6.65	20.35	73.26
noviembre	7.31	21.55	73.00
diciembre	7.64	23.12	72.55

Pisayambo
Critical Period and Probabilities

Item	Value
CRITICAL PERIOD	
- Critical Period Starts in Year:	2
- Critical Period Starts in Month:	10
- Critical Period Ends in Year:	12
- Critical Period Ends in Month:	9
- Critical Period Duration (months):	120
- Minimum Level Reached in Year:	4
- Minimum Level Reached in Month:	5
- Minimum Level Reached (m):	3.545.00
EXCEEDING PROBABILITY (%):	
- Monthly Energy and Firm Discharge:	97.00
- Annual Energy and Firm Discharge:	97.00
- Monthly Peak Capacity:	97.00
- Annual Peak Capacity:	97.00

HIDRONACION - ECUADOR

Date: 01/01/2007

Daule SIN PH Baba
Firm Production

Month	Firm QFirm (m3/s)	Production EFirm (GWh)	Hydro Plant CFirm (MW)
enero	106,41	34,90	148,24
febrero	152,49	45,57	151,69
marzo	139,78	47,91	159,57
abril	133,43	45,90	168,48
mayo	120,72	43,28	170,17
junio	101,66	34,65	152,51
julio	101,66	34,99	147,19
agosto	70,50	24,10	143,17
septiembre	50,59	16,40	150,32
octubre	13,59	4,54	148,24
noviembre	33,21	10,70	148,24
diciembre	18,57	6,21	148,24

Daule SIN PH Baba
Critical Period and Probabilities

Item	Value
CRITICAL PERIOD	
- Critical Period Starts in Year:	25
- Critical Period Starts in Month:	7
- Critical Period Ends in Year:	30
- Critical Period Ends in Month:	4
- Critical Period Duration (months):	58
- Minimum Level Reached in Year:	27
- Minimum Level Reached in Month:	11
- Minimum Level Reached (m):	70,00
EXCEEDING PROBABILITY (%):	
- Monthly Energy and Firm Discharge:	97,00
- Annual Energy and Firm Discharge:	97,00
- Monthly Peak Capacity:	97,00
- Annual Peak Capacity:	97,00

HIDRONACION - ECUADOR

Date: 01/01/2007

Guango-Cumba-Nayon
Firm Production

Month	Firm QFirm (m ³ /s)	Production EFirm (GWh)	Hydro Plant CFirm (MW)
enero	7.96	16.24	75.08
febrero	7.76	14.31	75.32
marzo	9.92	20.23	85.65
abril	12.46	24.56	95.09
mayo	11.30	23.02	95.09
junio	9.43	18.60	95.09
julio	6.30	12.86	62.04
agosto	0.09	0.19	0.00
septiembre	4.55	9.00	33.50
octubre	7.94	16.20	85.65
noviembre	7.76	15.33	76.18
diciembre	6.62	13.51	67.34

Guango-Cumba-Nayon
Critical Period and Probabilities

Item	Value
CRITICAL PERIOD	
- Critical Period Starts in Year:	5
- Critical Period Starts in Month:	8
- Critical Period Ends in Year:	5
- Critical Period Ends in Month:	8
- Critical Period Duration (months):	1
- Minimum Level Reached in Year:	5
- Minimum Level Reached in Month:	8
- Minimum Level Reached (m):	312,00
EXCEEDING PROBABILITY (%):	
- Monthly Energy and Firm Discharge:	97,00
- Annual Energy and Firm Discharge:	97,00
- Monthly Peak Capacity:	97,00
- Annual Peak Capacity:	97,00

Los Chillos-Pasochoa

Firm Production

Hydro Plant

CFirm
(MW)

Production

EFirm
(GWh)

Firm
QFirm
(m3/s)

Month

Month	Firm QFirm (m3/s)	Production EFirm (GWh)	Hydro Plant CFirm (MW)
enero	1,35	3,04	4,77
febrero	1,40	2,83	4,77
marzo	1,78	3,99	5,36
abril	1,94	4,21	5,95
mayo	1,98	4,43	5,95
junio	1,98	4,28	5,95
julio	1,98	4,43	5,95
agosto	1,86	4,02	5,36
septiembre	1,78	3,99	4,77
octubre	1,58	3,43	4,77
noviembre	1,44	3,24	4,77
diciembre			

Date: 01/01/2007

HIDRONACION - ECUADOR

Los Chillos-Pasochoa
Critical Period and Probabilities

Item	Value
CRITICAL PERIOD	74
- Critical Period Starts in Year:	1
- Critical Period Starts in Month:	74
- Critical Period Ends in Year:	1
- Critical Period Ends in Month:	1
- Critical Period Duration (months):	74
- Minimum Level Reached in Year:	1
- Minimum Level Reached in Month:	364.00
- Minimum Level Reached (m):	
EXCEEDING PROBABILITY (%):	97.00
- Monthly Energy and Firm Discharge:	97.00
- Annual Energy and Firm Discharge:	97.00
- Monthly Peak Capacity:	97.00
- Annual Peak Capacity:	

HIDRONACION - ECUADOR

Date: 01/01/2007

Saymirin-Saucay
Firm Production

Month	Firm Production		Production		Hydro Plant
	Firm QFirm (m3/s)		EFirm (GWh)		CFirm (MW)
enero	2,05		8,11		12,29
febrero	3,17		11,28		29,04
marzo	5,01		19,73		32,66
abril	4,17		15,87		36,27
mayo	3,67		14,44		36,27
junio	3,97		15,13		36,27
julio	3,84		15,10		35,56
agosto	2,85		11,25		22,31
septiembre	2,37		9,05		26,51
octubre	2,50		9,87		0,00
noviembre	1,64		6,27		0,00
diciembre	1,12		4,43		0,00

Saymirin-Saucay
Critical Period and Probabilities

Item	Value
CRITICAL PERIOD	58
- Critical Period Starts in Year:	12
- Critical Period Starts in Month:	58
- Critical Period Ends in Year:	12
- Critical Period Ends in Month:	1
- Critical Period Duration (months):	58
- Minimum Level Reached in Year:	12
- Minimum Level Reached in Month:	638.00
- Minimum Level Reached (m):	
EXCEEDING PROBABILITY (%):	97.00
- Monthly Energy and Firm Discharge:	97.00
- Annual Energy and Firm Discharge:	97.00
- Monthly Peak Capacity:	97.00
- Annual Peak Capacity:	

HIDRONACION - ECUADOR

Date: 01/01/2007

Río Blanco-Alao
Firm Production

Hydro Plant
CFirm
(MW)

Production
EFirm
(GWh)

Firm
QFirm
(m3/s)

Month

enero
febrero
marzo
abril
mayo
junio
julio
agosto
septiembre
octubre
noviembre
diciembre

10.55
10.55
11.86
13.17
13.17
13.17
13.17
13.17
13.17
13.17
11.86
10.55
10.55

7.85
7.09
7.51
8.57
9.82
9.51
9.82
9.83
9.51
8.84
7.61
7.85

2.02
2.02
1.93
2.28
2.52
2.52
2.52
2.52
2.27
2.02
2.02

Date: 01/01/2007

HIDRONACION - ECUADOR

Rio Blanco-Alao
Critical Period and Probabilities

Item	Value
CRITICAL PERIOD	
- Critical Period Starts in Year:	33
- Critical Period Starts in Month:	4
- Critical Period Ends in Year:	33
- Critical Period Ends in Month:	4
- Critical Period Duration (months):	1
- Minimum Level Reached in Year:	33
- Minimum Level Reached in Month:	4
- Minimum Level Reached (m):	604.00
EXCEEDING PROBABILITY (%):	
- Monthly Energy and Firm Discharge:	97.00
- Annual Energy and Firm Discharge:	97.00
- Monthly Peak Capacity:	97.00
- Annual Peak Capacity:	97.00

HIDRONACION - ECUADOR

Date: 01/01/2007

Illuchi

Firm Production

Month	Firm Production		Hydro Plant	
	Firm QFirm (m3/s)	Production EFirm (GWh)	CFirm (MW)	CFirm (MW)
enero	0,83	3,37	7,64	7,64
febrero	0,78	2,88	8,59	8,59
marzo	0,77	3,12	9,54	9,54
abril	0,88	3,47	9,54	9,54
mayo	0,93	3,78	9,54	9,54
junio	1,03	4,05	9,54	9,54
julio	1,08	4,38	9,54	9,54
agosto	1,05	4,29	9,54	9,54
septiembre	0,85	3,34	8,59	8,59
octubre	0,79	3,20	7,64	7,64
noviembre	0,63	2,49	7,64	7,64
diciembre	0,63	2,59	7,64	7,64

Illuchi
Critical Period and Probabilities

Item	Value
CRITICAL PERIOD	
- Critical Period Starts in Year:	50
- Critical Period Starts in Month:	11
- Critical Period Ends in Year:	50
- Critical Period Ends in Month:	11
- Critical Period Duration (months):	1
- Minimum Level Reached in Year:	50
- Minimum Level Reached in Month:	11
- Minimum Level Reached (m):	638.00
EXCEEDING PROBABILITY (%):	
- Monthly Energy and Firm Discharge:	97.00
- Annual Energy and Firm Discharge:	97.00
- Monthly Peak Capacity:	97.00
- Annual Peak Capacity:	97.00

HIDRONACION - ECUADOR

Date: 01/01/2007

El Ambi

Firm Production

Hydro Plant

CFirm
(MW)

Production

EFirm
(GWh)

Firm

QFirm
(m3/s)

Month

Month	Firm QFirm (m3/s)	Production EFirm (GWh)	Hydro Plant CFirm (MW)
enero	0,05	0,06	0,00
febrero	0,96	0,48	0,75
marzo	1,32	0,04	1,85
abril	1,16	0,00	2,05
mayo	1,49	0,07	3,09
junio	0,05	0,05	0,00
julio	0,03	0,04	0,00
agosto	0,03	0,03	0,00
septiembre	0,03	0,03	0,00
octubre	0,05	0,05	0,86
noviembre	0,55	0,07	0,00
diciembre	0,66	0,21	0,00

Date: 01/01/2007

HIDRONACION - ECUADOR

El Ambi
Critical Period and Probabilities

Item	Value
CRITICAL PERIOD	7
- Critical Period Starts in Year:	8
- Critical Period Starts in Month:	7
- Critical Period Ends in Year:	8
- Critical Period Ends in Month:	1
- Critical Period Duration (months):	7
- Minimum Level Reached in Year:	8
- Minimum Level Reached in Month:	168,00
- Minimum Level Reached (m):	
EXCEEDING PROBABILITY (%):	97,00
- Monthly Energy and Firm Discharge:	97,00
- Annual Energy and Firm Discharge:	97,00
- Monthly Peak Capacity:	97,00
- Annual Peak Capacity:	

HIDRONACION - ECUADOR

Date: 01/01/2007

SM de Car
Firm Production

Month	Firm QFirm (m3/s)	Production EFirm (GWh)	Hydro Plant CFirm (MW)
enero	1.04	0.83	2.33
febrero	1.02	0.74	2.33
marzo	1.12	0.90	2.61
abril	1.16	0.90	2.89
mayo	1.17	0.93	2.89
junio	0.83	0.65	2.89
julio	0.80	0.64	2.89
agosto	0.83	0.67	2.89
septiembre	0.76	0.59	2.89
octubre	0.70	0.56	2.61
noviembre	1.02	0.79	2.33
diciembre	1.10	0.88	2.33

