

CONTRATO

IICA / INDRHI / CSU



INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS
HIDRAULICOS (INDRHI)

INSTITUTO
DE COOPERACION
AGRICOLA

IICA
PM-A 1/DO
86-008



UNIVERSIDAD DEL
ESTADO DE COLORADO
(CSU)

ESTUDIOS SOBRE LA OPERACION Y SEGURIDAD DEL SISTEMA DE EMBALSES DE VALDESIA

INFORME FINAL

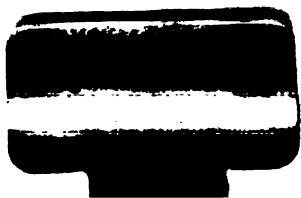
PLAN DE OPERACION DE EMERGENCIA PARA EL

SISTEMA DE EMBALSES DE VALDESIA $\frac{1}{1}$

DOCUMENTO No.

44

31/08/86





INFORME FINAL

**PLAN DE OPERACION DE EMERGENCIA PARA EL
SISTEMA DE EMBALSES DE VALDESIA ^{1/}**

^{1/} Elaborado por los técnicos H.W. Shen, J.Obeysekera y J.D. Salas, Universidad del Estado de Colorado, Fort Collins, Colorado. Traducción realizada por el Ing. Julio M. Llinás, INDRHI.

11CA
PM-A1/DO
83-008

01003532

PRESENTACION

Los estudios de Operación y Seguridad del Sistema de Embalses de Valdesia fueron ejecutados conjuntamente por el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) de la República Dominicana, la Universidad del Estado de Colorado (CSU) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) a través del Contrato IICA/INDRHI/CSU firmado el 6 de abril de 1984. Los estudios se iniciaron el 6 de agosto de 1984 y finalizaron el 31 de agosto de 1986.

Los estudios fueron financiados por el INDRHI a través del préstamo 1655-DO del Banco Mundial.

La ejecución de los estudios se desarrolló en seis áreas:

- a) Estudios Hidrológicos
- b) Operación Normal
- c) Operación de Emergencia
- d) Inspección, Mantenimiento y Seguridad de Presas
- e) Organización para la Operación del Sistema de Embalses
- f) Entrenamiento y Transferencia de Tecnología

En este documento se incluye parte del material técnico del Informe Final, el cual consta de los siguientes volúmenes:

- Resumen
- Estudios Hidrológicos
- Operación Normal
- Estudios de Operación de Crecidas
- Estudios de Inspección, Mantenimiento y Seguridad de Presas
- Organización y Funciones para la Operación del Sistema de Embalses de Valdesia.

00001504

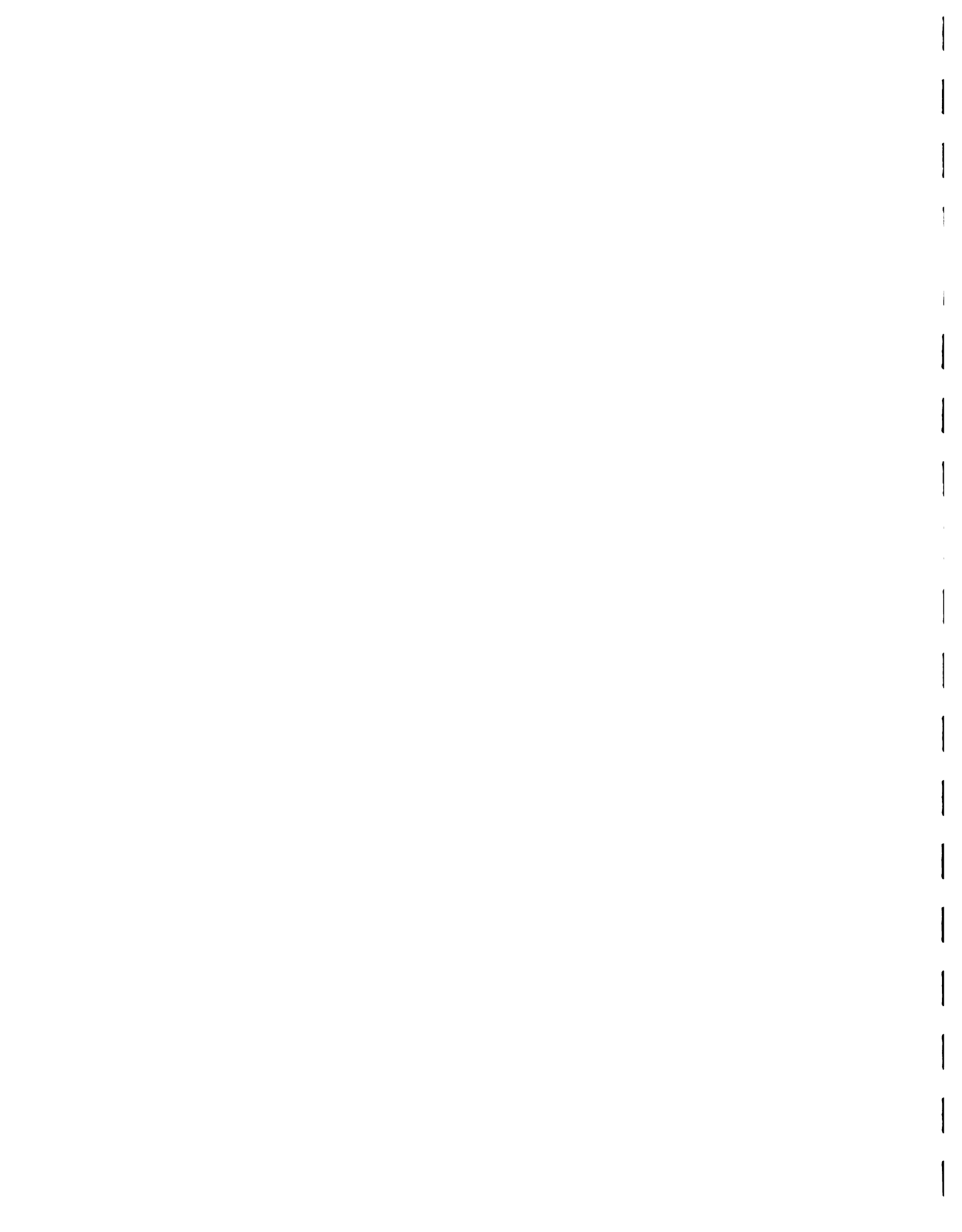
- Transferencia de Tecnología y Capacitación.
- Plan de Operación de Emergencia para el Sistema de Embalses de Valdesia.
- Plan de Operación Normal para el Sistema de Embalses de Valdesia:
(1) Riego y Energía, (2) Control de Crecidas.
- Manuales de Operación de Modelos Computarizados para la Operación Normal del Sistema de Embalses.
- Manual de Usuario de Modelos de Sistemas Hidrológicos.

Santo Domingo, República Dominicana
31 de agosto de 1986

DR. JOSE D. SALAS
Coordinador por CSU

DR. AGUSTIN A. MILLAR
Coordinador General
Estudios Embalse Valdesia
(IICA)

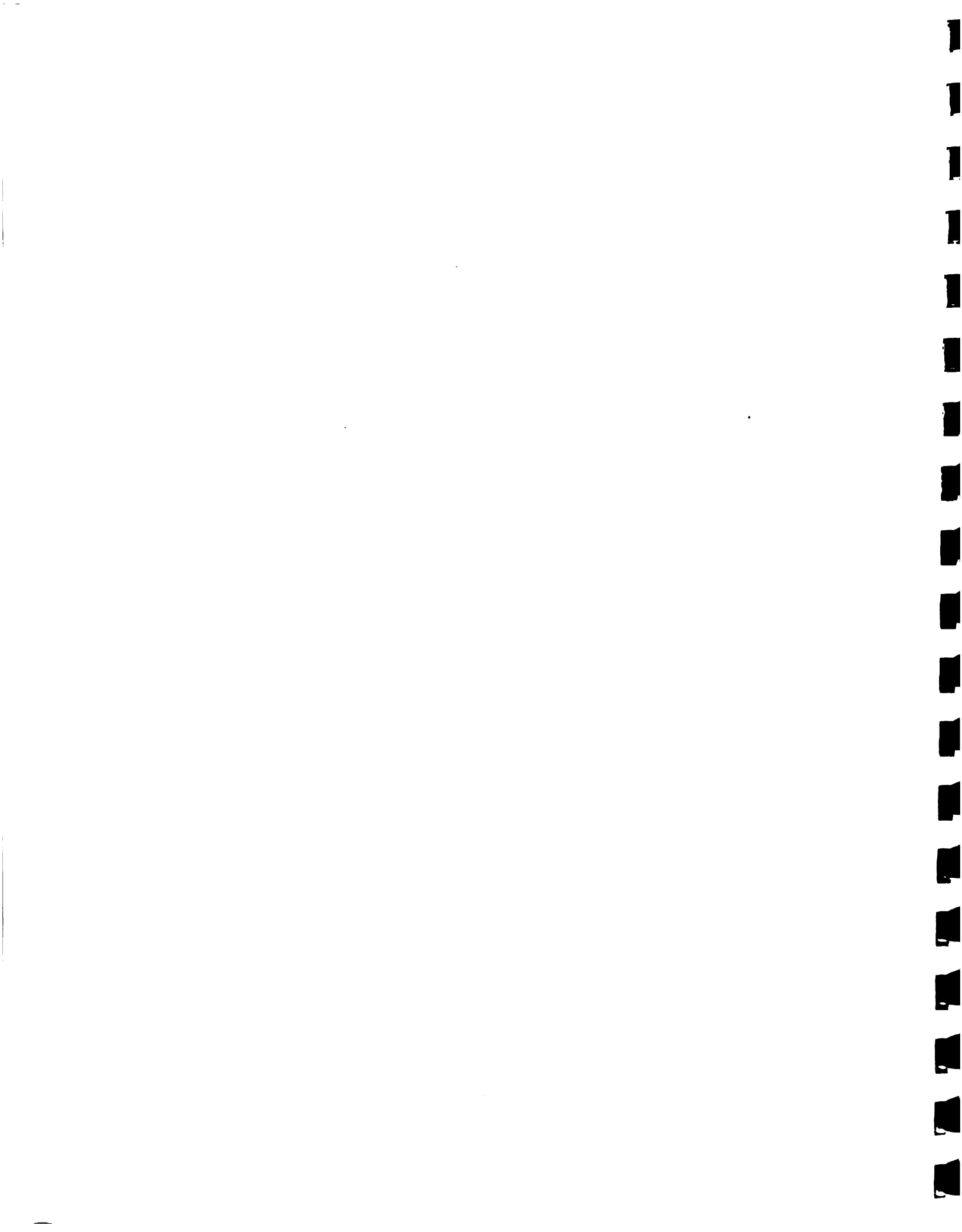
ING. JULIO M. LLINAS
Coordinador por INDRHI