SM de Car
Critical Period and Probabilities

Item	Value
CRITICAL PERIOD	
- Critical Period Starts in Year:	42
- Critical Period Starts in Month:	10
- Critical Period Ends in Year:	42
- Critical Period Ends in Month:	10
- Critical Period Duration (months):	1
- Minimum Level Reached in Year:	42
- Minimum Level Reached in Month:	10
- Minimum Level Reached (m):	125.00
EXCEEDING PROBABILITY (%):	
- Monthly Energy and Firm Discharge:	97.00
- Annual Energy and Firm Discharge:	97.00
- Monthly Peak Capacity:	97.00
- Annual Peak Capacity:	97.00

HIDRONACION - ECUADOR

Date: 01/01/2007

La Playa
Firm Production

Month	Firm QFirm (m3/s)	Production EFirm (GWh)	Hydro Plant CFirm (MW)
enero	0.70	0.13	0.38
febrero	0.08	0.00	0.06
marzo	0.34	0.00	0.22
abril	0.87	0.14	0.48
mayo	0.87	0.18	0.48
junio	0.87	0.22	0.48
julio	0.05	0.02	0.00
agosto	0.70	0.26	0.48
septiembre	0.54	0.21	0.48
octubre	0.66	0.09	0.43
noviembre	0.03	0.01	0.00
diciembre	0.70	0.10	0.38



HIDRONACION - ECUADOR

Date: 01/01/2007

La Playa
Critical Period and Probabilities

Item	Value
CRITICAL PERIOD	
- Critical Period Starts in Year:	10
- Critical Period Starts in Month:	9
- Critical Period Ends in Year:	10
- Critical Period Ends in Month:	9
- Critical Period Duration (months):	1
- Minimum Level Reached in Year:	10
- Minimum Level Reached in Month:	9
- Minimum Level Reached (m):	65.00
EXCEEDING PROBABILITY (%):	
- Monthly Energy and Firm Discharge:	97.00
- Annual Energy and Firm Discharge:	97.00
- Monthly Peak Capacity:	97.00
- Annual Peak Capacity:	97.00

HIDRONACION - ECUADOR

Date: 01/01/2007

La Península
Firm Production

Month	Firm QFirm (m3/s)	Production EFirm (GWh)	Hydro Plant CFirm (MW)
enero	2.11	1.16	2.42
febrero	2.12	1.05	2.42
marzo	3.00	1.64	2.71
abril	1.90	1.01	3.00
mayo	2.02	1.11	3.00
junio	2.01	1.07	3.00
julio	1.83	1.01	3.00
agosto	2.93	1.60	3.00
septiembre	3.30	1.73	3.00
octubre	2.71	1.48	2.71
noviembre	1.85	0.98	2.42
diciembre	2.17	1.19	2.42

HIDRONACION - ECUADOR

Date: 01/01/2007

La Península
Critical Period and Probabilities

Item	Value
CRITICAL PERIOD	
- Critical Period Starts in Year:	33
- Critical Period Starts in Month:	2
- Critical Period Ends in Year:	33
- Critical Period Ends in Month:	2
- Critical Period Duration (months):	1
- Minimum Level Reached in Year:	33
- Minimum Level Reached in Month:	2
- Minimum Level Reached (m):	90.00
EXCEEDING PROBABILITY (%):	
- Monthly Energy and Firm Discharge:	97.00
- Annual Energy and Firm Discharge:	97.00
- Monthly Peak Capacity:	97.00
- Annual Peak Capacity:	97.00

Chimbo
Firm Production

Month	Firm QFirm (m3/s)	Production EFirm (GWh)	Hydro Plant CFirm (MW)
enero	0.05	0.01	0.00
febrero	0.09	0.02	0.00
marzo	0.20	0.05	0.00
abril	2.91	0.76	1.04
mayo	2.91	0.80	1.04
junio	2.37	0.62	1.04
julio	0.19	0.05	0.00
agosto	0.07	0.02	0.00
septiembre	0.47	0.12	0.00
octubre	0.19	0.05	0.00
noviembre	0.04	0.01	0.00
diciembre	0.04	0.01	0.00

Chimbo
Critical Period and Probabilities

Item	Value
CRITICAL PERIOD	
- Critical Period Starts in Year:	63
- Critical Period Starts in Month:	7
- Critical Period Ends in Year:	63
- Critical Period Ends in Month:	7
- Critical Period Duration (months):	1
- Minimum Level Reached in Year:	63
- Minimum Level Reached in Month:	7
- Minimum Level Reached (m):	42.00
EXCEEDING PROBABILITY (%):	
- Monthly Energy and Firm Discharge:	97.00
- Annual Energy and Firm Discharge:	97.00
- Monthly Peak Capacity:	97.00
- Annual Peak Capacity:	97.00

San Ramón
Firm Production

Month	Firm QFirm (m3/s)	Production EFirm (GWh)	Hydro Plant CFirm (MW)
enero	0,22	0,22	0,00
febrero	0,33	0,30	0,00
marzo	0,69	0,68	0,00
abril	1,02	0,99	1,48
mayo	1,12	1,12	2,29
junio	0,53	0,51	0,00
julio	1,33	1,34	4,06
agosto	1,24	1,25	3,29
septiembre	0,80	0,77	0,00
octubre	0,38	0,37	0,00
noviembre	0,18	0,17	0,00
diciembre	0,37	0,37	0,00

HIDRONACION - ECUADOR

Date: 01/01/2007

San Ramón
Critical Period and Probabilities

Item	Value
CRITICAL PERIOD	
- Critical Period Starts in Year:	22
- Critical Period Starts in Month:	6
- Critical Period Ends in Year:	22
- Critical Period Ends in Month:	6
- Critical Period Duration (months):	1
- Minimum Level Reached in Year:	22
- Minimum Level Reached in Month:	6
- Minimum Level Reached (m):	157.00
EXCEEDING PROBABILITY (%):	
- Monthly Energy and Firm Discharge:	97.00
- Annual Energy and Firm Discharge:	97.00
- Monthly Peak Capacity:	97.00
- Annual Peak Capacity:	97.00

HIDRONACION - ECUADOR

Date: 01/01/2007

San Francisco
Firm Production

Month	Firm QFirm (m3/s)	Production EFirm (GWh)	Hydro Plant CFirm (MW)
enero	38,83	55,60	177,70
febrero	36,46	47,16	177,70
marzo	59,69	85,25	199,51
abril	76,97	106,06	221,32
mayo	68,57	97,80	221,32
junio	46,72	64,69	221,32
julio	62,40	89,08	221,32
agosto	75,93	108,14	221,32
septiembre	54,82	75,82	221,32
octubre	52,93	75,67	221,32
noviembre	48,03	66,49	199,51
diciembre	42,21	60,42	177,70

HIDRONACION - ECUADOR

Date: 01/01/2007

San Francisco
Critical Period and Probabilities

Item	Value
CRITICAL PERIOD	
- Critical Period Starts in Year:	95
- Critical Period Starts in Month:	1
- Critical Period Ends in Year:	95
- Critical Period Ends in Month:	1
- Critical Period Duration (months):	1
- Minimum Level Reached in Year:	95
- Minimum Level Reached in Month:	1
- Minimum Level Reached (m):	221,00
EXCEEDING PROBABILITY (%):	
- Monthly Energy and Firm Discharge:	97,00
- Annual Energy and Firm Discharge:	97,00
- Monthly Peak Capacity:	97,00
- Annual Peak Capacity:	97,00

HIDRONACION - ECUADOR

Date: 01/01/2007

Paute Mazar
Firm Production

Month	Firm QFirm (m3/s)	Production EFirm (GWh)	Hydro Plant CFirm (MW)
enero	32.98	18.59	35.98
febrero	35.01	16.81	31.23
marzo	33.33	17.37	31.23
abril	47.67	21.98	31.23
mayo	50.25	26.32	37.82
junio	42.31	29.34	48.64
julio	42.31	33.52	54.39
agosto	39.67	33.67	56.34
septiembre	47.60	37.24	57.70
octubre	52.89	39.45	59.96
noviembre	58.18	37.87	60.90
diciembre	60.82	34.13	50.50

Paute Mazar
Critical Period and Probabilities

Item	Value
CRITICAL PERIOD	
- Critical Period Starts in Year:	10
- Critical Period Starts in Month:	11
- Critical Period Ends in Year:	11
- Critical Period Ends in Month:	9
- Critical Period Duration (months):	11
- Minimum Level Reached in Year:	11
- Minimum Level Reached in Month:	2
- Minimum Level Reached (m):	2.097,77
EXCEEDING PROBABILITY (%):	
- Monthly Energy and Firm Discharge:	97,00
- Annual Energy and Firm Discharge:	97,00
- Monthly Peak Capacity:	97,00
- Annual Peak Capacity:	97,00

HIDRONACION - ECUADOR

Date: 01/01/2007

Proyecto Baba
Firm Production

Month	Firm QFirm (m3/s)	Production EFirm (GWh)	Hydro Plant CFirm (MW)
enero	0,00	0,00	39,73
febrero	0,00	0,00	47,06
marzo	0,00	0,00	54,47
abril	10,22	13,88	57,88
mayo	49,67	20,16	59,45
junio	39,51	15,57	53,70
julio	2,51	8,42	52,52
agosto	0,00	0,00	49,97
septiembre	0,00	0,00	46,97
octubre	0,00	0,00	48,70
noviembre	0,00	0,00	42,94
diciembre	0,00	0,00	39,73

HIDRONACION - ECUADOR

Date: 01/01/2007

Proyecto Baba
Critical Period and Probabilities

Item	Value
CRITICAL PERIOD	
- Critical Period Starts in Year:	98
- Critical Period Starts in Month:	7
- Critical Period Ends in Year:	100
- Critical Period Ends in Month:	1
- Critical Period Duration (months):	19
- Minimum Level Reached in Year:	98
- Minimum Level Reached in Month:	11
- Minimum Level Reached (m):	145.00
EXCEEDING PROBABILITY (%):	
- Monthly Energy and Firm Discharge:	97,00
- Annual Energy and Firm Discharge:	97,00
- Monthly Peak Capacity:	97,00
- Annual Peak Capacity:	97,00

Molino con PH Mazar
Firm Production

Month	Firm QFirm (m3/s)	Production EFirm (GWh)	Hydro Plant CFirm (MW)
enero	35,61	152,31	1.043,47
febrero	44,52	173,23	1.052,81
marzo	44,36	189,52	1.066,82
abril	67,07	283,47	1.081,40
mayo	86,78	382,30	1.067,87
junio	58,70	251,33	1.014,14
julio	100,84	443,11	1.014,14
agosto	60,00	265,34	1.014,14
septiembre	55,41	237,34	1.067,87
octubre	44,40	194,24	1.100,33
noviembre	45,61	190,71	1.081,40
diciembre	40,95	176,00	1.066,52