PLAN DE OPERACION DE EMERGENCIA PARA EL SISTEMA DE EMBALSES DE VALDESIA

CONTENIDO

	Pagina
1. OBJETIVOS Y AUTORIZACION.....	1
2. INTRODUCCION.....	1
3. CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA LOS PLANES DE OPERACION DE EMERGENCIA DE VALDESIA.....	1
4. FORMULAR UN COMITE PARA GOBERNAR Y EJECUTAR TODOS LOS ASPECTOS RELACIONADOS AL PLAN DE EMERGENCIA....	2
5. PROGRAMAS NORMALES DE INPECCION Y MANTENIMIENTO....	4
5.1 Inspeccion de la presa de Valdesia y Las Barias.....	4
5.2 Programa Regular de Mantenimiento.....	5
5.2.1 Sistemas de Comunicacion.....	6
5.2.2 Sistema de Operacion de Compuertas.....	6
5.2.3 Instrumentos para Medir la Seguridad de la Presa.....	6
5.2.4 Resumen del Programa.....	7
6. CONDICIONES QUE LLEVAN A UNA OPERACION DE EMERGENCIA.....	9
6.1 Crecidas Grandes.....	9
6.1.1 Alerta de Tormenta Bajo Condiciones Sin Huracan.....	11
6.1.2 Alerta del Comitè de Emergencia Bajo Condiciones Sin Huracan.....	12
6.1.3 Alerta de Tormenta Bajo Condiciones Con Huracan.....	12
6.1.4 Alerta del Comitè de Emergencia Bajo Condiciones Con Huracan.....	13
6.2 Otras Condiciones que llevan a una Emergencia..	13
6.2.1 Observaciones Visuales.....	13
6.2.2 Evaluacion de los Datos de Instrumentos..	13
6.3 Tipos de Emergencias.....	14
7. DECLARACION DE LAS EMERGENCIAS.....	14
8. PROCEDIMIENTOS DE NOTIFICACION DE LA EMERGENCIA....	15
8.1 Emergencia Tipo I: Desfogue de Caudales de Crecidas Controlables por la Presa de Valdesia y Las Barias.....	15
8.2 Emergencia Tipo II: Posibles Fallas de Presa...	15
8.3 Emergencia Tipo III: Presa o Presas Bajo el Proceso de Falla.....	15



9.	PROCEDIMIENTOS Y PLANES DE LA OPERACION DE EMERGENCIA.....	16
9.1	Emergencia Tipo I: Caudales Controlables.....	16
9.1.1	Objetivos Operacionales para el Control de Crecidas.....	16
9.1.2	Procedimientos de Operación para Condición de Emergencia Sin Huracán.....	17
9.1.3	Procedimientos de Operación para Condición de Emergencia Con Huracán.....	20
9.2	Emergencia Tipo II: Posibles Fallas de Presa...	25
9.3	Emergencia Tipo III: Presa o Presas Bajo el Proceso de Falla.....	25
10.	PLANES DE EVACUACION.....	25
11.	EJERCICIOS, SIMULACROS Y REVALUACIONES DE LOS PLANES.....	26
	APENDICE A - INSTRUCCIONES FIJAS AL OPERADOR DE LA PRESA.....	27
A.1	Operación de Control de Crecidas.....	27
A.2	Operación de Emergencia.....	27
A.3	Operación de Emergencia Sin Huracán.....	27
A.4	Operación de Emergencia Con Huracán.....	28



PLAN DE OPERACION DE EMERGENCIA PARA EL SISTEMA DE EMBALSES DE VALDESIA

1. OBJETIVOS Y AUTORIZACION

El objetivo de este informe es el de describir los planes de emergencia para la presa de Valdesia y la presa de Las Barias en la cuenca del Rio Nizao, República Dominicana. Este informe ha sido preparado para el proyecto "Estudios de Operación y Seguridad del Embalse de Valdesia" bajo contrato entre el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), el Instituto Interamericano para Cooperación a la Agricultura (IICA) y la Universidad del Estado de Colorado (CSU).

2. INTRODUCCION

Los Planes de Emergencia deberán ser desarrollados, acordados antes de la emergencia, e implementados durante estas por todas las agencias envueltas en la operación de la Presa de Valdesia y la Presa de Las Barias, República Dominicana. El plan de operación para estas dos presas comprende las siguientes componentes:

- 2.1 Formular un comité para desarrollar, actualizar, gobernar y ejecutar todos los planes de emergencia.
- 2.2 Especificar las condiciones que llevan a una emergencia.
- 2.3 Designar la o las personas para la declaración de una emergencia bajo condiciones diversas.
- 2.4 Describir los procedimientos para notificar una emergencia.
- 2.5 Describir los planes de operación de emergencia.
- 2.6 Especificar los planes de evacuación.
- 2.7 Describir la revisión de los planes y procedimientos vigentes después de cada evento de consideración.

3. CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA LOS PLANES DE OPERACION DE EMERGENCIA DE VALDESIA

La Presa de Valdesia y la Presa de Las Barias se encuentran localizadas en zonas de movimientos sísmicos con una alta probabilidad relativa de recibir fuertes precipitaciones, con o sin huracán. Debido a la carencia de datos de precipitación y caudales suficientemente confiables, las estadísticas de caudales de crecidas no pueden determinarse con precisión y no existe una seguridad absoluta que la crecida máxima probable pueda ser desfogada inclusive con todas las compuertas de demasias



completamente abiertas. Las dos funciones principales de la presa de Valdesia son la de producción de energía hidroeléctrica y abastecimiento de agua para la irrigación y existe la intención de almacenar un gran compromiso de agua durante las épocas húmedas. Debido a que el volumen del embalse es relativamente pequeño al compararse con el volumen de la creciente de una tormenta sencilla, la operación de emergencia de todas las compuertas de demasias es extremadamente importante. En consecuencia, los planes de operación plasmados en este informe deben ser implementados durante las emergencias. Un comité para gobernar y ejecutar todos los aspectos relacionados a las situaciones de emergencia deberá formarse de inmediato.

4. FORMULAR UN COMITE PARA GOBERNAR Y EJECUTAR TODOS LOS ASPECTOS RELACIONADOS A LOS PLANES DE EMERGENCIA

Se propone que se establezca un comité para la Operación de Emergencia del Sistema de Embalses de Valdesia. La responsabilidad principal del comité será dirigir la operación del sistema de embalses en tiempo real durante las condiciones de emergencia incluyendo crecidas extraordinarias (con o sin huracán), derrumbes, terremotos, sabotajes y cualquier otra situación relacionada a la operación segura de la presa, que requiera alguna atención o acción especial. El programa normal de inspección deberá ser también una función importante de este comité debido a que el comité debe dominar el comportamiento de la presa bajo condiciones normales de tal manera que pueda operar y formular planes de emergencia efectivamente.

El comité consistirá de los representantes de las siguientes instituciones:

INDRHI:	Un representante de la División de Hidrología y uno de Seguridad de Presas.
CDE:	Un representante del Departamento de Hidrología y uno de Seguridad de Presas.
ONAMET:	Un representante.
Defensa Civil:	Un representante.
Fuerzas Armadas:	Un representante.

El comité se reunirá siempre que una condición de emergencia pueda o se haya desarrollado según lo estipulado en la sección 6 de los Planes de Emergencia para el Sistema de Embalses de Valdesia. El Comité se reunirá a solicitud de cualquiera de sus miembros, el operador de la presa, el administrador de la CDE, el Director Ejecutivo del INDRHI o el presidente del Comité de Operación Normal. El presidente y secretario del Comité de



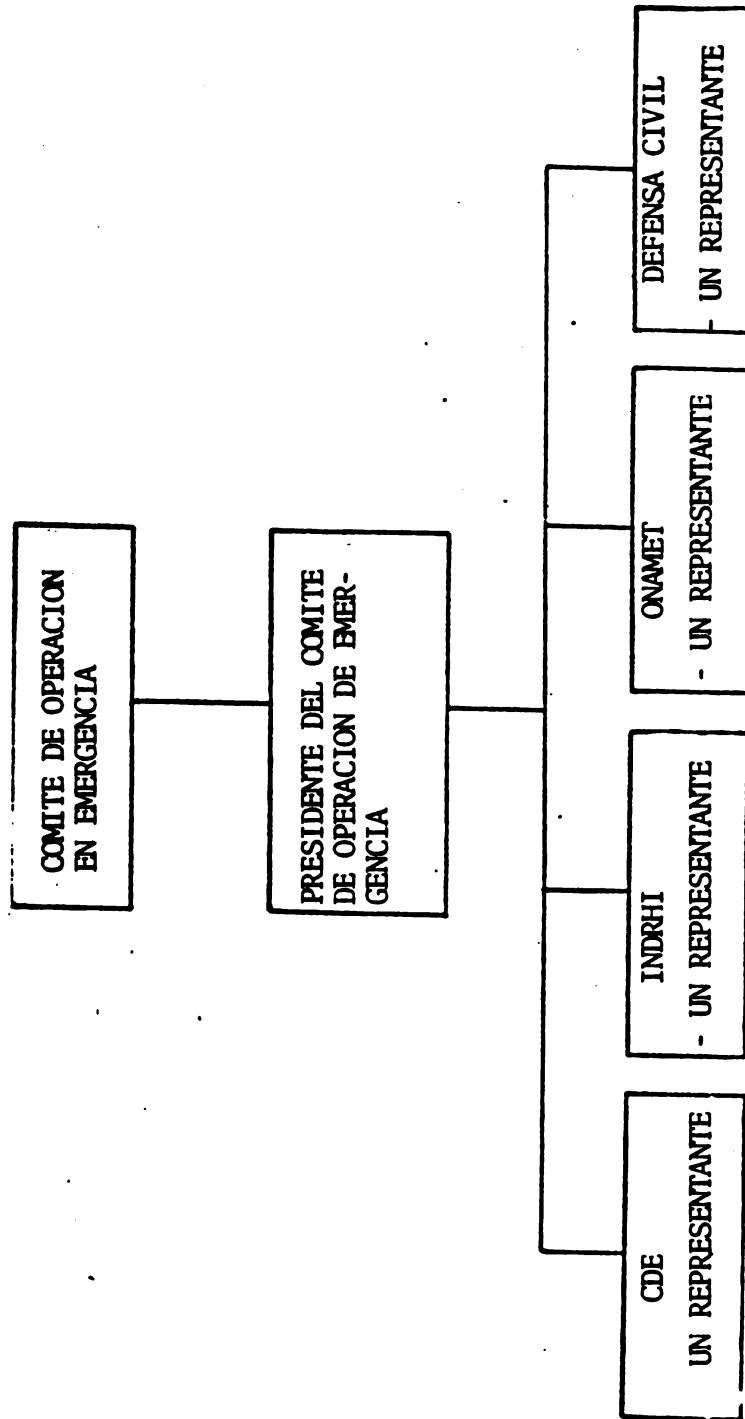


FIGURA 1. Comité propuesto para la operación del embalse de Valdesia bajo condiciones de emergencia.



Operación Normal ocuparán los mismos cargos en el Comité de Operación de Emergencia, y por lo tanto formarán parte de este. Un miembro designado de este comité debería también tener la responsabilidad de coordinar los esfuerzos para el programa normal de inspección y mantenimiento de acuerdo a la sección 5.1 de este informe. Este miembro le notificaría al comité de emergencia y a su presidente en el caso que cualquiera de estos programas de operación y mantenimiento no sean ejecutados propiamente.