Molino con PH Mazar
Critical Period and Probabilities

Item	Value
CRITICAL PERIOD	
- Critical Period Starts in Year:	49
- Critical Period Starts in Month:	8
- Critical Period Ends in Year:	50
- Critical Period Ends in Month:	2
- Critical Period Duration (months):	7
- Minimum Level Reached in Year:	49
- Minimum Level Reached in Month:	9
- Minimum Level Reached (m):	1.959.34
EXCEEDING PROBABILITY (%):	
- Monthly Energy and Firm Discharge:	97,00
- Annual Energy and Firm Discharge:	97,00
- Monthly Peak Capacity:	97,00
- Annual Peak Capacity:	97,00

Daule con PH Baba
Firm Production

Month	Firm QFirm (m3/s)	Production EFirm (GWh)	Hydro Plant CFirm (MW)
enero	159,19	51,78	129,30
febrero	185,70	55,43	133,02
marzo	170,23	57,13	135,70
abril	162,49	54,86	143,65
mayo	147,02	52,35	147,71
junio	123,80	41,61	131,08
julio	86,04	29,54	126,22
agosto	75,51	25,65	123,73
septiembre	77,94	25,11	130,80
octubre	62,97	20,78	128,92
noviembre	79,20	25,22	128,92
diciembre	77,21	25,54	128,92

Daule con PH Baba
Critical Period and Probabilities

Item	Value
CRITICAL PERIOD	
- Critical Period Starts in Year:	25
- Critical Period Starts in Month:	7
- Critical Period Ends in Year:	30
- Critical Period Ends in Month:	4
- Critical Period Duration (months):	58
- Minimum Level Reached in Year:	27
- Minimum Level Reached in Month:	11
- Minimum Level Reached (m):	70,00
EXCEEDING PROBABILITY (%):	
- Monthly Energy and Firm Discharge:	97,00
- Annual Energy and Firm Discharge:	97,00
- Monthly Peak Capacity:	97,00
- Annual Peak Capacity:	97,00

ANEXO C

Tablas de resultados de hidrocondiciones

Molino SIN Mazar
Hydroconditions for Energy (GWh)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total	Annual
95.00	186.30	203.99	221.94	308.43	419.65	292.35	465.08	344.16	265.00	224.35	221.41	223.16	3,375.83	4,764.68
85.00	244.32	220.31	232.79	428.70	492.27	432.19	606.41	469.61	352.80	310.15	227.78	240.72	4,258.06	5,232.54
75.00	253.23	229.07	336.97	513.81	539.78	577.78	700.77	523.50	380.25	349.30	230.11	245.14	4,879.71	5,529.49
65.00	257.30	234.04	381.08	543.29	612.28	669.10	777.39	570.02	414.83	382.04	256.10	246.91	5,344.40	5,707.46
55.00	259.32	291.19	446.88	601.44	673.98	735.18	808.86	607.14	451.13	416.05	298.61	255.45	5,845.24	5,840.83
45.00	260.79	326.88	475.63	635.83	721.35	776.09	818.25	639.97	478.47	456.79	328.75	284.58	6,203.39	5,996.66
35.00	288.46	354.92	509.19	686.49	780.96	793.75	824.20	693.01	518.77	473.71	348.54	326.43	6,598.44	6,218.02
25.00	311.70	394.11	589.35	751.58	816.43	799.38	826.79	757.48	585.49	499.27	384.28	355.83	7,071.69	6,411.52
15.00	349.86	436.25	663.44	801.82	824.71	804.59	829.00	798.58	627.29	543.02	426.53	393.10	7,498.18	6,633.28
5.00	415.07	544.40	741.43	807.21	827.78	806.92	831.63	826.27	727.43	598.59	545.60	433.41	8,105.74	6,846.20
Mean	282.64	323.52	459.87	607.86	670.92	668.73	748.84	622.98	480.15	425.33	326.77	300.47	5,918.07	5,918.07

Agoyán
Hydroconditions for Energy (GWh)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total	Annual
95,00	26,06	33,40	54,45	74,20	70,45	75,20	90,14	75,19	72,86	48,67	42,19	35,87	698,69	963,36
85,00	45,18	57,26	75,81	86,05	88,21	104,61	110,52	100,85	85,91	75,49	53,50	55,22	938,61	1.025,46
75,00	52,59	64,79	85,33	98,59	108,49	107,19	112,04	110,60	90,12	82,85	60,84	62,97	1.036,41	1.050,07
65,00	63,14	70,24	96,88	106,06	111,84	107,71	112,43	111,91	98,02	89,84	69,78	66,07	1.103,90	1.079,33
55,00	72,07	78,42	101,85	109,19	112,46	108,00	112,60	112,25	106,90	94,76	74,37	73,54	1.156,41	1.097,64
45,00	79,10	81,68	102,09	109,34	112,69	108,26	112,88	112,36	108,85	99,87	79,09	77,22	1.183,42	1.121,61
35,00	90,00	81,83	102,14	109,55	112,78	108,37	113,08	112,42	109,01	102,38	87,33	81,73	1.210,62	1.135,68
25,00	91,02	81,93	102,19	109,63	112,86	108,60	113,23	112,52	109,05	102,44	87,54	89,41	1.220,41	1.156,53
15,00	91,06	81,95	102,24	109,70	112,90	108,66	113,34	112,59	109,08	102,46	87,59	90,74	1.222,32	1.175,57
5,00	91,10	81,98	102,27	109,78	112,95	108,74	113,42	112,63	109,14	102,49	87,60	90,78	1.222,87	1.188,40
Mean	70,13	71,35	92,52	102,21	105,56	104,53	110,37	107,33	99,89	90,12	72,98	72,35	1.099,37	1.099,37

Pisayambo

Hydroconditions for Energy (GWh)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total	Annual
95,00	23,73	17,93	16,97	17,81	19,25	15,62	16,20	15,19	17,90	20,47	21,47	23,01	225,57	221,61
85,00	23,93	21,65	22,00	20,23	19,33	15,71	16,31	15,30	18,02	20,58	21,61	23,20	237,87	238,30
75,00	24,10	21,80	22,16	20,34	19,43	15,77	16,42	15,38	18,11	20,72	21,76	23,37	239,37	240,09
65,00	24,20	21,90	22,24	20,41	19,52	15,86	16,48	15,48	18,19	20,79	21,85	23,47	240,39	241,09
55,00	24,28	21,97	22,33	20,50	19,60	15,91	16,54	22,35	18,25	20,83	21,88	23,50	247,94	255,17
45,00	24,31	22,03	22,39	20,57	19,66	15,97	17,76	25,86	20,72	20,84	21,91	23,53	255,56	267,84
35,00	24,36	22,07	22,46	20,63	19,72	16,04	27,39	28,66	23,09	20,85	21,92	23,55	270,76	280,43
25,00	24,40	22,13	22,53	20,74	19,83	16,10	36,31	31,64	26,50	20,86	21,94	23,58	286,55	288,33
15,00	24,44	22,18	22,61	20,80	19,93	27,06	42,93	36,09	29,03	20,89	21,95	23,61	311,53	308,13
5,00	24,50	22,26	22,71	20,91	20,02	38,03	44,62	42,73	33,82	23,22	21,97	23,66	338,48	313,02
Mean	24,23	21,59	21,84	20,30	19,63	19,21	25,10	24,87	22,36	21,00	21,83	23,45	265,40	265,40

Daule SIN PH Baba
Hydroconditions for Energy (GWh)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total	Annual
95,00	51,62	46,46	48,51	46,28	44,20	35,54	36,45	32,73	36,49	22,73	12,11	28,54	441,66	421,21
85,00	55,75	50,05	51,71	49,44	47,85	39,12	40,33	36,85	41,94	48,17	50,64	52,07	563,92	562,59
75,00	58,16	51,67	53,52	51,93	49,83	40,62	42,07	38,49	43,52	49,97	52,48	54,43	586,69	596,76
65,00	58,50	52,34	54,64	54,53	51,74	41,48	42,58	38,93	44,15	50,73	53,21	55,08	597,91	654,23
55,00	59,16	53,17	56,03	89,03	67,79	41,76	43,19	39,19	44,39	51,06	53,54	55,53	653,84	744,10
45,00	60,22	54,05	64,75	151,58	98,69	52,38	43,41	39,60	44,73	51,43	54,10	56,17	771,13	784,35
35,00	61,10	55,47	123,07	158,56	120,35	70,09	43,51	39,84	45,04	51,74	54,68	56,83	880,28	892,97
25,00	62,17	57,52	159,63	158,71	144,66	86,47	43,63	40,05	45,52	52,42	55,11	57,30	963,18	935,79
15,00	62,93	105,10	162,73	159,10	165,10	99,98	46,22	40,35	46,07	53,13	55,90	58,21	1,054,84	996,08
5,00	64,95	148,14	163,59	159,70	165,87	126,32	60,34	47,68	46,34	53,77	56,77	59,84	1,153,31	1,078,69
Mean	59,46	67,40	93,82	107,89	95,61	63,38	44,17	39,37	43,82	48,51	49,85	53,40	766,68	766,68

Guango-Cumba-Nayon
Hydroconditions for Energy (GWh)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total	Annual
95,00	20,13	16,72	21,86	26,73	24,06	19,20	15,16	0,19	11,83	16,82	16,27	15,19	204,16	262,48
85,00	22,65	21,23	25,10	29,70	29,60	21,88	17,78	0,19	15,33	19,90	20,27	20,12	243,75	281,67
75,00	24,32	23,64	29,03	31,49	31,19	24,30	19,83	2,41	16,46	21,41	21,87	22,88	268,84	300,69
65,00	26,45	26,34	30,84	33,85	32,53	25,72	21,12	9,96	18,21	22,65	23,55	25,06	296,27	319,26
55,00	27,66	29,68	33,59	35,16	33,63	27,29	22,33	15,86	19,43	24,21	26,39	26,99	322,20	330,53
45,00	30,08	30,90	36,54	36,65	35,29	28,71	23,81	24,27	20,59	25,70	27,30	28,36	348,20	345,05
35,00	31,99	33,26	38,66	38,43	36,16	29,44	24,93	32,51	21,68	27,50	29,93	29,78	374,27	358,53
25,00	33,50	34,82	41,38	39,38	37,69	30,37	25,90	36,87	23,38	29,22	32,12	32,13	396,75	369,69
15,00	36,45	37,46	44,14	40,81	40,33	33,31	27,63	43,73	24,73	30,86	33,83	35,12	428,39	386,21
5,00	39,68	43,56	50,16	44,77	43,04	35,65	30,70	51,63	26,64	33,47	36,81	39,39	475,47	404,19
Mean	29,29	29,76	35,13	35,70	34,35	27,59	22,92	21,76	19,83	25,17	26,83	27,50	335,83	335,83