5. PROGRAMAS NORMALES DE INSPECCION Y MANTENIMIENTO

5.1 Inspección de las Presas de Valdesia y Las Barias

Se deben colocar de inmediato en efecto cuatro niveles de inspecciones para las presas de Valdesia y Las Barias. Estos cuatro niveles de inspección son el informal, intermedio, formal y especial. La inspección informal (o rutinaria) involucra a ese personal apropiado de las presas que realiza rutinas de inspección de todos los aspectos del proyecto sobre una base repetitiva, el cual es solicitado por algún funcionario designado (en la presa) para inspeccionarlas al menos una vez al mes. El propósito principal es detectar cualquier evidencia visual de peligro o averias. La lista de estas averias se dan mas adelante en esta sección. La inspección intermedia debería llevarse a cabo sobre una base anual en conjunto con el funcionario responsable de la División de Operación de Plantas de la CDE y el funcionario a cargo de la seguridad de la presa de la CDE y el INDRHI. Debería llevarse a cabo una inspección formal a intervalos aproximados de 5 años por especialistas en estructuras, geotécnia, maquinaria hidráulica, hidráulica en general y otros. Las inspecciones especiales deberán llevarse a cabo después de la ocurrencia de eventos anormales tales como huracanes, grandes crecidas, terremotos, etc. Si se descubriera cierta averia en cualquiera de estos cuatro niveles de inspección, se deben emplear consultores para realizar análisis detallados específicos.

Las averias pueden presentarse mediante las siguientes condiciones:

- 1) Tubificación de borbollones en el área de cualquiera de las estructuras tales como el dique, aguas abajo del dique, obras de salida, o el vertedero de demasias.
- 2) Desmoronamientos o desprendimientos de las pendientes del dique, vertedero de demasias, chimenea de equilibrio, canal de descarga, o estribos del dique.
- 3) Incrementos en las cantidades de filtraciones a travez o bajo los estribos del dique, área del vertedero de demasias, o chimenea de equilibrio.
- 4) Incremento o reducción de flujos a travez de las

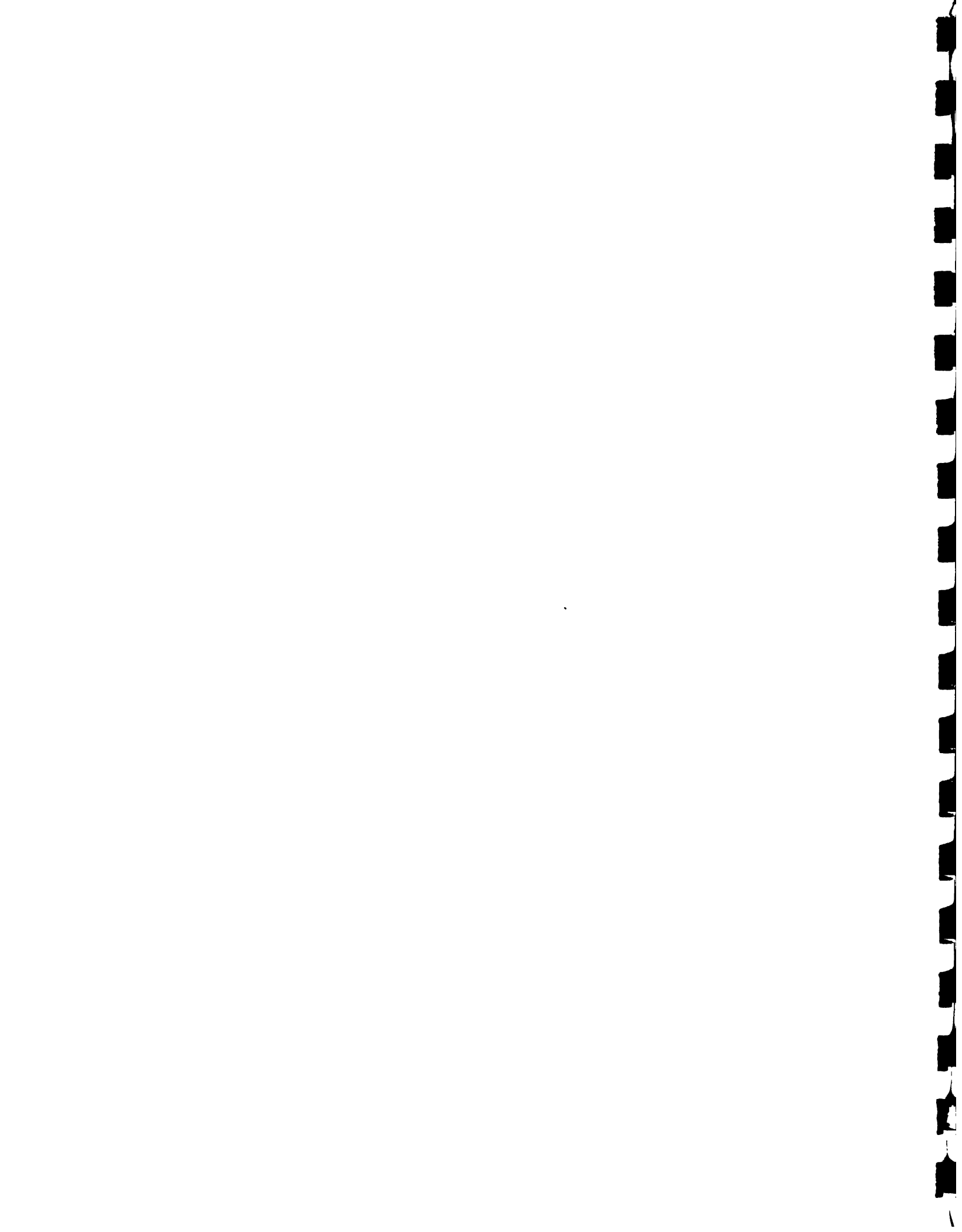


juntas estructurales, agujeros de drenaje, o drenajes en las obras de salida, chimenea de equilibrio y vertedero de demasias.

- 5) Movimientos verticales no esperados o inusuales, movimientos horizontales, o agrietamientos del dique o los estribos.
- 6) Agrietamiento de consideración de las obras de salida, conductos, chimenea de equilibrio, o vertedero de demasias.
- 7) Hundimiento o subsidencia en el terreno localizados a una distancia menor de 500 pies del dique, obras de salida, o vertedero de demasias.
- 8) Deflección excesiva, desplazamiento, o vibración de la torre de las obras de salida, pilas del puente de servicio, las paredes de sostén de la chimenea de equilibrio, y monolitos del vertedero de demasias o elongaciones/asentamientos abruptos de los conductos.
- 9) Movimientos erráticos, vibraciones excesivas, o fallas de operación de las compuertas de las obras de salida.
- 10) Desplazamientos excesivos, banqueo o degradación del "riprap" o descubrimientos de los diques o materiales de la capa.
- 11) Incrementos o decrementos inesperados en las lecturas de los piezómetros de los diques o fundaciones.
- 12) Ocurrencia de movimientos sísmicos.
- 13) Cualquier otra evidencia de subtensiones o falla potencial que pudiera inhibir la operación del proyecto o poner en peligro la vida o propiedad.

5.2 Programa Regular de Mantenimiento

Es importante conservar todos los instrumentos en condiciones de trabajo a través de un estricto programa de mantenimiento. En adición, todos los sistemas de instrumentación para la vigilancia de la seguridad de la presa deberán ser leídos regularmente a intervalos de dos semanas y después de cada evento anormal. Estos datos deberán ser examinados al menos una vez cada dos semanas y también después de cada evento anormal. Si un cambio de consideración ocurriera en cualquiera de estas lecturas, se contratarían consultores especiales inmediatamente para investigar la causa de estos cambios. Los programas regulares de mantenimiento incluirán los siguientes puntos.



5.2.1 Sistemas de Comunicación

Los sistemas de comunicación disponibles entre la Presa de Valdesia y la CDE en Santo Domingo son (1) a través de un sistema de transmisiones de radio UHF y (2) un sistema telefónico de micro-ondas. Estos sistemas serían verificados regularmente a causa de que las comunicaciones de emergencia entre las dos instalaciones son extremadamente importantes para (1) eventos pronosticables, (2) inicio de los procedimientos de operación de emergencia, y (3) poner en operación los planes de evacuación. Deberían existir operadores en ambos puntos del sistema, disponibles de alguna forma todo el tiempo para transmitir y recibir informaciones críticas e instrucciones. Los sistemas de comunicación deben ser estrechamente examinados antes de junio de cada año (antes de la temporada de huracanes) y una vez por mes durante la temporada de huracanes.

5.2.2 Sistema de operación de Compuertas

Todas las fuentes de potencia para la operación de compuertas deberán verificarse cada semana. La operación real de las compuertas con la altura de caída del embalse lleno se deberá intentar alrededor de una vez cada cuatro meses si es posible, intentando duplicar, tan cerca como se pueda, las severas condiciones de huracanes.

5.2.3 Instrumentos de Vigilancia de la Seguridad de la Presa

1. Presa de Valdesia: En 1980 a la Presa de Valdesia y sus fundaciones se le instalaron varios tipos de instrumentos. Estos incluyeron piezómetros electrónicos de los del tipo de alambre de vibración, dispositivos de movimiento tipo péndulos, extensómetros y acelerómetros. Todos estos instrumentos son adecuados y satisfactorios, con tal que sean mantenidos propiamente y los ingenieros que toman las lecturas hallan sido entrenados para realizar las observaciones. Los piezómetros deberán ser verificados cada dos o tres meses para verificar que su funcionamiento es el adecuado. Una verificación importante es el determinar si las medidas que se están obteniendo son precisas. Esto puede ser realizado por cualquier instalación de un piezómetro adicional de cualquier otro tipo cerca de cualquiera cuyas medidas sean sospechosas, o por la conversión temporal de cualquier agujero de drenaje en un medidor de subpresión de levantamiento. El último método puede realizar mediante la inserción de un obturador con válvula en el tope del agujero de drenaje. Los péndulos, extensómetros y acelerómetros, los cuales registran datos cada dos a cuatro semanas se le deberán dar mantenimiento especial en forma continua. Los datos de los dispositivos de péndulo y extensómetros deberán resumirse mediante apropiados ploteos gráficos en función del tiempo. Los acelerómetros, los cuales se activan o reactivan a ciertos niveles de aceleraciones de los movimientos sísmicos (u otros), deberán ser verificados por los ingenieros instrumentistas mientras se toman lecturas de otros instrumentos, a intervalos de



dos a cuatro semanas. Si se activaron, o si un evento notable de movimiento sísmico ocurre, la película se retirará y deberá interpretarse la magnitud del movimiento de tierra.