Los Chillios-Pasochoa
Hydroconditions for Energy (GWh)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total	Annual
95.00	3.06	2.83	3.99	4.21	4.43	4.28	4.43	4.43	4.03	3.99	3.43	3.30	46.41	46.75
85.00	3.11	2.88	3.99	4.24	4.43	4.28	4.43	4.43	4.06	3.99	3.43	3.37	46.64	46.82
75.00	3.14	2.90	3.99	4.25	4.43	4.28	4.43	4.43	4.08	3.99	3.43	3.44	46.79	46.89
65.00	3.17	2.91	3.99	4.26	4.43	4.28	4.43	4.43	4.09	3.99	3.43	3.48	46.89	46.92
55.00	3.20	2.92	3.99	4.27	4.43	4.28	4.43	4.43	4.10	3.99	3.43	3.53	47.00	46.97
45.00	3.23	2.93	3.99	4.28	4.43	4.28	4.43	4.43	4.12	3.99	3.43	3.54	47.08	47.00
35.00	3.26	2.94	3.99	4.28	4.43	4.28	4.43	4.43	4.13	3.99	3.43	3.54	47.14	47.03
25.00	3.28	2.96	3.99	4.28	4.43	4.28	4.43	4.43	4.14	3.99	3.43	3.54	47.19	47.09
15.00	3.31	2.98	3.99	4.29	4.43	4.28	4.43	4.43	4.16	3.99	3.43	3.54	47.26	47.12
5.00	3.39	3.01	3.99	4.29	4.43	4.29	4.43	4.43	4.19	3.99	3.43	3.54	47.39	47.19
Mean	3.22	2.93	3.99	4.27	4.43	4.28	4.43	4.43	4.11	3.99	3.43	3.48	46.98	46.98

Saymirin-Saucay
Hydroconditions for Energy (GWh)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total	Annual
95,00	8,61	12,55	20,02	17,48	16,93	15,97	16,07	13,22	9,64	10,81	8,38	5,89	155,59	199,06
85,00	10,89	14,11	22,62	21,28	21,57	19,10	20,10	15,11	11,97	12,16	10,39	9,22	188,52	210,86
75,00	11,78	14,73	23,42	23,54	23,58	20,37	22,45	16,43	12,74	13,15	12,09	11,44	205,73	217,87
65,00	12,71	16,32	24,28	24,72	25,49	21,05	24,25	17,45	14,71	14,11	13,66	13,07	221,81	225,41
55,00	13,99	17,39	24,29	25,82	26,70	21,96	25,62	18,78	15,59	14,84	15,35	14,34	234,67	228,30
45,00	14,66	18,41	24,30	25,95	26,79	23,05	26,77	19,90	16,00	15,64	16,29	14,66	242,44	234,29
35,00	15,76	19,40	24,31	25,98	26,83	23,97	26,87	20,83	16,78	16,43	18,22	15,91	251,30	239,38
25,00	16,56	19,42	24,31	25,99	26,84	25,61	26,89	21,86	18,12	17,40	19,39	17,59	259,97	241,88
15,00	17,24	19,43	24,31	26,00	26,85	26,01	26,90	23,52	20,47	18,97	20,87	19,12	269,67	250,62
5,00	19,25	19,43	24,31	26,01	26,86	26,03	26,91	26,60	22,04	21,21	20,87	21,19	280,72	262,73
Mean	14,14	17,12	23,62	24,28	24,84	22,31	24,28	19,37	15,81	15,47	15,55	14,24	231,04	231,04



Río Blanco-Alao
Hydroconditions for Energy (GWh)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total	Annual
95,00	7,85	7,09	7,52	8,80	9,82	9,51	9,83	9,83	9,51	8,84	7,61	7,85	104,05	104,36
85,00	7,85	7,09	7,60	9,45	9,82	9,51	9,83	9,83	9,52	8,84	7,61	7,85	104,78	104,74
75,00	7,85	7,09	7,62	9,45	9,82	9,51	9,83	9,84	9,52	8,84	7,61	7,85	104,81	104,80
65,00	7,85	7,09	7,64	9,45	9,82	9,51	9,83	9,84	9,52	8,84	7,61	7,85	104,84	104,83
55,00	7,85	7,09	7,68	9,45	9,82	9,51	9,83	9,84	9,52	8,84	7,61	7,85	104,88	104,85
45,00	7,85	7,09	7,70	9,45	9,83	9,51	9,83	9,84	9,53	8,84	7,61	7,85	104,91	104,89
35,00	7,85	7,09	7,73	9,45	9,83	9,51	9,83	9,84	9,53	8,84	7,61	7,85	104,94	104,91
25,00	7,85	7,09	7,76	9,45	9,83	9,51	9,83	9,84	9,53	8,84	7,61	7,85	104,99	104,94
15,00	7,85	7,09	7,80	9,45	9,83	9,51	9,83	9,84	9,53	8,84	7,61	7,85	105,04	104,99
5,00	7,85	7,09	7,86	9,45	9,84	9,51	9,83	9,85	9,54	8,84	7,61	7,85	105,12	105,05
Mean	7,85	7,09	7,69	9,38	9,83	9,51	9,83	9,84	9,53	8,84	7,61	7,85	104,84	104,84

Illuchi
Hydroconditions for Energy (GWh)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total	Annual
95,00	3,40	2,92	3,20	3,50	3,79	4,09	4,40	4,36	3,36	3,23	2,50	2,60	41,37	43,03
85,00	3,49	3,03	3,33	3,63	3,99	4,20	4,44	4,48	3,40	3,31	2,56	2,66	42,53	43,62
75,00	3,52	3,11	3,40	3,66	4,05	4,24	4,48	4,53	3,46	3,37	2,59	2,73	43,14	43,98
65,00	3,58	3,14	3,47	3,68	4,15	4,32	4,53	4,59	3,48	3,44	2,63	2,75	43,78	44,19
55,00	3,63	3,18	3,52	3,72	4,21	4,35	4,56	4,68	3,50	3,49	2,65	2,79	44,27	44,40
45,00	3,65	3,20	3,57	3,75	4,25	4,39	4,59	4,75	3,55	3,54	2,67	2,81	44,71	44,60
35,00	3,69	3,24	3,62	3,80	4,33	4,43	4,61	4,78	3,58	3,61	2,68	2,84	45,21	44,80
25,00	3,72	3,28	3,72	3,83	4,41	4,48	4,65	4,84	3,60	3,67	2,72	2,87	45,80	44,92
15,00	3,76	3,33	3,76	3,88	4,48	4,53	4,68	4,90	3,68	3,73	2,75	2,90	46,40	45,29
5,00	3,88	3,41	3,87	3,95	4,64	4,64	4,78	5,02	3,74	3,80	2,80	2,95	47,47	45,86
Mean	3,63	3,18	3,55	3,74	4,23	4,37	4,57	4,69	3,53	3,52	2,65	2,79	44,47	44,47

El Ambí

Hydroconditions for Energy (GWh)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total	Annual
95,00	0,31	0,94	0,10	0,00	0,58	0,22	0,04	0,03	0,12	0,20	0,30	0,72	3,56	17,37
85,00	1,57	1,41	1,09	0,70	1,48	1,85	0,85	0,70	0,99	2,20	1,39	1,39	15,63	21,61
75,00	1,98	1,66	1,51	1,77	2,16	2,37	1,83	1,48	1,83	2,44	1,64	1,77	22,44	23,05
65,00	2,12	1,82	1,93	2,15	2,34	2,58	2,36	2,14	2,64	2,55	1,90	2,01	26,56	24,97
55,00	2,21	1,95	2,20	2,34	2,53	2,67	2,66	2,52	2,84	2,62	2,05	2,15	28,72	26,04
45,00	2,28	2,03	2,44	2,55	2,74	2,76	2,87	2,72	2,88	2,64	2,18	2,24	30,34	26,77
35,00	2,38	2,09	2,55	2,72	2,83	2,83	2,97	2,95	2,92	2,70	2,23	2,31	31,46	27,54
25,00	2,44	2,13	2,67	2,80	2,92	2,86	3,02	3,00	2,94	2,73	2,29	2,35	32,13	28,59
15,00	2,46	2,16	2,72	2,85	2,96	2,91	3,04	3,03	2,96	2,75	2,33	2,39	32,58	29,38
5,00	2,48	2,18	2,73	2,92	3,02	2,93	3,05	3,05	2,97	2,77	2,36	2,42	32,87	30,94
Mean	2,02	1,84	1,99	2,08	2,36	2,40	2,27	2,16	2,31	2,36	1,87	1,97	25,63	25,63

SM de Car

Hydroconditions for Energy (GWh)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total	Annual
95.00	0.88	0.75	0.96	0.91	0.96	0.68	0.70	0.74	0.68	0.75	0.83	0.91	9.76	11.03
85.00	0.99	0.88	1.06	1.05	1.04	0.88	0.84	0.85	0.86	0.95	0.97	0.99	11.37	12.38
75.00	1.08	0.96	1.17	1.15	1.13	0.95	0.95	0.94	0.92	1.03	1.12	1.06	12.45	12.85
65.00	1.14	1.04	1.23	1.22	1.20	1.03	1.01	0.96	0.96	1.10	1.16	1.10	13.15	13.70
55.00	1.18	1.11	1.29	1.27	1.26	1.11	1.09	1.01	1.03	1.18	1.22	1.19	13.94	14.19
45.00	1.24	1.16	1.37	1.31	1.32	1.16	1.14	1.04	1.09	1.25	1.32	1.26	14.67	14.59
35.00	1.30	1.26	1.41	1.38	1.37	1.24	1.19	1.13	1.12	1.32	1.41	1.31	15.44	15.22
25.00	1.36	1.33	1.47	1.43	1.45	1.32	1.28	1.21	1.20	1.41	1.49	1.37	16.31	15.54
15.00	1.47	1.42	1.57	1.50	1.56	1.42	1.35	1.26	1.29	1.56	1.61	1.45	17.47	16.56
5.00	1.62	1.55	1.72	1.68	1.69	1.63	1.49	1.38	1.43	1.73	1.67	1.63	19.21	17.70
Mean	1.23	1.15	1.32	1.29	1.30	1.14	1.10	1.05	1.06	1.23	1.28	1.23	14.38	14.38

La Playa
Hydroconditions for Energy (GWh)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total	Annual
95.00	0.15	0.00	0.00	0.15	0.19	0.24	0.08	0.28	0.25	0.11	0.01	0.12	1.58	2.25
85.00	0.18	0.01	0.01	0.19	0.23	0.26	0.19	0.30	0.29	0.18	0.09	0.17	2.11	2.53
75.00	0.21	0.07	0.09	0.22	0.25	0.28	0.23	0.32	0.30	0.19	0.12	0.18	2.45	2.72
65.00	0.23	0.14	0.14	0.24	0.28	0.29	0.26	0.32	0.30	0.21	0.16	0.19	2.76	2.79
55.00	0.23	0.17	0.17	0.25	0.30	0.30	0.30	0.33	0.31	0.22	0.17	0.21	2.95	2.90
45.00	0.24	0.19	0.21	0.27	0.30	0.31	0.31	0.33	0.32	0.24	0.20	0.22	3.12	2.98
35.00	0.25	0.20	0.24	0.27	0.31	0.31	0.32	0.33	0.32	0.25	0.22	0.23	3.26	3.08
25.00	0.26	0.22	0.27	0.29	0.32	0.32	0.33	0.34	0.32	0.27	0.24	0.24	3.42	3.12
15.00	0.27	0.23	0.29	0.30	0.33	0.33	0.34	0.34	0.33	0.29	0.25	0.26	3.57	3.22
5.00	0.28	0.25	0.31	0.32	0.34	0.34	0.35	0.35	0.33	0.31	0.27	0.28	3.73	3.39
Mean	0.23	0.15	0.17	0.25	0.29	0.30	0.27	0.32	0.31	0.23	0.17	0.21	2.90	2.90