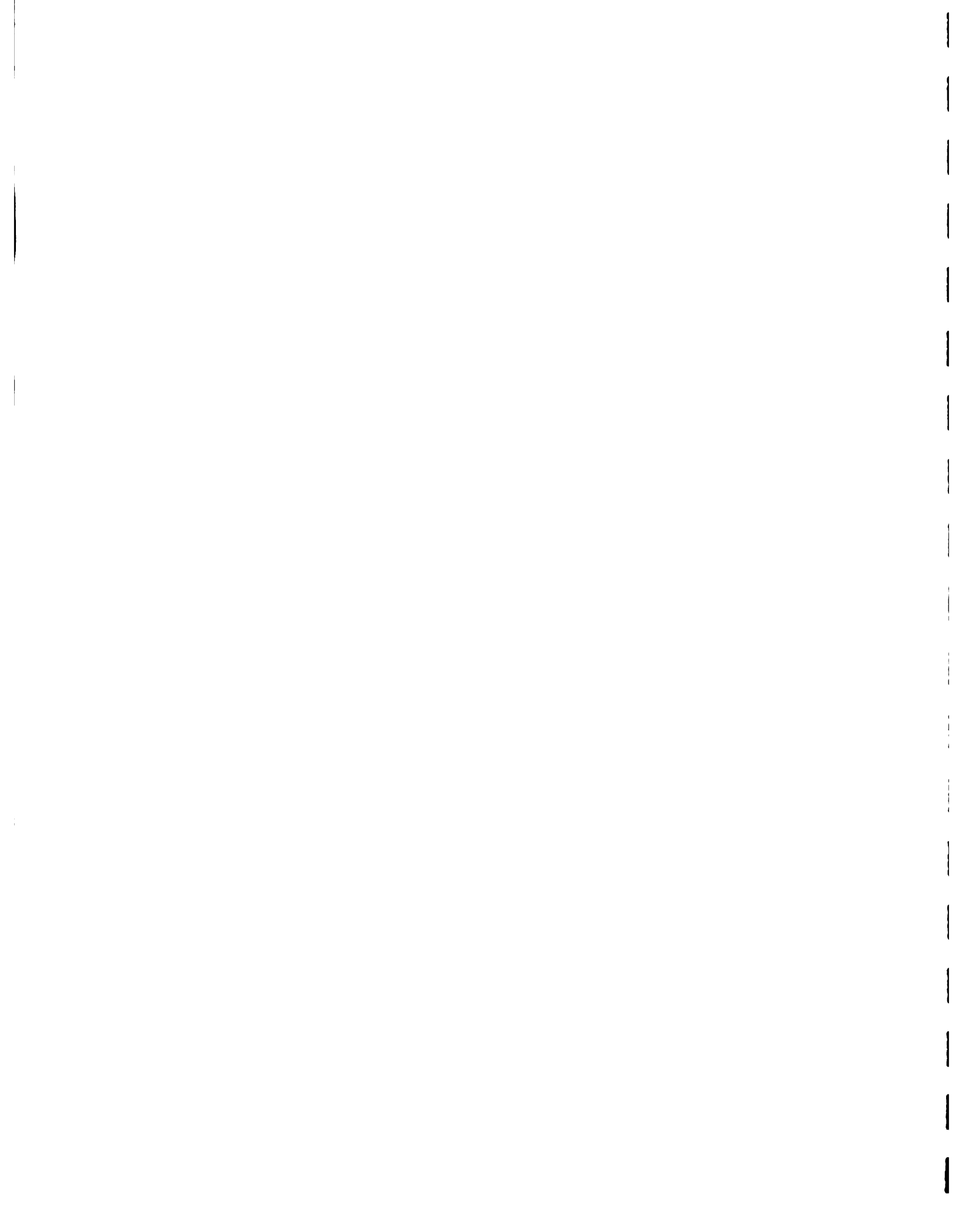
También se sugiere que sean instalados puntos de mediciones físicas (puntos topográficos de referencia de bronce o latón, tornillos de acero embebidos u otros puntos fijos) para los levantamientos de los movimientos verticales y horizontales en la parte superior de la presa de Valdesia. Esto se hace normalmente mediante el sistema de medición de "puntos fijos", el cual es fácil y barato de instalar. Una línea de puntos anclada sobre la carretera de concreto se posicionará longitudinalmente al centro de cada bloque. Deben ser levantadas con lecturas precisas de distancia y nivel (1/1000 pies - 0.3048 mm) a intervalos de tres o cuatro meses y ser correlacionadas con las lecturas de los demás instrumentos. Luego, las lecturas pueden ser hechas a intervalos de un año si se justifica por los datos. Los datos deben ser ploteados en gráficas de movimientos verticales y horizontales, del tipo movimiento vs tiempo en hojas de registro especiales.

2. Presa de Las Barias: Actualmente, ninguna instrumentación ha sido instalada en la Presa de Las Barias, ni para la sección del dique ni las estructuras de las compuertas. Como un mínimo, debe establecerse una línea de puntos de levantamiento para control vertical y horizontal a lo largo de la cresta de la presa y las obras de las compuertas a intervalos horizontales de alrededor de 50 metros o entre compuertas. Una carroza de puntos deberá similarmente establecerse en una línea cerca de la mitad del paramento del dique aguas abajo. Deberán realizarse medidas precisas de nivel y distancia a una precisión de 1/1000 pies (0.3048 mm) alrededor de tres veces por año. Los puntos podrán ser cepos de bronce, tornillos de acero u otros puntos fijos embebidos en el hormigón o perforaciones de taladro llenas con mortero sobre el dique.

El pie de la salida de drenaje deberá ser inspeccionado regularmente y la profundidad del agua registrada. También, sería ventajoso establecer un pozo de medida del flujo al final de la descarga del dique de drenaje. Podría entonces ser monitoreado un registro periódico de la cantidad de infiltración a través de la cara de hormigón el dique aguas arriba sobre una base continua.

5.2.4 Resumen del Programa

Todos los instrumentos (piezómetros, péndulos, extensómetros y acelerómetros) deben ser verificados por firmas de consultores especializadas. Las tolerancias para subpresiones deberán verificarse con el diseño original de estabilidad de la presa (nos fue imposible obtenerlo). Los datos previamente coleccionados de los péndulos, extensómetros y acelerómetros indicaron que los movimientos de la presa estaban dentro de los límites tolerables. En el futuro, si los movimientos exceden el rango anterior, deberán contratarse consultores inmediatamente



para las investigaciones especiales.

El siguiente es un resumen de los programas de mantenimiento:

- 1) Cada dos semanas: Coleccionar y plotear los datos obtenidos de todos los piezómetros, péndulos, extensómetros, y acelerómetros. Los datos deberán ser ploteados de acuerdo a las figuras mostradas en el Volumen 4 y entregarse a los miembros de Seguridad de Presas del Comité de Operación de Emergencia.
- 2) Cada cuatro meses: (por los primeros dos años estos intervalos deberán reducirse a uno al año si no se encontraron movimientos detectables en la presa). Levantamiento topográfico de los movimientos de la cresta de la presa para las dos presas de Valdesia y Las Barias.
- 3) Sistema de Comunicación y operación de Compuertas: Todos los sistemas de comunicación y operación de compuertas deben examinarse y hacerlos operar alrededor de un mes antes del inicio de la temporada de huracanes y cada mes durante la misma.
- 4) Cada seis meses: Verificar la operación de todos los dispositivos de vigilancia de la seguridad de la presa tales como piezómetros, péndulos, extensómetros y acelerómetros. El sistema de drenaje debe limpiarse dos veces al año también.



6. CONDICIONES QUE LLEVAN A OPERACIONES DE EMERGENCIA

6.1 Crecidas Grandes

Se hace una distinción entre las situaciones de emergencia resultantes de una crecida debida a (a) tormentas asociadas con fenómenos climatológicos locales severos o tormentas tropicales débiles; y (b) ciclones tropicales a gran escala en general, o huracanes en particular, los cuales pueden resultar en grandes crecientes. Las situaciones especificadas anteriormente en (a) y (b) se referirán de aquí en lo adelante como las condiciones sin huracán y con huracán respectivamente.

Los ajustes necesarios en la organización para la inicialización de la operación de crecidas bajo condiciones normales y bajo condiciones de emergencia (acciones por el comité de emergencia) se muestran en la figura 2. Las acciones del comité son iniciadas en dos niveles dependiendo del potencial de la creciente anticipada:

Alerta de Tormenta

Se alerta al presidente del Comité de Operación de Emergencia (COE) o los hidrólogos del INDRHI y/o CDE de las condiciones de tormenta que provocarían una crecida que alcance una condición de emergencia. Esta alerta puede ser ejercutada por cualquiera de los siguientes:

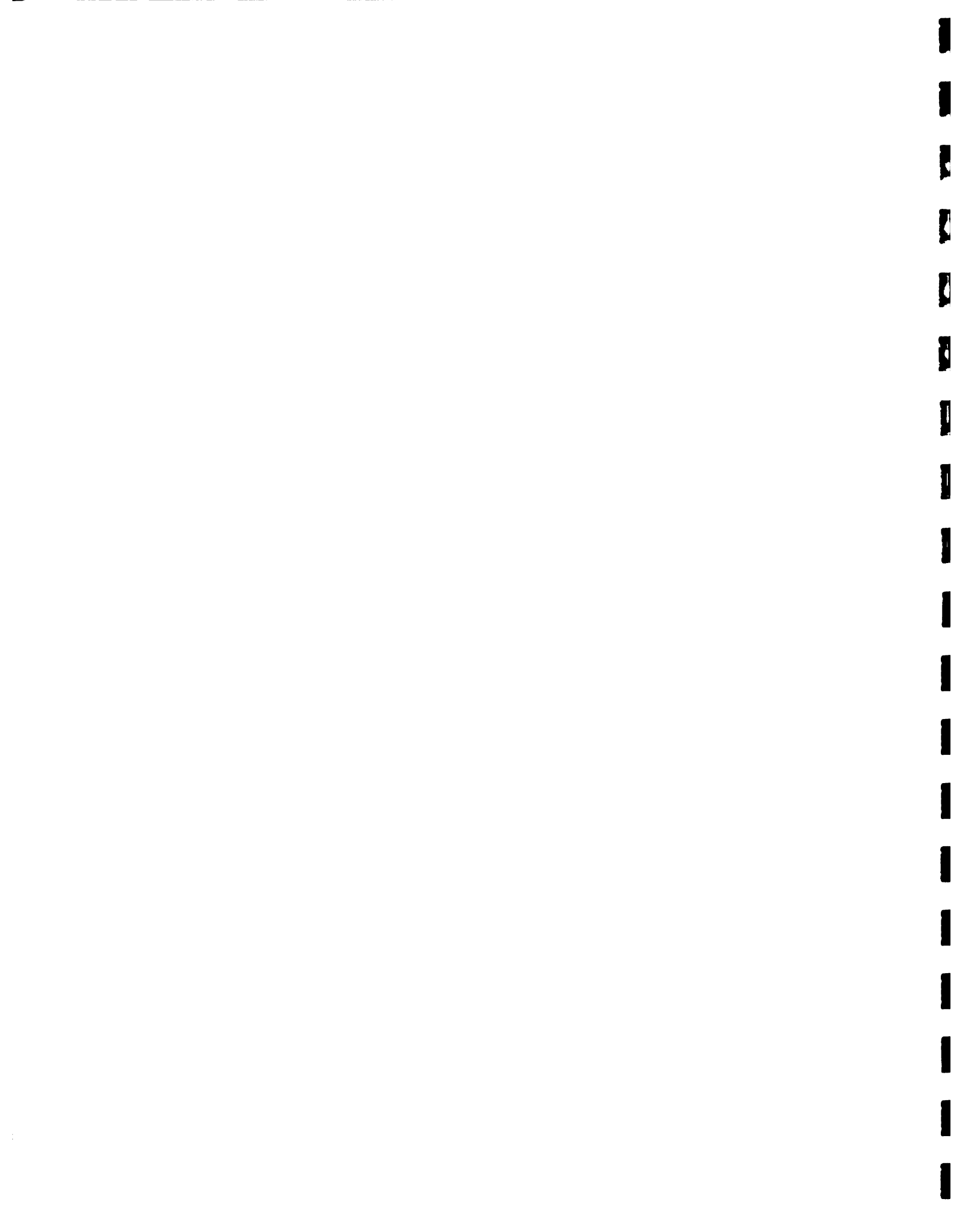
- a) Meteorólogos de ONAMET
- b) Operador de DCP's en el Centro de Previsión Hidrológica de INDRHI
- c) Operador de la presa
- d) Fuentes independientes tales como el Gulf Coast Weather Service.