La Peninsula

Hydroconditions for Energy (GWh)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total	Annual
95.00	1.31	1.10	1.69	1.07	1.14	1.09	1.03	1.62	1.75	1.51	1.03	1.22	15.56	17.09
85.00	1.68	1.33	1.83	1.16	1.21	1.12	1.10	1.70	1.80	1.60	1.16	1.43	17.10	17.88
75.00	1.79	1.49	1.92	1.23	1.25	1.13	1.16	1.76	1.84	1.64	1.23	1.55	17.98	18.11
65.00	1.79	1.56	1.96	1.29	1.31	1.16	1.20	1.79	1.87	1.69	1.31	1.65	18.57	18.56
55.00	1.79	1.61	2.01	1.36	1.35	1.16	1.23	1.84	1.91	1.72	1.37	1.80	19.14	18.77
45.00	1.79	1.61	2.01	1.45	1.37	1.17	1.28	1.87	1.94	1.76	1.41	1.80	19.46	19.10
35.00	1.79	1.61	2.01	1.48	1.40	1.19	1.31	1.91	1.95	1.81	1.46	1.80	19.71	19.44
25.00	1.79	1.61	2.01	1.53	1.43	1.21	1.37	1.93	1.98	1.86	1.53	1.80	20.05	19.66
15.00	1.79	1.62	2.01	1.58	1.48	1.23	1.44	1.96	2.02	1.89	1.60	1.80	20.42	19.95
5.00	1.80	1.62	2.01	1.68	1.56	1.26	1.55	2.07	2.08	1.97	1.68	1.80	21.07	20.51
Mean	1.73	1.52	1.95	1.38	1.35	1.17	1.27	1.84	1.91	1.74	1.38	1.66	18.91	18.91

Chimbo

Hydroconditions for Energy (GWh)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total	Annual
95.00	0.01	0.02	0.16	0.88	0.90	0.67	0.17	0.04	0.14	0.18	0.01	0.01	3.20	8.97
85.00	0.26	0.53	0.79	1.45	1.09	0.77	0.51	0.27	0.36	0.50	0.29	0.17	7.00	10.81
75.00	0.56	0.62	1.20	2.25	1.45	0.80	0.61	0.44	0.44	0.68	0.62	0.58	10.24	13.31
65.00	0.64	0.80	1.74	3.32	1.89	0.82	0.77	0.57	0.58	0.71	0.65	0.63	13.14	17.09
55.00	0.68	0.98	2.64	4.57	2.34	0.87	0.78	0.68	0.65	0.71	0.66	0.64	16.19	19.58
45.00	0.79	1.25	3.66	7.22	2.85	0.91	0.78	0.73	0.74	0.71	0.67	0.66	20.97	23.30
35.00	1.04	2.35	5.93	8.70	3.26	1.02	0.79	0.78	0.75	0.72	0.73	0.70	26.77	29.15
25.00	1.31	4.11	9.85	12.21	4.09	1.07	0.80	0.78	0.75	0.78	0.84	0.79	37.38	39.36
15.00	2.08	8.54	14.93	18.66	6.63	1.28	0.81	0.79	0.76	0.86	1.02	0.92	57.27	54.63
5.00	2.79	13.41	27.47	37.52	9.64	1.51	0.86	0.80	0.78	1.01	1.80	1.34	98.92	74.87
Mean	1.02	3.26	6.84	9.68	3.41	0.97	0.69	0.59	0.59	0.68	0.73	0.64	29.11	29.11

San Ramón
Hydroconditions for Energy (GWh)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total	Annual
95,00	0,46	0,54	0,75	1,04	1,15	0,83	1,46	1,46	0,92	0,54	0,27	0,54	9,97	16,34
85,00	1,15	0,97	1,25	1,20	1,49	1,60	1,88	1,67	1,18	1,00	0,70	0,83	14,91	18,83
75,00	1,45	1,18	1,62	1,41	1,73	1,75	2,10	1,86	1,29	1,12	0,85	1,01	17,36	20,14
65,00	1,62	1,35	1,73	1,50	1,82	2,05	2,25	1,95	1,48	1,27	0,95	1,16	19,14	20,87
55,00	1,79	1,48	1,85	1,64	1,94	2,24	2,46	2,06	1,64	1,41	1,14	1,27	20,92	21,73
45,00	1,97	1,55	2,00	1,77	2,05	2,36	2,61	2,16	1,75	1,59	1,24	1,35	22,41	22,34
35,00	2,38	1,72	2,15	1,86	2,18	2,71	2,78	2,23	1,92	1,79	1,35	1,52	24,57	22,82
25,00	2,63	1,89	2,30	1,99	2,32	2,98	3,04	2,40	2,10	2,02	1,47	1,67	26,80	23,96
15,00	3,08	2,17	2,45	2,07	2,54	3,31	3,29	2,56	2,34	2,19	1,64	1,81	29,45	25,59
5,00	3,66	2,55	2,88	2,39	2,87	4,21	3,80	2,82	2,76	2,50	1,90	2,18	34,52	27,44
Mean	2,02	1,54	1,90	1,69	2,01	2,40	2,57	2,12	1,74	1,54	1,15	1,33	22,01	22,01

San Francisco
Hydroconditions for Energy (GWh)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total	Annual
95,00	64,91	60,33	92,71	113,44	106,98	73,64	128,72	123,54	85,88	87,64	68,07	64,35	1.070,19	1.424,03
85,00	83,58	87,78	121,33	127,32	142,41	144,75	162,93	149,71	125,39	104,79	79,80	84,80	1.414,57	1.530,70
75,00	100,92	97,83	128,52	150,87	164,49	160,37	162,97	164,24	138,06	117,65	95,65	93,59	1.575,16	1.586,11
65,00	108,20	109,00	141,56	158,79	164,52	160,55	163,06	164,25	150,02	131,50	104,20	109,85	1.665,51	1.624,37
55,00	114,23	117,49	148,58	158,80	164,66	160,88	163,39	164,27	159,63	137,03	113,50	116,41	1.718,85	1.650,50
45,00	124,53	118,83	148,58	158,82	164,82	161,38	163,93	164,39	159,63	145,71	124,55	125,82	1.760,99	1.667,27
35,00	129,68	118,84	148,59	158,90	165,13	161,96	164,77	164,50	159,64	148,50	127,63	130,76	1.778,89	1.689,46
25,00	131,29	118,87	148,63	158,99	165,33	163,12	165,77	164,74	159,70	148,53	127,66	132,02	1.784,64	1.709,82
15,00	131,35	118,91	148,66	159,29	165,82	164,53	167,86	165,06	159,97	148,54	127,70	132,09	1.789,77	1.727,81
5,00	131,41	118,97	149,20	160,26	167,73	168,88	171,62	165,78	160,65	148,57	127,74	132,14	1.802,96	1.751,46
Mean	112,01	106,68	137,64	150,55	157,19	152,01	161,50	159,05	145,86	131,85	109,65	112,18	1.636,15	1.636,15

Paute Mazar

Hydroconditions for Energy (GWh)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total	Annual
95,00	25,67	18,81	21,55	28,65	28,21	29,90	38,33	36,50	37,75	40,42	38,74	35,70	380,23	441,85
85,00	35,01	27,54	29,11	36,60	34,99	38,68	46,75	41,20	40,44	41,91	40,87	39,35	452,45	510,19
75,00	38,46	32,01	32,47	39,96	38,54	40,28	58,16	42,72	40,70	43,43	41,87	40,45	489,05	562,54
65,00	40,36	35,07	35,97	42,88	42,61	42,88	71,10	45,28	41,21	46,91	42,28	42,18	528,73	610,94
55,00	41,64	35,94	38,45	45,83	47,18	55,90	89,15	49,62	42,10	47,01	42,69	43,27	578,77	671,57
45,00	43,25	37,77	40,09	52,11	50,50	67,97	106,53	57,73	43,11	47,17	42,93	43,85	633,00	748,27
35,00	44,14	39,21	41,63	60,33	55,95	93,53	141,75	69,01	45,60	47,63	45,28	44,43	728,50	825,58
25,00	45,04	40,13	44,86	72,55	76,04	116,50	193,55	93,35	50,84	48,36	47,97	44,85	874,05	906,91
15,00	45,96	41,34	51,94	93,12	123,77	328,66	310,10	117,80	61,37	50,11	50,55	45,47	1.320,20	1.197,55
5,00	46,85	46,96	72,09	186,45	170,33	801,05	530,93	203,64	108,86	57,66	61,24	51,16	2.337,24	1.846,82
Mean	40,64	35,48	40,82	65,85	66,81	161,53	158,64	75,69	51,20	47,06	45,44	43,07	832,22	832,22

Proyecto Baba
Hydroconditions for Energy (GWh)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total	Annual
95,00	0,00	0,00	0,00	27,39	22,39	15,62	13,22	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	78,87	137,42
85,00	0,00	1,26	30,86	34,28	33,18	16,17	15,71	5,26	0,00	0,00	0,00	0,00	136,72	172,35
75,00	0,00	14,38	34,97	36,04	41,02	21,61	15,88	8,65	3,28	0,00	0,00	0,00	175,82	192,75
65,00	2,83	19,22	37,17	37,30	41,77	25,36	15,96	11,00	4,99	0,00	0,00	0,00	195,61	212,51
55,00	6,89	31,35	37,94	38,57	42,56	27,84	16,02	12,45	6,77	0,00	0,00	0,00	220,39	224,97
45,00	14,06	35,37	39,28	39,00	43,10	31,05	16,05	14,56	9,80	1,17	0,00	0,00	243,46	237,10
35,00	15,43	35,95	40,52	39,47	43,42	35,37	18,25	15,24	12,76	5,76	0,00	0,00	262,17	256,24
25,00	17,62	36,99	41,37	40,16	43,80	37,24	22,95	15,32	14,95	11,28	0,49	2,52	284,68	271,67
15,00	39,32	38,34	42,25	40,83	43,99	38,24	25,86	15,52	17,54	19,54	13,42	11,57	346,42	291,54
5,00	43,39	39,52	43,22	41,79	44,35	38,71	31,74	21,44	25,37	21,47	24,22	39,43	414,65	362,24
Mean	13,95	25,24	34,76	37,48	39,96	28,72	19,16	11,97	9,55	5,92	3,81	5,35	235,88	235,88