Una vez se lanza una alerta de tormenta el presidente del COE requerirá los servicios de los hidrólogos del INDRHI y/o la CDE, y si es necesario su personal jerárquico de soporte, donde el lo considere.

Alerta del Comité de Emergencia

Se alerta al comité de operación de emergencia. Esta alerta es emitida por los hidrólogos del INDRHI y/o la CDE después de analizar el pronóstico de precipitación y/o los valores y el estado actual del sistema de embalses.

Una vez se realiza una alerta de tormenta, el(los) hidrólogo(s) del INDRHI y/o la CDE trabajarán con los funcionarios de sus oficinas para evaluar el potencial de la crecida a partir de las condiciones de tormenta. Usarán la última información obtenida de las fuentes anteriores para correr



FUENTES DE ALERTA DE TORMENTAS

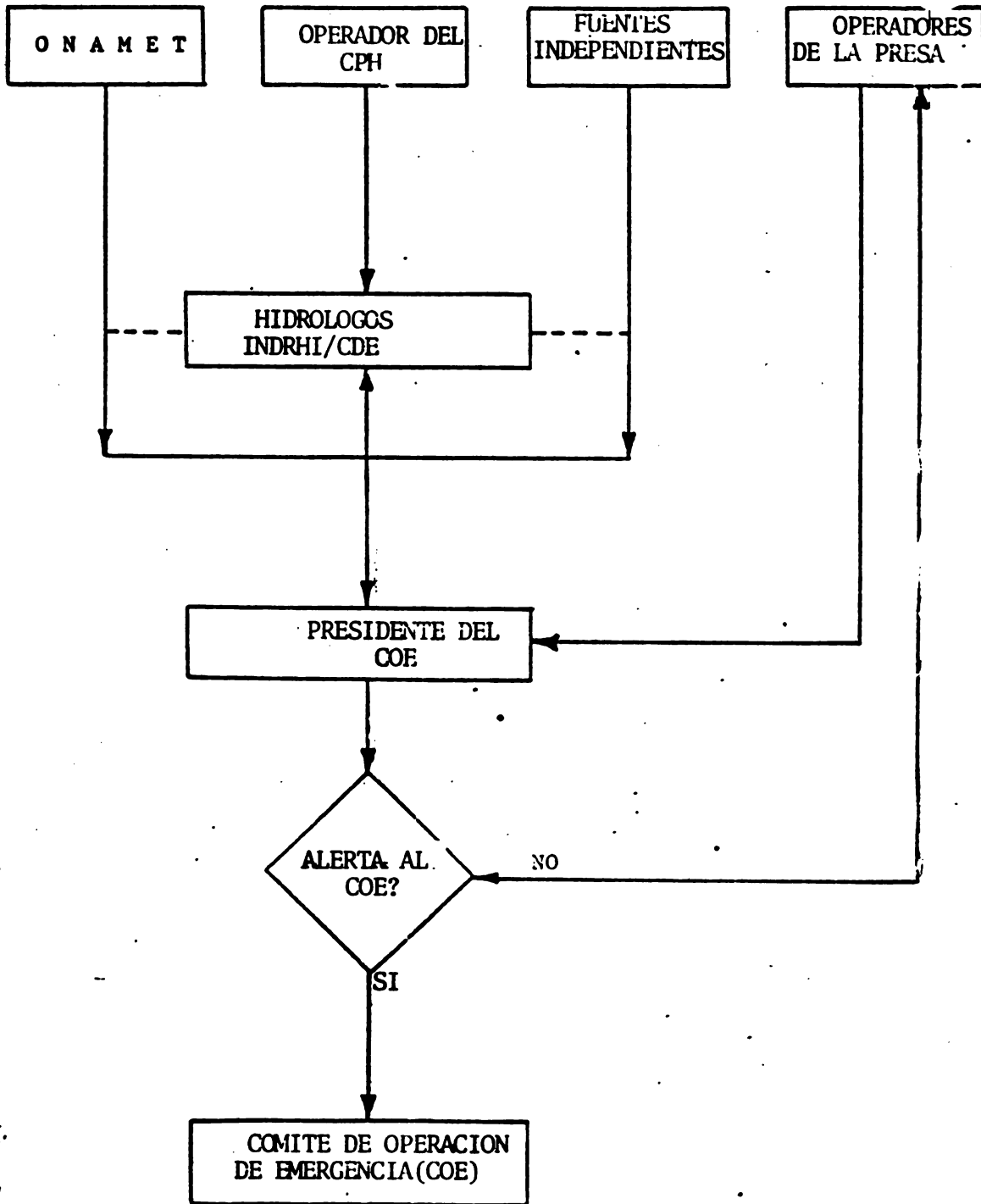


Figura 2. Organización necesaria para iniciar acciones por el comité de operación de emergencia bajo condiciones de crecidas extremas.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

los modelos y se pueda lanzar una Alerta del Comité de Emergencia como se explicó anteriormente. Fuera de eso, el presidente del COE o la persona responsable del COE recomendará al operador de la presa sobre cual deberá ser el programa de operación de las compuertas para las condiciones actuales, el cual se actualizará cada hora si es posible.

6.1.1 Alerta de Tormenta Bajo Condiciones Sin Huracán

1. ONAMET alerta al presidente del COE o los hidrólogos de INDRHI y/o CDE cuando un escenario potencial de tormenta esta dirigido hacia o presente sobre la cuenca de Nizao. Si el pronóstico de precipitación es posible, entonces cualquier cantidad de precipitación acumulada que se pronostique sobre los 100 mm en un periodo de 6 horas o menos puede ser considerada como una guía para emitir la alerta.
2. El operador de las DCP's en el Centro de Previsión Hidrológica alerta a los hidrólogos cuando la cantidad de precipitación registrada actualmente en cualquiera de las estaciones dentro o cerca de los límites de la cuenca sobre el periodo de las últimas seis horas o menos sea mayor de 100 mm. La alerta también sería lanzada cuando las DCP's en otras áreas del país indiquen un movimiento de la tormenta del mismo potencial sobre Nizao.
3. El operador de la presa también alertará al presidente del COE en el caso de que una creciente crítica entre al embalse de Valdesia. La alerta se realiza bajo las siguientes condiciones:

<u>Nivel del Embalse</u>	<u>Condicion Limite</u>
<145 m. s. n. m.	Velocidad de subida > 0.5 m/hr o caudal de entrada > 1000 M3/seg.
145 - 147 m. s. n. m.	Velocidad de subida > 0.4 m/hr o caudal de entrada > 750 M3/seg.
147 - 149 m. s. n. m.	Velocidad de subida > 0.3 m/hr o caudal de entrada > 500 M3/seg.
>149 m. s. n. m.	Velocidad de subida > 0.1 m/hr o caudal de entrada > 250 M3/seg.

4. El posible principio de una crecida dañina puede ser también ser informado por observadores independientes. Podrían ser operadores de compuertas aguas arriba, servicios de pronóstico meteorológico o personal civil.

800 200

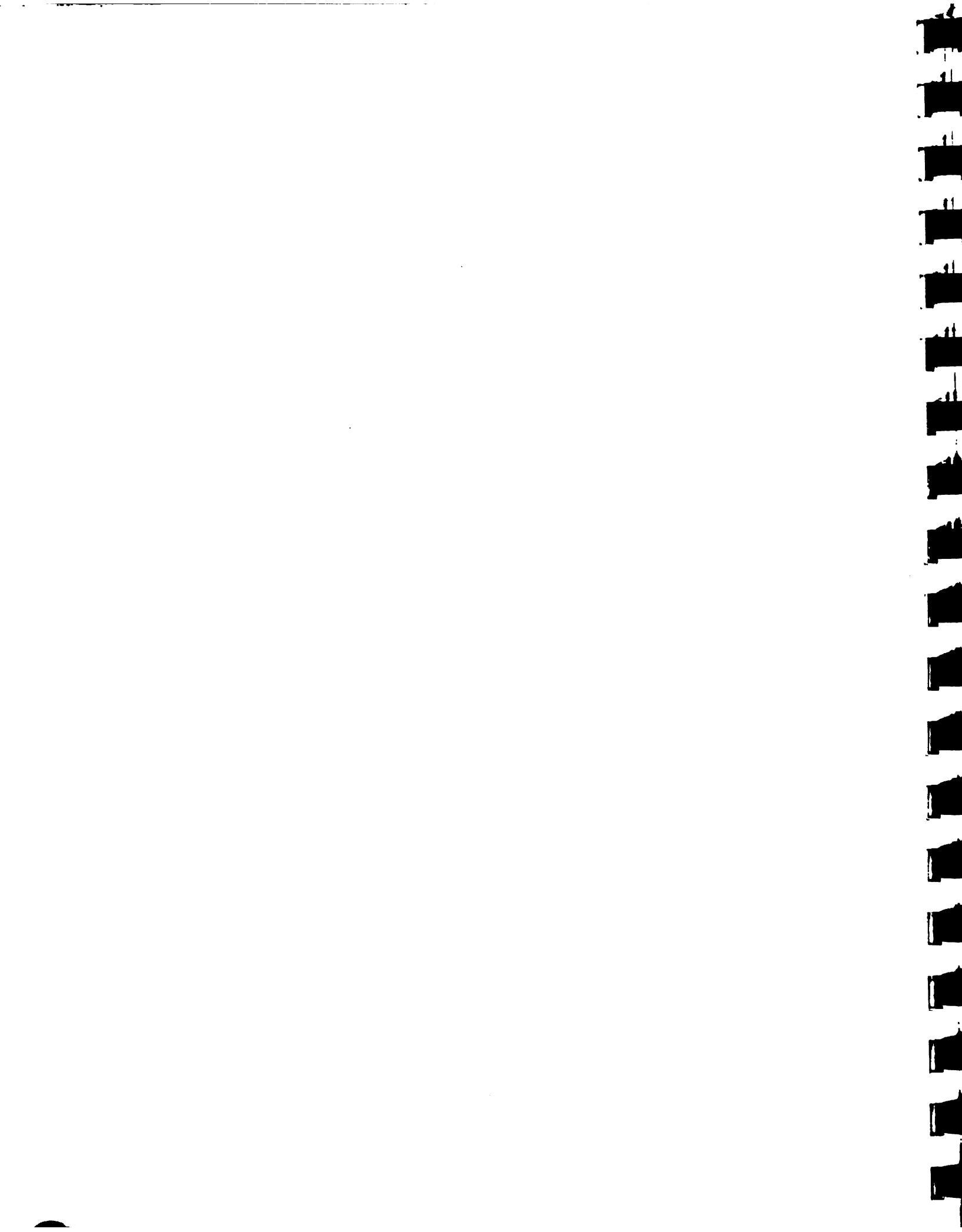


6.1.2 Alerta del Comité de Emergencia Bajo Condiciones Sin Huracán

Sobre una alerta emitida por cualquiera de los observadores mencionados en la sección previa, los hidrólogos al servicio del COE correrán los modelos hidrológicos de pronóstico y tránsito a través del embalse usando la precipitación pronosticada y/o observada, y los niveles actuales de Valdesia y las Barias después de esta emisión. Si el nivel máximo del embalse pronosticado para la operación de sobrecarga inducida es mayor que 151 m.s.n.m. entonces la junta de hidrólogos le informaría al comité de una posible condición de emergencia por creciente. El comité se reunirá inmediatamente para discutir la acción apropiada y continuar los pronósticos. Si el nivel máximo pronosticado es menor de 151 m.s.n.m. los hidrólogos pueden recomendar al presidente del COE cual regulación de las compuertas deberá seguirse para minimizar los posibles daños por la crecida aguas abajo.