Molino con PH Mazar
Hydroconditions for Energy (GWh)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total	Annual
95,00	183,12	188,03	211,57	316,14	418,73	290,96	468,08	342,59	263,19	213,77	203,71	209,16	3.309,06	4.735,05
85,00	229,34	210,34	244,08	426,99	491,46	431,29	610,72	468,28	351,29	308,89	207,71	220,63	4.201,02	5.218,94
75,00	234,04	213,73	343,40	515,32	538,96	576,86	698,89	522,13	378,80	348,23	229,48	223,43	4.823,29	5.419,42
65,00	236,06	255,78	415,05	556,61	611,36	668,08	747,30	568,56	413,44	381,12	257,38	232,32	5.343,07	5.586,39
55,00	239,79	313,75	461,59	613,05	672,99	726,39	747,54	605,58	449,77	415,26	297,61	262,15	5.805,47	5.735,82
45,00	260,20	344,66	481,20	657,49	720,42	726,81	747,98	638,33	477,10	456,11	327,92	282,54	6.120,75	5.928,42
35,00	290,28	378,28	524,92	702,28	780,36	727,56	748,73	691,29	517,34	473,06	347,82	324,51	6.506,43	6.117,11
25,00	321,52	402,75	595,37	749,41	785,98	728,27	749,85	745,03	583,88	498,65	383,74	353,98	6.898,42	6.237,74
15,00	356,59	445,32	666,81	804,76	787,45	729,61	750,69	747,60	625,57	542,40	426,15	406,84	7.289,80	6.466,27
5,00	427,38	547,76	751,56	806,36	788,68	730,84	754,48	748,83	725,74	597,92	545,37	431,67	7.856,58	6.708,73
Mean	277,83	330,04	469,56	614,84	659,64	633,67	702,43	607,82	478,61	423,54	322,69	294,72	5.815,39	5.815,39

Daule con PH Baba
Hydroconditions for Energy (GWh)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total	Annual
95.00	62,00	55,81	59,71	57,29	53,40	42,72	43,27	39,73	44,56	35,81	30,33	46,44	571,07	546,72
85.00	66,01	60,15	63,87	60,71	57,18	46,92	47,60	43,90	50,02	57,72	60,63	63,01	677,73	680,74
75.00	69,91	61,66	66,41	63,63	59,23	48,31	49,69	46,03	52,07	59,91	62,83	65,63	705,32	706,61
65.00	70,31	62,71	67,54	65,41	61,68	49,98	50,46	46,67	52,94	60,71	63,62	66,45	718,46	766,37
55.00	71,61	63,39	68,50	96,38	77,45	50,28	51,15	47,28	53,50	61,26	64,21	67,13	772,13	837,67
45.00	72,46	64,56	74,79	136,87	95,95	50,48	51,67	47,81	53,96	61,87	64,90	67,77	843,10	881,20
35.00	73,01	65,68	113,97	138,27	117,36	69,78	51,87	48,05	54,43	62,29	65,25	68,87	928,84	939,13
25.00	74,35	77,40	139,97	138,47	141,01	86,15	52,02	48,48	54,97	63,19	66,25	69,36	1,011,62	972,20
15.00	75,78	121,37	142,10	138,90	141,45	96,39	52,13	48,74	55,67	64,02	67,02	70,51	1,074,08	1,017,71
5.00	78,83	125,70	142,79	139,58	142,36	124,54	57,63	48,96	56,05	64,48	68,02	71,73	1,120,67	1,074,67
Mean	71,43	75,84	93,97	103,55	94,71	66,56	50,75	46,57	52,82	59,13	61,31	65,69	842,30	842,30

Molino SIN Mazar

Hydroconditions for Peak Capacity (MW)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Avg	Annual
95.00	808.71	813.98	1.024.14	1.053.86	1.120.73	1.120.17	1.120.61	1.121.08	1.120.39	899.16	861.55	845.49	992.49	1.003.66
85.00	836.70	842.98	1.056.14	1.115.91	1.120.73	1.120.17	1.120.61	1.121.08	1.120.39	905.15	897.53	864.45	1.010.15	1.012.65
75.00	863.69	854.98	1.088.15	1.122.92	1.120.73	1.120.17	1.120.61	1.121.08	1.120.39	905.15	905.52	888.41	1.019.32	1.018.65
65.00	889.68	880.98	1.116.15	1.122.92	1.120.73	1.120.17	1.120.61	1.121.08	1.120.39	905.15	906.52	896.40	1.026.73	1.021.65
55.00	892.68	890.98	1.122.15	1.122.92	1.120.73	1.120.17	1.120.61	1.121.08	1.120.39	905.15	906.52	902.39	1.028.81	1.026.65
45.00	901.68	902.98	1.122.15	1.122.92	1.120.73	1.120.17	1.120.61	1.121.08	1.120.39	905.15	906.52	905.38	1.030.81	1.027.65
35.00	905.68	906.98	1.122.15	1.122.92	1.120.73	1.120.17	1.120.61	1.121.08	1.120.39	905.15	906.52	905.38	1.031.48	1.029.65
25.00	906.67	906.98	1.122.15	1.122.92	1.120.73	1.120.17	1.120.61	1.121.08	1.120.39	905.15	906.52	905.38	1.031.56	1.030.65
15.00	906.67	906.98	1.122.15	1.122.92	1.120.73	1.120.17	1.120.61	1.121.08	1.120.39	905.15	906.52	905.38	1.031.56	1.031.65
5.00	906.67	906.98	1.122.15	1.122.92	1.120.73	1.120.17	1.120.61	1.121.08	1.120.39	905.15	906.52	905.38	1.031.56	1.031.65
Mean	881.88	881.48	1.101.75	1.115.31	1.120.73	1.120.17	1.120.61	1.121.08	1.120.39	904.55	901.03	892.40	1.023.45	1.023.45

Agoyán
Hydroconditions for Peak Capacity (MW)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Avg	Annual
95,00	121,12	122,34	137,50	152,63	152,63	151,17	152,63	151,15	152,63	137,50	122,34	122,34	139,66	139,66
85,00	121,12	122,34	137,50	152,63	152,63	151,17	152,63	151,15	152,63	137,50	122,34	122,34	139,66	139,66
75,00	121,12	122,34	137,50	152,63	152,63	151,17	152,63	151,15	152,63	137,50	122,34	122,34	139,66	139,66
65,00	121,12	122,34	137,50	152,63	152,63	151,17	152,63	151,15	152,63	137,50	122,34	122,34	139,66	139,66
55,00	121,12	122,34	137,50	152,63	152,63	151,17	152,63	151,15	152,63	137,50	122,34	122,34	139,66	139,66
45,00	121,12	122,34	137,50	152,63	152,63	151,17	152,63	151,15	152,63	137,50	122,34	122,34	139,66	139,66
35,00	121,12	122,34	137,50	152,63	152,63	151,17	152,63	151,15	152,63	137,50	122,34	122,34	139,66	139,66
25,00	121,12	122,34	137,50	152,63	152,63	151,17	152,63	151,15	152,63	137,50	122,34	122,34	139,66	139,66
15,00	121,12	122,34	137,50	152,63	152,63	151,17	152,63	151,15	152,63	137,50	122,34	122,34	139,66	139,66
5,00	121,12	122,34	137,50	152,63	152,63	151,17	152,63	151,15	152,63	137,50	122,34	122,34	139,66	139,66
Mean	121,12	122,34	137,50	152,63	152,63	151,17	152,63	151,15	152,63	137,50	122,34	122,34	139,66	139,66

Pisayambo

Hydroconditions for Peak Capacity (MW)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Avg	Annual
95.00	72.00	72.09	72.00	72.04	71.97	60.89	57.93	58.00	61.90	73.87	72.85	73.03	68.21	68.04
85.00	73.00	72.09	72.00	72.04	71.97	61.89	58.93	59.00	62.90	73.87	73.85	73.03	68.71	69.05
75.00	73.00	73.09	73.00	72.04	72.97	61.89	58.93	59.00	62.90	73.87	73.85	74.03	69.05	69.05
65.00	74.00	73.09	73.00	73.04	72.97	61.89	58.93	60.00	62.90	74.86	73.85	74.03	69.38	69.05
55.00	74.00	73.09	73.00	73.04	72.97	62.89	58.93	60.00	63.89	74.86	74.84	74.03	69.63	70.05
45.00	74.00	74.09	73.00	73.04	72.97	62.89	59.93	60.00	63.89	74.86	74.84	74.03	69.80	70.05
35.00	74.00	74.09	74.00	73.04	73.97	62.89	59.93	60.00	63.89	74.86	74.84	74.03	69.96	70.05
25.00	74.00	74.09	74.00	74.04	73.97	62.89	59.93	60.00	63.89	74.86	74.84	74.03	70.05	70.05
15.00	74.00	74.09	74.00	74.04	73.97	63.89	59.93	60.00	63.89	74.86	74.84	75.03	70.21	70.05
5.00	75.00	74.09	74.00	75.04	74.97	63.89	59.93	60.00	63.89	74.86	74.84	75.03	70.46	70.05
Mean	73.70	73.39	73.20	73.14	73.27	62.59	59.33	59.60	63.39	74.56	74.35	74.03	69.55	69.55

Daule SIN PH Baba
Hydroconditions for Peak Capacity (MW)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Avg	Annual
95,00	151,14	155,96	164,97	170,89	174,03	159,80	154,91	148,98	153,17	149,49	148,07	148,14	156,63	158,24
85,00	170,16	174,95	180,96	188,88	196,03	184,77	180,90	177,98	190,21	185,61	180,09	172,16	181,89	182,27
75,00	181,17	182,95	190,96	202,87	209,04	195,75	193,89	190,98	201,22	195,64	190,10	184,17	193,23	195,29
65,00	183,17	186,95	196,96	210,87	219,04	201,74	196,89	193,98	206,22	200,66	194,10	187,18	198,15	199,30
55,00	186,18	190,95	203,96	216,86	222,04	203,74	201,89	195,98	207,22	202,66	196,10	190,18	201,48	202,30
45,00	191,18	195,95	210,96	220,86	222,04	204,74	202,89	198,98	210,23	204,67	199,10	193,18	204,56	204,31
35,00	195,18	203,95	217,95	221,86	222,04	204,74	203,88	200,97	212,23	206,68	202,10	196,18	207,31	207,31
25,00	200,19	210,94	220,95	221,86	222,04	204,74	204,88	202,97	216,23	210,69	204,10	199,19	209,90	208,31
15,00	204,19	213,94	221,95	221,86	222,04	204,74	204,88	204,97	220,24	215,71	209,11	204,19	212,32	210,31
5,00	214,20	221,94	221,95	221,86	222,04	204,74	204,88	204,97	222,24	219,72	214,11	213,20	215,49	213,32
Mean	187,68	193,85	203,16	209,87	213,04	196,95	194,99	192,08	203,92	199,15	193,70	188,78	198,10	198,10

Guango-Cumba-Nayon
Hydroconditions for Peak Capacity (MW)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Avg	Annual
95.00	75.52	75.76	85.40	95.09	95.09	94.97	80.13	0.00	56.57	85.42	75.66	75.40	74.58	75.10
85.00	75.52	75.76	85.40	95.09	95.09	94.97	93.98	0.00	85.36	85.42	75.66	75.40	78.14	78.10
75.00	75.52	75.76	85.40	95.09	95.09	94.97	93.98	0.00	94.29	85.42	75.66	75.40	78.88	79.10
65.00	75.52	75.76	85.40	95.09	95.09	94.97	93.98	37.61	94.29	85.42	75.66	75.40	82.02	81.11
55.00	75.52	75.76	85.40	95.09	95.09	94.97	93.98	84.13	94.29	85.42	75.66	75.40	85.89	84.11
45.00	75.52	75.76	85.40	95.09	95.09	94.97	93.98	94.02	94.29	85.42	75.66	75.40	86.72	87.11
35.00	75.52	75.76	85.40	95.09	95.09	94.97	93.98	94.02	94.29	85.42	75.66	75.40	86.72	87.11
25.00	75.52	75.76	85.40	95.09	95.09	94.97	93.98	94.02	94.29	85.42	75.66	75.40	86.72	87.11
15.00	75.52	75.76	85.40	95.09	95.09	94.97	93.98	94.02	94.29	85.42	75.66	75.40	86.72	87.11
5.00	75.52	75.76	85.40	95.09	95.09	94.97	93.98	94.02	94.29	85.42	75.66	75.40	86.72	87.11
Mean	75.52	75.76	85.40	95.09	95.09	94.97	92.60	59.19	89.62	85.42	75.66	75.40	83.31	83.31

Los Chillos-Pasochoa
Hydroconditions for Peak Capacity (MW)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Ave	Annual
95.00	4.77	4.77	5.36	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.36	4.77	4.77	5.46	5.46
85.00	4.77	4.77	5.36	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.36	4.77	4.77	5.46	5.46
75.00	4.77	4.77	5.36	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.36	4.77	4.77	5.46	5.46
65.00	4.77	4.77	5.36	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.36	4.77	4.77	5.46	5.46
55.00	4.77	4.77	5.36	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.36	4.77	4.77	5.46	5.46
45.00	4.77	4.77	5.36	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.36	4.77	4.77	5.46	5.46
35.00	4.77	4.77	5.36	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.36	4.77	4.77	5.46	5.46
25.00	4.77	4.77	5.36	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.36	4.77	4.77	5.46	5.46
15.00	4.77	4.77	5.36	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.36	4.77	4.77	5.46	5.46
5.00	4.77	4.77	5.36	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.36	4.77	4.77	5.46	5.46
Mean	4.77	4.77	5.36	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.36	4.77	4.77	5.46	5.46

Saymirin-Saucay

Hydroconditions for Peak Capacity (MW)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Avg	Annual
95.00	15.92	29.04	32.66	36.27	36.23	36.27	36.27	35.86	27.09	32.02	16.83	0.00	27.87	30.11
85.00	28.85	29.04	32.66	36.27	36.23	36.27	36.27	35.86	36.12	32.02	28.72	21.94	32.52	31.12
75.00	28.85	29.04	32.66	36.27	36.23	36.27	36.27	35.86	36.12	32.02	28.72	28.92	33.10	32.12
65.00	28.85	29.04	32.66	36.27	36.23	36.27	36.27	35.86	36.12	32.02	28.72	28.92	33.10	33.12
55.00	28.85	29.04	32.66	36.27	36.23	36.27	36.27	35.86	36.12	32.02	28.72	28.92	33.10	33.12
45.00	28.85	29.04	32.66	36.27	36.23	36.27	36.27	35.86	36.12	32.02	28.72	28.92	33.10	33.12
35.00	28.85	29.04	32.66	36.27	36.23	36.27	36.27	35.86	36.12	32.02	28.72	28.92	33.10	33.12
25.00	28.85	29.04	32.66	36.27	36.23	36.27	36.27	35.86	36.12	32.02	28.72	28.92	33.10	33.12
15.00	28.85	29.04	32.66	36.27	36.23	36.27	36.27	35.86	36.12	32.02	28.72	28.92	33.10	33.12
5.00	28.85	29.04	32.66	36.27	36.23	36.27	36.27	35.86	36.12	32.02	28.72	28.92	33.10	33.12
Mean	27.56	29.04	32.66	36.27	36.23	36.27	36.27	35.86	35.22	32.02	27.53	25.33	32.52	32.52



ESPOL

Río Blanco-Alao

Hydroconditions for Peak Capacity (MW)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Avg	Annual
95.00	10.55	10.55	11.86	13.17	13.17	13.17	13.17	13.17	13.17	11.86	10.55	10.55	12.08	12.08
85.00	10.55	10.55	11.86	13.17	13.17	13.17	13.17	13.17	13.17	11.86	10.55	10.55	12.08	12.08
75.00	10.55	10.55	11.86	13.17	13.17	13.17	13.17	13.17	13.17	11.86	10.55	10.55	12.08	12.08
65.00	10.55	10.55	11.86	13.17	13.17	13.17	13.17	13.17	13.17	11.86	10.55	10.55	12.08	12.08
55.00	10.55	10.55	11.86	13.17	13.17	13.17	13.17	13.17	13.17	11.86	10.55	10.55	12.08	12.08
45.00	10.55	10.55	11.86	13.17	13.17	13.17	13.17	13.17	13.17	11.86	10.55	10.55	12.08	12.08
35.00	10.55	10.55	11.86	13.17	13.17	13.17	13.17	13.17	13.17	11.86	10.55	10.55	12.08	12.08
25.00	10.55	10.55	11.86	13.17	13.17	13.17	13.17	13.17	13.17	11.86	10.55	10.55	12.08	12.08
15.00	10.55	10.55	11.86	13.17	13.17	13.17	13.17	13.17	13.17	11.86	10.55	10.55	12.08	12.08
5.00	10.55	10.55	11.86	13.17	13.17	13.17	13.17	13.17	13.17	11.86	10.55	10.55	12.08	12.08
Mean	10.55	10.55	11.86	13.17	13.17	13.17	13.17	13.17	13.17	11.86	10.55	10.55	12.08	12.08

Illuchi

Hydroconditions for Peak Capacity (MW)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Avg	Annual
95,00	7,64	7,64	8,59	9,54	9,54	9,54	9,54	9,54	9,54	8,59	7,64	7,64	8,75	8,75
85,00	7,64	7,64	8,59	9,54	9,54	9,54	9,54	9,54	9,54	8,59	7,64	7,64	8,75	8,75
75,00	7,64	7,64	8,59	9,54	9,54	9,54	9,54	9,54	9,54	8,59	7,64	7,64	8,75	8,75
65,00	7,64	7,64	8,59	9,54	9,54	9,54	9,54	9,54	9,54	8,59	7,64	7,64	8,75	8,75
55,00	7,64	7,64	8,59	9,54	9,54	9,54	9,54	9,54	9,54	8,59	7,64	7,64	8,75	8,75
45,00	7,64	7,64	8,59	9,54	9,54	9,54	9,54	9,54	9,54	8,59	7,64	7,64	8,75	8,75
35,00	7,64	7,64	8,59	9,54	9,54	9,54	9,54	9,54	9,54	8,59	7,64	7,64	8,75	8,75
25,00	7,64	7,64	8,59	9,54	9,54	9,54	9,54	9,54	9,54	8,59	7,64	7,64	8,75	8,75
15,00	7,64	7,64	8,59	9,54	9,54	9,54	9,54	9,54	9,54	8,59	7,64	7,64	8,75	8,75
5,00	7,64	7,64	8,59	9,54	9,54	9,54	9,54	9,54	9,54	8,59	7,64	7,64	8,75	8,75
Mean	7,64	7,64	8,59	9,54	9,54	9,54	9,54	9,54	9,54	8,59	7,64	7,64	8,75	8,75

El Ambí
Hydroconditions for Peak Capacity (MW)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Avg	Annual
95.00	1.11	3.17	3.58	3.97	3.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.17	0.00	1.58	1.96
85.00	3.33	3.17	3.58	3.97	3.99	4.16	0.00	0.00	0.00	3.80	3.17	3.43	2.72	2.94
75.00	3.33	3.17	3.58	3.97	3.99	4.16	4.19	4.07	4.20	3.80	3.17	3.43	3.76	2.94
65.00	3.33	3.17	3.58	3.97	3.99	4.16	4.19	4.07	4.20	3.80	3.17	3.43	3.76	2.94
55.00	3.33	3.17	3.58	3.97	3.99	4.16	4.19	4.07	4.20	3.80	3.17	3.43	3.76	3.92
45.00	3.33	3.17	3.58	3.97	3.99	4.16	4.19	4.07	4.20	3.80	3.17	3.43	3.76	3.92
35.00	3.33	3.17	3.58	3.97	3.99	4.16	4.19	4.07	4.20	3.80	3.17	3.43	3.76	3.92
25.00	3.33	3.17	3.58	3.97	3.99	4.16	4.19	4.07	4.20	3.80	3.17	3.43	3.76	3.92
15.00	3.33	3.17	3.58	3.97	3.99	4.16	4.19	4.07	4.20	3.80	3.17	3.43	3.76	3.92
5.00	3.33	3.17	3.58	3.97	3.99	4.16	4.19	4.07	4.20	3.80	3.17	3.43	3.76	3.92
Mean	3.11	3.17	3.58	3.97	3.99	3.75	3.35	3.26	3.36	3.42	3.17	3.08	3.43	3.43

SM de Car
Hydroconditions for Peak Capacity (MW)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Avg	Annual
95,00	2,33	2,33	2,61	2,89	2,89	2,89	2,88	2,89	2,89	2,60	2,33	2,33	2,65	2,65
85,00	2,33	2,33	2,61	2,89	2,89	2,89	2,88	2,89	2,89	2,60	2,33	2,33	2,65	2,65
75,00	2,33	2,33	2,61	2,89	2,89	2,89	2,88	2,89	2,89	2,60	2,33	2,33	2,65	2,65
65,00	2,33	2,33	2,61	2,89	2,89	2,89	2,88	2,89	2,89	2,60	2,33	2,33	2,65	2,65
55,00	2,33	2,33	2,61	2,89	2,89	2,89	2,88	2,89	2,89	2,60	2,33	2,33	2,65	2,65
45,00	2,33	2,33	2,61	2,89	2,89	2,89	2,88	2,89	2,89	2,60	2,33	2,33	2,65	2,65
35,00	2,33	2,33	2,61	2,89	2,89	2,89	2,88	2,89	2,89	2,60	2,33	2,33	2,65	2,65
25,00	2,33	2,33	2,61	2,89	2,89	2,89	2,88	2,89	2,89	2,60	2,33	2,33	2,65	2,65
15,00	2,33	2,33	2,61	2,89	2,89	2,89	2,88	2,89	2,89	2,60	2,33	2,33	2,65	2,65
5,00	2,33	2,33	2,61	2,89	2,89	2,89	2,88	2,89	2,89	2,60	2,33	2,33	2,65	2,65
Mean	2,33	2,33	2,61	2,89	2,89	2,89	2,88	2,89	2,89	2,60	2,33	2,33	2,65	2,65

La Playa
Hydroconditions for Peak Capacity (MW)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Avg	Annual
95,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
85,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
75,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mean	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

La Península
Hydroconditions for Peak Capacity (MW)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Avg	Annual
95,00	2,42	2,42	2,71	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,71	2,42	2,42	2,76	2,76
85,00	2,42	2,42	2,71	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,71	2,42	2,42	2,76	2,76
75,00	2,42	2,42	2,71	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,71	2,42	2,42	2,76	2,76
65,00	2,42	2,42	2,71	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,71	2,42	2,42	2,76	2,76
55,00	2,42	2,42	2,71	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,71	2,42	2,42	2,76	2,76
45,00	2,42	2,42	2,71	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,71	2,42	2,42	2,76	2,76
35,00	2,42	2,42	2,71	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,71	2,42	2,42	2,76	2,76
25,00	2,42	2,42	2,71	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,71	2,42	2,42	2,76	2,76
15,00	2,42	2,42	2,71	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,71	2,42	2,42	2,76	2,76
5,00	2,42	2,42	2,71	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,71	2,42	2,42	2,76	2,76
Mean	2,42	2,42	2,71	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,71	2,42	2,42	2,76	2,76