6.1.3 Alerta de Tormenta Bajo Condiciones de Huracán

1. Cuando un ciclón tropical que tenga el potencial de alcanzar las islas del Caribe en general, y la República Dominicana en particular, esté presente en el Océano Atlántico, la ONAMET alertará al presidente del COE o los hidrólogos de la CDE y/o el INDRHI. Las trayectorias pasadas de huracanes en el Atlántico indican un área de escenario potencial de origen de ciclones.
2. El operador de las DCP's debe informar a los hidrólogos de cualquier precipitación registrada y la localización correspondiente de las tormentas asociadas con huracanes o tormentas tropicales. El conocimiento temprano de la precipitación es esencial para la correcta operación de emergencia por creciente.
3. El operador de la presa puede también alertar al presidente del COE de cualquier precipitación medida en el lugar de la presa. Si no se conoce cuando la precipitación esta asociada con un ciclón tropical, el operador puede usar las guías provistas en la subsección previa.
4. Las Fuentes Independientes tales como Gulf Coast Weather Service pueden también ser empleadas para alertar el peligro posible debido a un ciclón tropical. Estos servicios pueden ser usados continuamente para obtener trayectorias y precipitaciones potenciales. Sobre esta solicitud, el Centro Nacional de Huracanes en Miami también provee alertas de tormenta para las islas Caribeñas.



6.1.4 Alerta del Comité de Emergencia Bajo Condiciones de Huracán

Una vez se emite una alerta a los hidrólogos, estos se reúnen en un lugar previamente acordado y comienzan a compilar toda la información relevante a la tormenta actual y el estado del sistema de embalses. Esta información incluirá la posición actual de la tormenta, el pronóstico de su trayectoria "oficial" (desde el Centro Nacional de Huracanes en Miami), la precipitación potencial de la tormenta (desde el Gulf Coast Weather Service o similares servicios de pronóstico), los niveles actuales del embalse, etc. El modelo CLIPER puede ser útil para suplementar el pronóstico de trayectoria la "oficial".

Si la trayectoria pronosticada indica que no existe un potencial para que la tormenta alcance nuestro país dentro de los próximos cinco días, los hidrólogos deben continuar actualizando la información cada seis horas o menos. En el caso de que pueda posiblemente alcanzar el país dentro del mismo periodo (5 días), el director de operaciones y/o el director de producción de la CDE deben ser informados de tal manera que todos los equipos necesarios para el funcionamiento de emergencia por creciente sean verificados. Estos equipos incluyen las instalaciones de comunicación entre la oficina central en Santo Domingo y el lugar de presa de Valdesia, generadores de respaldo de energía, instalaciones de comunicación dentro de la misma presa, y otros equipos necesarios en el caso de una falla de energía eléctrica. Los hidrólogos deben también actualizar los modelos y verificar su operación.

Si la trayectoria pronosticada dentro de las 72 horas está dentro de la región definida por los 250 km. de radio alrededor de la cuenca del río Nizao, entonces debe informarse de inmediato al Comité de Operación de Emergencia.

6.2 Otras Condiciones que Lleven a una Emergencia

6.2.1. Observaciones Visuales

El presidente y el COE deberán ser alertados en el caso de cualquier cambio rápido de las condiciones de debilidad y/o continuo cambio progresivo tal y como se listan en la sección 5.1. El presidente de este comité aplicaría su criterio para decidir cuando emplear a una firma competente de la ingeniería para investigar estos problemas especiales, si el tiempo lo permite. El presidente puede asumir las veces del comité para declarar una emergencia o evacuación si es necesario.

6.2.2 Evaluación de los Datos de Instrumentación

Los datos de los extensómetros indican que un movimiento máximo de las cuatro bases de hasta 4 mm parecería ser normal. Pero deben someterse a observación los anclajes números 1 y 2 a causa de que en estos dos, el movimiento luce ser progresivo en



.

una dirección. Si este movimiento progresivo continua inclusive a esta pequeña magnitud, deberán ser contratarse especialistas para estudiar este aspecto en detalle.

Actualmente, las lecturas de los piezómetros para la medida de la subpresión indican que estas medidas sobrepasan por mucho las cantidades permisibles discutidas en el Volumen IV del Informe Técnico. Deberán ser instalados nuevos piezómetros en varias localidades tal como se indica en ese Volumen IV. Después que todos los piezómetros sean instalados adecuadamente, deberá emplearse un especialista y/o una firma competente de ingeniería para investigar la subpresión propia permisible de tal manera que la presa sea estable. Después de esto, es la responsabilidad del funcionario designado (para el programa normal de inspección y mantenimiento) evaluar los datos constantemente. Se revisarán y evaluarán todos los datos dentro de una semana después de la colección de los datos. Tal como se estableció anteriormente, si los datos indican un mayor movimiento o un valor mas grande que aquellos en los años anteriores, deberá discutir este aspecto inmediatamente con el presidente del COE. Este deberá convocar una reunión del COE.

6.3 Tipos de Emergencia:

1. Tipo I. Desfogue de crecidas controlables por una o ambas presas
2. Tipo II. Posibles fallas de presa - advertencia
3. Tipo III. Presa o presas bajo el proceso de falla.

7. DECLARACION DE LAS EMERGENCIAS

7.1 La alerta para las acciones de emergencia pueden ser iniciadas por cualquiera de las siguientes partes: 1) El presidente del Comité de Operación de Emergencia; 2) El operador en jefe de la Presa de Valdesia; y 3) cualquier miembro del COE.

7.2 El presidente del COE tiene la responsabilidad y la autoridad para declarar emergencias de acuerdo a las reglas guía (condiciones) desarrolladas por el comité. Se deben realizar todos los esfuerzos para contactar al presidente del COE. Debería ser designada siempre una persona para que actúe en su lugar durante su ausencia o cuando no pueda ser encontrado. Si el presidente del COE ni su representante designado durante su ausencia pudieran ser encontrados, cualquier miembro del COE puede llamar a una reunión del COE.

7.3 En el caso que el presidente del COE o cualquiera de sus miembros no puedan ser encontrados, el operador en jefe de la Presa de Valdesia puede declarar emergencias bajo las reglas y decisiones desarrolladas por el COE. En este caso, el operador en jefe debe seguir todos los procedimientos especificados en el manual de operación de emergencia para los operadores de la



presa.

8. PROCEDIMIENTOS DE NOTIFICACION DE LA EMERGENCIA

8.1 Emergencia Tipo I: Desfogue de caudales de crecida controlables de la Presa de Valdesia y la Presa de Las Barias:

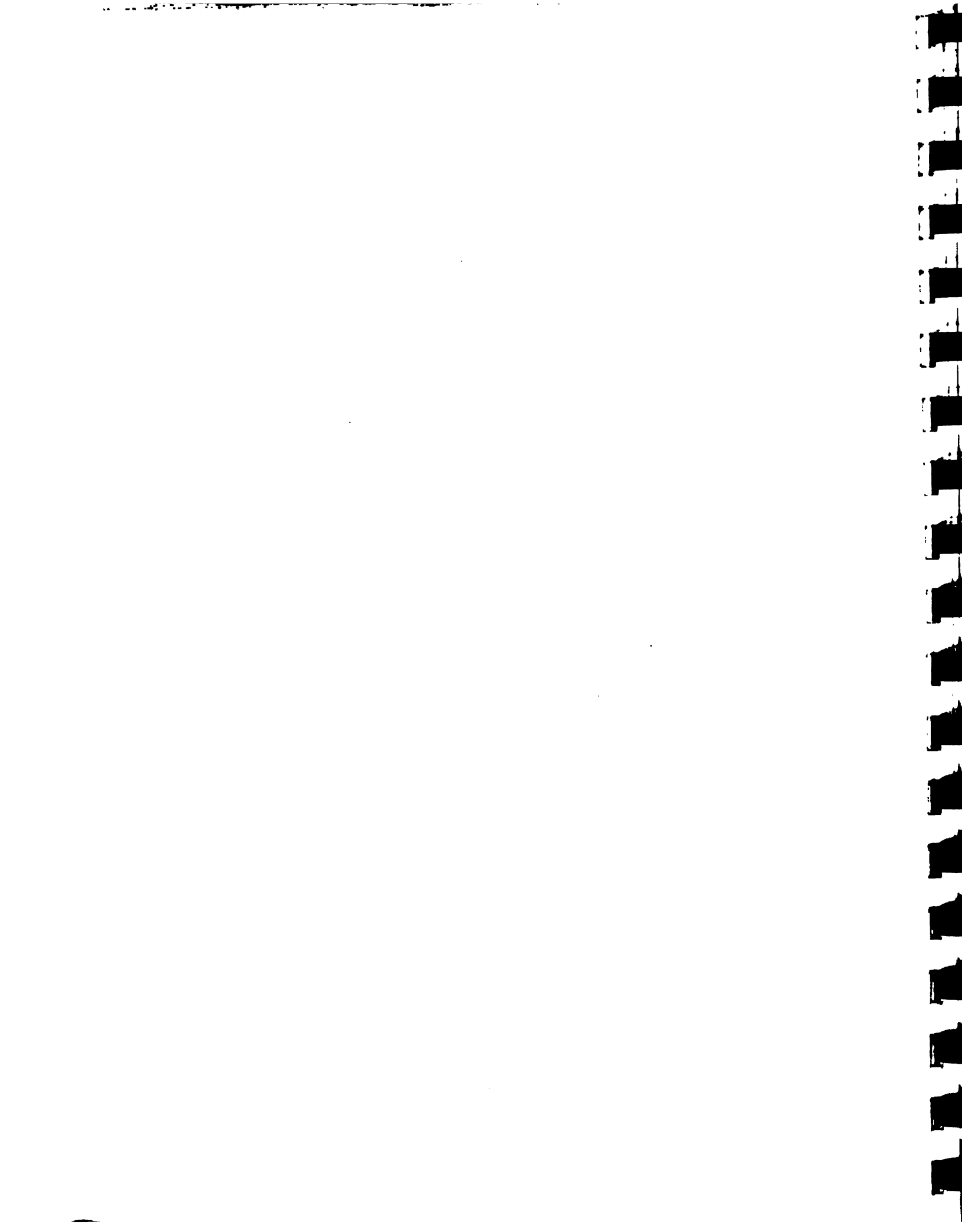
1. El operador de la presa notificarà al presidente del COE, CDE (persona a mencionarse después en este documento), INDRHI (idem que a la CDE).
2. Los operadores de la presa notificaràn a las agencias envueltas con los planes de operaciòn para la evacuaciòn en localidades aguas abajo de la presa. El plan de evacuaciòn incluirà solo cualquier advertencia o implementaciòn de los planes de evacuaciòn.

8.2 Emergencia Tipo II: Posibles fallas de presa

Los operadores de la presa y cualquier otro puede contactar al presidente del COE para informar cualquier signo de posibles fallas en la presa. El presidente del COE contactará una predeterminada firma de ingenieros para la inspección inmediata de la presa de acuerdo a las instrucciones especiales previamente acordadas por los comites de operaciòn Normal y de Emergencia. Deberàn ser precalificadas diferentes firmas de ingenieria e indentificadas para diferentes modos de posibles fallas. Si se declarará una emergencia, se implementarían los procedimientos de notificación de emergencias tal y como se describió previamente para el Tipo I.

8.3 Emergencia Tipo III: Presa o presas bajo proceso de falla

Las condiciones para declarar fallas de presa son algunas veces obvias, pero puede haber dificultad para discrepar en otros casos. El operador en jefe de la presa puede declarar fallas de presa bajo ciertas condiciones tal como se a especificado en las instrucciones por el Comité de Emergencia. Si ocurriesen estas condiciones, el operador en jefe puede declarar fallas e inmediatamente implementar la notificación y planes de evacuaciòn. Para otras situaciones, el operador en jefe de la presa inmediatamente contactará el presidente del COE para su consulta.



9. PROCEDIMIENTOS Y PLANES DE LA OPERACION DE EMERGENCIA

9.1 Emergencia Tipo I: Caudales Controlables

La operación del sistema Valdesia-Las Barias durante condiciones de emergencia debido a crecientes resultantes de grandes tormentas provenientes de ciclones tropicales (de aquí en lo adelante referidas como "condiciones de huracán") o tormentas de pequeñas a moderadas provenientes de fenómenos meteorológicos locales (de aquí en lo adelante referidas como "condiciones sin huracán") son de interés primario a la seguridad de la presa. Las inundaciones aguas abajo de la presa bajo diversas condiciones de descarga no están explícitamente consideradas en el desarrollo de los planes de operación aunque sí han recibido atención en el desarrollo de diferentes modos de operación. Un futuro estudio debe ser concebido para identificar las áreas de daños aguas abajo y las modificaciones de los planes de operación asociados a estas inundaciones, si es necesario.

9.1.1 Objetivos Operacionales para el Control de Crecidas

Esta claro que la pequeña capacidad (solo cerca de 40 millones de M³) del espacio para control de crecidas y las características particulares de las obras de desfogue y vertedero de demasías del Embalse de Valdesia limitan la efectividad de la operación por medio del vaciado con antelación del embalse para controlar crecientes mayores, tales como aquellas causadas por huracanes. En vista de la capacidad severamente limitada de las obras de desfogue para niveles inferiores a los 145 m.s.n.m. y el consecuente largo tiempo para reducir los niveles por este medio, la operación con antelación para control de crecientes es solamente práctica para niveles del agua entre las cotas 145 m.s.n.m. a los 150 m.s.n.m.

Durante las crecientes sin huracán, los desfogues deberán ser lo suficientes como para limitar la elevación del embalse a la elevación 150 m.s.n.m. Si se pronostica que el volumen de la creciente de entrada es tal que la elevación del embalse subiría sobre los 150 m.s.n.m., se debe desfogar caudal suficiente para limitar la subida a la elevación correspondiente a la curva de sobrecarga inducida. En cualquier caso, siempre se debe considerar la descarga aguas abajo máxima permisible para control de daños por crecientes.

Cuando el nivel del embalse este cayendo, se debe mantener a la elevación de 150 m.s.n.m., y después que de alcanzado, mantener los desfogues subsecuentes igual a las entradas, a menos que las condiciones meteorológicas pronosticadas sean desfavorables.

Durante situaciones que se esperen huracanes o severas tormentas tropicales que resulten en grandes crecidas en el lugar de la presa de Valdesia, la seguridad de la presa es la consideración principal. Si el pronóstico de la trayectoria y la precipitación de la tormenta indican que hay un potencial de que



se sobrepasara la presa, entonces se deben producir desfogues a la máxima razon posible sin colocar en peligro la seguridad de las comunicaciones aguas abajo si esto es aplicable. La advertencia a los centros de daños aguas abajo deben realizarse en avance de tal manera que las comunidades puedan ser evacuadas a tiempo. Una vez de nuevo, cuando el nivel del embalse este callendo después del paso del pico, se mantiene a la cota 150 m.s.n.m. realizando subsecuentes desfogues iguales a la entrada de caudal, a menos que las condiciones meteorológicas pronosticadas indiquen otra cosa.

9.1.2 Procedimientos de Operación para Condición de Emergencia Sin Huracán

Durante los eventos de tormentas que conlleven a condiciones de emergencia todas las instrucciones de regulación serán dictadas por el cuerpo designado a las tareas de emergencia que trabaje con el COE. El cuerpo destinado a esas tareas recibirá y analizará los datos hidrológicos y emitirá las instrucciones de cambio de apertura de las compuertas al operador de la presa por radio.

Los procedimientos de operación para condiciones de emergencia que se ejecuten para los casos de tormentas sin huracanes se resumen en el diagrama de flujo presentado en la figura 3. Cuando las comunicaciones no puedan ser establecidas entre el operador de la presa y el cuerpo para las tareas de emergencia en la oficina central del INDRHI y/o la CDE, y el nivel del embalse este subiendo a una cota crítica, el operador de la presa operará el embalse de acuerdo a las instrucciones fijas incluidas en el Apéndice A. La siguiente sección describe los procedimientos que deberán seguirse una vez se declare una condición de emergencia sin huracán.

(a) Datos Hidrológicos Básicos

La red de precipitación de la cuenca de Nizao y las cuencas cercanas se puede usar para obtener valores de precipitación en tiempo real de una tormenta. Debido a que la respuesta de la cuenca de Nizao es rápida, estos valores de precipitación después de que la tormenta ocurrio son de poco uso. Sin embargo, para tormentas en movimiento, la precipitación en otras localizaciones en la República Dominicana pueden indicar la precipitación potencial que puede ocurrir sobre Nizao. En cualquier caso, los valores en tiempo real obtenidos via las Plataformas de Colección de Datos (DCP's) serian extremadamente utiles. Deben realizarse todos los intentos para obtener el pronóstico de precipitación de la Oficina Nacional de Meteorología. Si no existe tal arreglo, deben tomarse los pasos para obtener la experticidad de esta oficina al proveer tales pronósticos de precipitación.

En adición a la precipitación, se deben obtener los niveles del rio en las estaciones hidrométricas donde las DCP's serán instaladas. El operador de la presa debe actuar como observador para informe de la precipitación en el lugar de presa y la



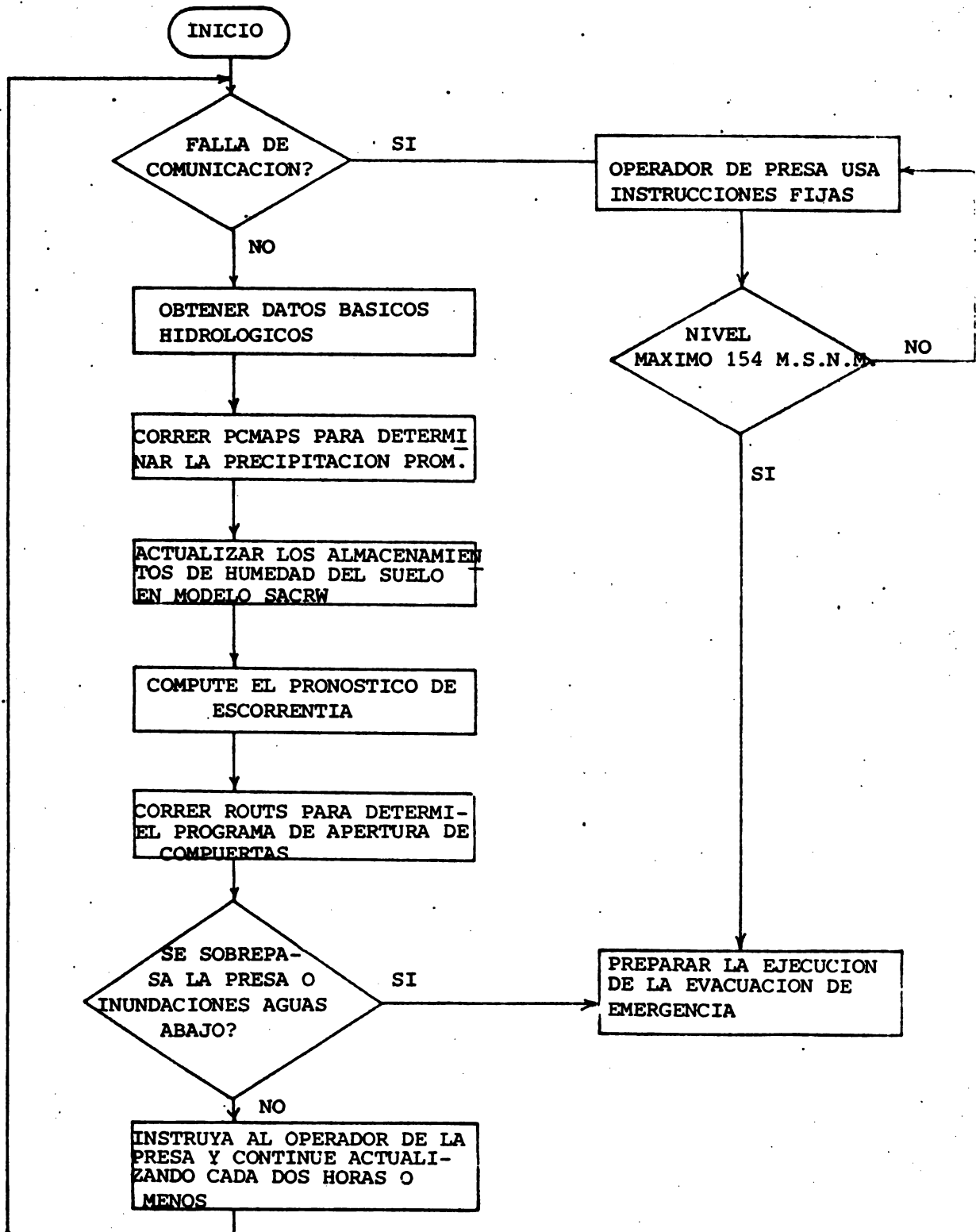


Figura 3. Diagrama de flujo de los procedimientos de operación de crecidas sin huracán a ser seguidos por el Comité de Operación de Emergencia.



elevación del embalse en Valdesia y Las Barias.

(b) Pronóstico de Escorrentia

Deben seguirse los siguientes procedimientos en el computo del pronóstico de escorrentia.