Chimbo
Hydroconditions for Peak Capacity (MW)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Avg	Annual
95,00	0,00	0,00	0,00	1,03	1,04	1,04	0,00	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,34	0,90
85,00	0,81	0,86	1,00	1,03	1,04	1,04	1,10	1,06	1,08	0,90	0,81	0,00	0,90	0,90
75,00	0,81	0,86	1,00	1,03	1,04	1,04	1,10	1,06	1,08	0,90	0,81	0,90	0,97	0,90
65,00	0,81	0,86	1,00	1,03	1,04	1,04	1,10	1,06	1,08	0,90	0,81	0,90	0,97	0,90
55,00	0,81	0,86	1,00	1,03	1,04	1,04	1,10	1,06	1,08	0,90	0,81	0,90	0,97	0,90
45,00	0,81	0,86	1,00	1,03	1,04	1,04	1,10	1,06	1,08	0,90	0,81	0,90	0,97	0,90
35,00	0,81	0,86	1,00	1,03	1,04	1,04	1,10	1,06	1,08	0,90	0,81	0,90	0,97	0,90
25,00	0,81	0,86	1,00	1,03	1,04	1,04	1,10	1,06	1,08	0,90	0,81	0,90	0,97	0,90
15,00	0,81	0,86	1,00	1,03	1,04	1,04	1,10	1,06	1,08	0,90	0,81	0,90	0,97	0,90
5,00	0,81	0,86	1,00	1,03	1,04	1,04	1,10	1,06	1,08	0,90	0,81	0,90	0,97	0,90
Mean	0,73	0,78	0,90	1,03	1,04	1,04	0,99	0,95	0,98	0,90	0,73	0,72	0,90	0,90

San Ramón
Hydroconditions for Peak Capacity (MW)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Avg	Annual
95,00	0,00	0,00	0,00	1,98	2,99	0,00	4,93	5,01	0,00	0,00	0,00	0,00	1,24	4,03
85,00	2,89	1,98	3,01	2,97	4,99	6,07	5,92	6,01	3,09	0,00	0,00	0,00	3,08	4,03
75,00	4,81	3,96	6,01	4,94	5,98	6,07	5,92	6,01	4,13	2,06	0,00	1,00	4,24	5,04
65,00	5,78	4,95	6,01	5,93	5,98	6,07	6,91	6,01	5,16	3,09	0,00	2,99	4,91	5,04
55,00	5,78	5,94	6,01	5,93	5,98	7,08	6,91	6,01	6,19	5,16	2,97	3,98	5,66	5,04
45,00	5,78	5,94	6,01	5,93	5,98	7,08	6,91	6,01	6,19	6,19	3,96	3,98	5,83	5,04
35,00	6,74	5,94	6,01	5,93	5,98	7,08	6,91	6,01	6,19	6,19	4,95	4,98	6,08	5,04
25,00	6,74	5,94	7,02	5,93	6,98	8,10	7,89	7,01	6,19	6,19	4,95	5,97	6,58	6,05
15,00	6,74	6,93	7,02	5,93	6,98	8,10	7,89	7,01	7,22	6,19	5,94	5,97	6,83	6,05
5,00	6,74	6,93	7,02	6,92	6,98	8,10	7,89	7,01	7,22	7,22	5,94	5,97	7,00	6,05
Mean	5,20	4,85	5,41	5,24	5,88	6,38	6,81	6,21	5,16	4,23	2,87	3,48	5,14	5,14

San Francisco
Hydroconditions for Peak Capacity (MW)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Avg	Annual
95,00	175,92	177,70	199,51	221,32	221,32	220,62	221,32	221,32	221,32	199,51	177,23	177,70	202,90	202,90
85,00	175,92	177,70	199,51	221,32	221,32	220,62	221,32	221,32	221,32	199,51	177,23	177,70	202,90	202,90
75,00	175,92	177,70	199,51	221,32	221,32	220,62	221,32	221,32	221,32	199,51	177,23	177,70	202,90	202,90
65,00	175,92	177,70	199,51	221,32	221,32	220,62	221,32	221,32	221,32	199,51	177,23	177,70	202,90	202,90
55,00	175,92	177,70	199,51	221,32	221,32	220,62	221,32	221,32	221,32	199,51	177,23	177,70	202,90	202,90
45,00	175,92	177,70	199,51	221,32	221,32	220,62	221,32	221,32	221,32	199,51	177,23	177,70	202,90	202,90
35,00	175,92	177,70	199,51	221,32	221,32	220,62	221,32	221,32	221,32	199,51	177,23	177,70	202,90	202,90
25,00	175,92	177,70	199,51	221,32	221,32	220,62	221,32	221,32	221,32	199,51	177,23	177,70	202,90	202,90
15,00	175,92	177,70	199,51	221,32	221,32	220,62	221,32	221,32	221,32	199,51	177,23	177,70	202,90	202,90
5,00	175,92	177,70	199,51	221,32	221,32	220,62	221,32	221,32	221,32	199,51	177,23	177,70	202,90	202,90
Mean	175,92	177,70	199,51	221,32	221,32	220,62	221,32	221,32	221,32	199,51	177,23	177,70	202,90	202,90

Paute Mazar
Hydroconditions for Peak Capacity (MW)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Avgc	Annual
95,00	38,11	31,15	31,04	35,76	38,86	49,55	56,37	56,71	57,67	60,67	61,65	53,67	47,60	50,94
85,00	50,15	41,19	41,05	47,68	51,82	54,50	58,35	58,70	58,66	62,66	64,64	59,63	54,09	54,94
75,00	56,16	51,24	48,06	53,64	56,80	56,49	58,35	58,70	58,66	63,65	66,63	60,63	57,42	57,93
65,00	59,17	57,27	55,07	58,61	59,79	58,47	58,35	58,70	58,66	63,65	67,62	63,61	59,91	59,93
55,00	61,18	58,27	59,07	62,58	62,78	58,47	58,35	58,70	58,66	63,65	68,61	65,59	61,33	60,93
45,00	64,19	61,29	62,07	65,56	63,78	58,47	58,35	58,70	58,66	63,65	68,61	66,59	62,49	61,93
35,00	65,19	64,30	64,08	67,55	63,78	58,47	58,35	58,70	58,66	63,65	69,61	67,58	63,33	61,93
25,00	66,19	65,31	67,08	68,54	63,78	58,47	58,35	58,70	58,66	63,65	69,61	67,58	63,83	62,93
15,00	68,20	67,32	69,08	69,53	63,78	58,47	58,35	58,70	58,66	63,65	69,61	68,58	64,49	63,93
5,00	69,20	68,32	70,08	69,53	63,78	58,47	58,35	58,70	58,66	63,65	69,61	69,57	64,83	63,93
Mean	59,78	56,57	56,67	59,90	58,89	56,98	58,15	58,50	58,56	63,26	67,62	64,30	59,93	59,93

Proyecto Baba
 Hydroconditions for Peak Capacity (MW)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Avg	Annual
95.00	39.96	47.00	54.94	58.89	59.86	54.27	53.12	50.96	47.97	48.95	43.77	39.94	49.97	51.96
85.00	43.96	51.00	57.94	59.88	59.86	54.27	53.12	51.96	49.96	50.95	46.75	40.94	51.72	52.95
75.00	45.95	54.00	59.94	59.88	59.86	54.27	54.12	51.96	49.96	51.95	47.75	43.94	52.80	52.95
65.00	48.95	56.00	59.94	59.88	59.86	54.27	54.12	52.96	50.96	52.95	49.73	46.93	53.88	53.95
55.00	52.95	58.00	59.94	59.88	59.86	54.27	54.12	52.96	50.96	53.95	51.72	49.93	54.88	53.95
45.00	54.95	60.00	59.94	59.88	59.86	54.27	54.12	53.96	51.96	55.95	52.72	51.93	55.79	54.95
35.00	55.94	60.00	59.94	59.88	59.86	54.27	54.12	53.96	52.96	55.95	53.71	52.93	56.13	55.95
25.00	57.94	60.00	59.94	59.88	59.86	54.27	54.12	53.96	53.96	57.95	55.70	54.92	56.88	55.95
15.00	58.94	60.00	59.94	59.88	59.86	54.27	54.12	53.96	53.96	58.95	58.69	57.92	57.54	56.95
5.00	59.94	60.00	59.94	59.88	59.86	54.27	54.12	53.96	53.96	59.94	59.68	59.92	57.96	57.95
Mean	51.95	56.60	59.24	59.78	59.86	54.27	53.92	53.06	51.66	54.75	52.02	49.93	54.75	54.75

Daule con PH Baba
Hydroconditions for Peak Capacity (MW)

Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Avge	Annual
95.00	132.07	137.76	143.41	150.50	152.61	137.78	133.99	129.04	135.21	131.08	129.11	129.15	136.81	138.16
85.00	145.07	153.74	159.34	164.46	169.56	158.75	154.98	151.04	161.24	159.09	155.13	150.17	156.88	158.18
75.00	158.08	159.73	169.30	176.42	178.54	165.74	164.98	162.04	171.26	168.10	164.14	159.18	166.46	167.19
65.00	159.08	164.72	173.28	183.39	189.51	174.73	168.98	165.05	175.27	171.10	167.14	162.18	171.20	172.20
55.00	164.08	166.72	177.27	187.38	191.51	176.72	172.98	169.05	178.27	174.10	169.14	165.19	174.37	175.20
45.00	167.08	171.71	183.24	191.37	192.50	177.72	174.98	171.05	180.27	176.10	172.14	167.19	177.11	177.20
35.00	169.08	175.70	187.23	192.36	192.50	177.72	175.98	173.05	183.28	178.10	173.14	171.19	179.11	179.20
25.00	173.09	181.69	192.21	192.36	192.50	177.72	176.98	175.05	185.28	182.11	177.15	173.20	181.61	180.20
15.00	178.09	186.68	192.21	192.36	192.50	177.72	177.98	177.05	189.29	186.11	181.15	177.20	184.03	182.21
5.00	187.09	191.67	192.21	192.36	192.50	177.72	177.98	178.05	191.29	188.11	185.15	182.21	186.36	184.21
Mean	163.28	169.01	176.97	182.30	184.42	170.23	167.98	165.05	175.07	171.40	167.34	163.69	171.39	171.39

BIBLIOGRAFIA

1. NOVAK P., Estructuras hidráulicas, Segunda Edición, 2001, Editorial Mc. Graw Hill de México S.A.
2. D. KOUTSOVIANNIS, Stochastic Simulation of Hydrosystems, Department of Water Resources, Faculty of Civil Engineering, National Technical University, Athens, 2002.
3. RODRIGO FUSTER, Cátedra de hidrología, Universidad de Chile, Facultad de ciencias agronómicas, 2004.
4. JORGE RAMIREZ HERNANDEZ, Conceptos de probabilidad den hidrología, 2005.
5. UNESCO, Concepts in Probability, Statistics and Stochastic Modeling, 2005.



A.F. 142114