1. Use el programa PCMAPS para computar los pesos de las estaciones de precipitación que están disponibles. Esto puede hacerse antes de la situación de emergencia y guardarlos para su uso subsecuente. Un programa de interface convertirá los datos de precipitación de entrada a un formato ideal para el modelo SACKW una vez todas las DCP's estén instaladas. Los pesos y los datos de precipitación convertidos servirán como una parte de la entrada al modelo de pronóstico de caudales.

2. Actualice los almacenamientos de humedad en el suelo del modelo SACKW. Si no ha sido operado por los últimos 5 días, use solo los datos observados de precipitación y caudales para estos últimos cinco días con el fin de cumplir esta tarea.

3. Compute los pronósticos de escorrentia a partir de la precipitación medida o pronosticada y los almacenamientos de humedad del suelo mediante el uso de las facilidades de pronóstico en tiempo real del modelo SACKW. La longitud del periodo de pronóstico se puede determinar sobre la base de la disponibilidad de datos de precipitación y su tiempo de reguardo.

4. Corra el modelo de tránsito por el embalse ROUTS con la escorrentia pronosticada y los niveles actuales del embalse en Valdesia y Las Barias. Para crecientes de medio tamaño, existe una pequeña diferencia entre los modos de operación 0 (método de la sobrecarga inducida) y el modo 1 (caudales de entrada y salida igualados después que se alcanzó la cota 147 m.s.n.m.) y se recomienda el uso del modo 1 como el más simple. Para crecientes pequeñas, transite el hidrograma de entrada por los dos modos 0 y 1 y luego escoja aquel que resulte más favorable de acuerdo a como se afecte a las condiciones de inundación aguas abajo. En cualquier caso, la salida del programa especifica los programas de operación de las compuertas para Valdesia y Las Barias.

5. Si los resultados del tránsito indican el potencial de sobrepasar la presa y/o inundaciones aguas abajo, las cuales puedan causar pérdidas de líneas o fuertes daños a la propiedad, se deben tomar inmediatamente los pasos necesarios para ejecutar los planes de evacuación de emergencia. Estos planes serán desarrollados después de un estudio sobre las inundaciones aguas abajo para varias magnitudes de crecidas. Estos planes deben incluir tres niveles que conlleven a la evacuación: (a) alerta de una posible evacuación (advertir); (b) advertencia o aviso de preparación; (c) evacuación inmediata. Los tiempos de resguardo necesarios para cada caso por cada uno de estos niveles deberán ser también determinados por el estudio previamente mencionado.

10/10/10



6. Instruya al operador de la presa por radio de cual será el programa de regulación de las compuertas hasta que se actualice en el tiempo futuro.

7. A medida que se encuentren disponibles nuevos datos de precipitación, actualice los programas de operación de las compuertas por medio de la repetición de los procedimientos descritos anteriormente.

8. Una vez el paso de la creciente se complete y el nivel del embalse caiga a 150 m.s.n.m., si es aplicable, retorne a los procedimientos de operación normal a menos que los pronósticos meteorológicos u observaciones indiquen un potencial para otra condición de emergencia debido a una posible creciente.

9. Si por alguna razón, los modelos anteriores no se encuentran operacionales, las instrucciones fijas dadas al operador de la presa (ver apéndice A) pueden servir como una guía para la toma de decisión.

9.1.3 Procedimientos de Operación para Condición de Emergencia Con Huracán

En la figura 4 se da un resumen de los procedimientos de operación a ser seguidos por el cuerpo destinado a las tareas de emergencia durante una condición de emergencia con huracán. Los detalles de los procedimientos se dan más adelante:

1. Será usada la lluvia potencial obtenida de los servicios de pronóstico como entrada al modelo de pronóstico de caudales si el huracán alcanza la cuenca de Nizao. Sin embargo, cuando el huracán alcance un punto a distancia de la cuenca, la cantidad de precipitación esperada sobre Nizao será menor que la potencial para el huracán. La tecnología actual de pronóstico de precipitación no permite la predicción precisa de la cantidad de precipitación en tales circunstancias. Sin embargo, basándose en el patrón de isoyetas de la precipitación del Huracán David, se ha ideado un procedimiento aproximado para computar el pronóstico de precipitación sobre Nizao conociendo la distancia de la trayectoria pronosticada y el potencial de precipitación del huracán. La figura 5 presenta un ploteo de la relación (factor de reducción) como una función de la distancia, por la cual la precipitación potencial puede ser multiplicada para obtener la precipitación pronosticada en Nizao. Se espera que este procedimiento será revisado pronto a medida que nuevos métodos para los pronósticos de la precipitación estén disponibles.

2. Distribuya la precipitación pronosticada en el tiempo por medio del uso de la distribución temporal dada en la Figura 6. Esta distribución es la misma que se usó para derivar las curvas DAD desarrolladas en el Volumen I, sección 1.5, en el Informe Final.

3. Actualice los almacenamientos de humedad del suelo del modelo SACKW. Use los últimos 5 días de precipitación y caudales



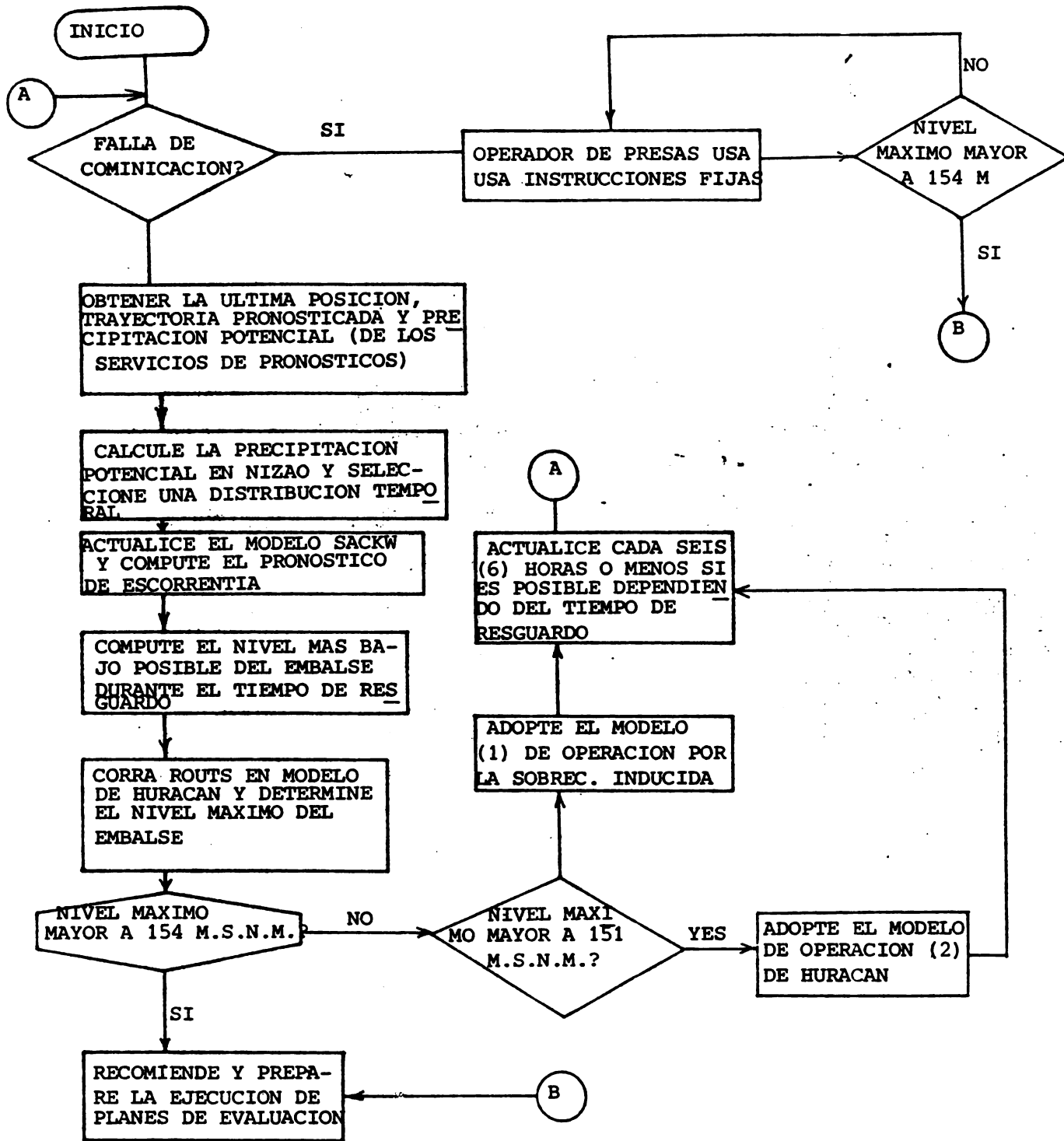


Figura 4. Un diagrama de flujo de los procedimientos de operación con huracán a ser seguido por el Comité de Operación de Emergencia.



observados para estos fines. Una vez actualizados los almacenamientos, compute el pronóstico de escorrenxia usando los pronósticos de precipitación como entrada al modelo SACKW.

4. Conociendo el nivel del embalse actual y el tiempo de resguardo del pronóstico determine el nivel del embalse más bajo al cual pueda ser colocado durante este tiempo de resguardo

5. Corra el modelo de tránsito de embalses ROUTS en modo de operación de huracán (i.e., Modo 2) para determinar el predecir el nivel máximo del embalse. Si el nivel pronosticado es mayor de 154 m.s.n.m., recomiende al personal de Defensa Civil preparar la evacuación si las necesidades así luego se presentan, como consecuencia de que el huracán pase sobre la cuenca. Si la distancia usada en el computo de los valores de precipitación pronosticada es la distancia real del huracán, y la precipitación obtenida via DCP's y otras instalaciones de comunicación indican una fuerte precipitación que resultaria en una crecida catastrófica para la Presa de Valdesia, entonces deben tomarse pasos inmediatamente para evacuar las comunidades aguas abajo que serian afectadas por grandes desfuegos. Los planes de evacuación reales serán desarrollados luego de un estudio sobre las inundaciones aguas abajo bajo crecidas de varias magnitudes. En el caso de un sobrellenado potencial (sobrepasar la presa) los desfuegos deben ser realizados de acuerdo al modo de operación de huracán.

6. Si el estudio de tránsito no indica potencial para un sobrellenado pero el nivel máximo pronosticado esta sobre los 151 m.s.n.m., los desfuegos todavia se deben realizar de acuerdo al modo de operación de huracán. Sin embargo, si el nivel de embalse es pronosticado por debajo de los 151 m.s.n.m., entonces puede seguirse el modo de operación de sobrecarga inducida. Estas decisiones pueden cambiar más adelante en el tiempo cuando pronósticos más precisos se puedan realizar.

7. Continúe actualizando la trayectoria pronosticada, precipitación, hidrogramas y los programas de regulación de las compuertas a medida que la nueva información relacionada al movimiento del ciclón tropical este disponible. Se deben realizar todos los esfuerzos para actualizar las trayectorias a tiempos de retardo menores de 6 horas particularmente cuando la tormenta pronosticada este dentro de los 250 Km. de radio de Nizao.

8. Cuando el estado del embalse este cayendo después del paso de la creciente, la operación debe ser cambiada a Modo 1 (entrada igual a salida).

9. En el caso de dificultades en el uso de los modelos, las instrucciones fijas dadas al operador de la presa (ver Apéndice A) pueden usarse como una guía para la toma de decisiones.



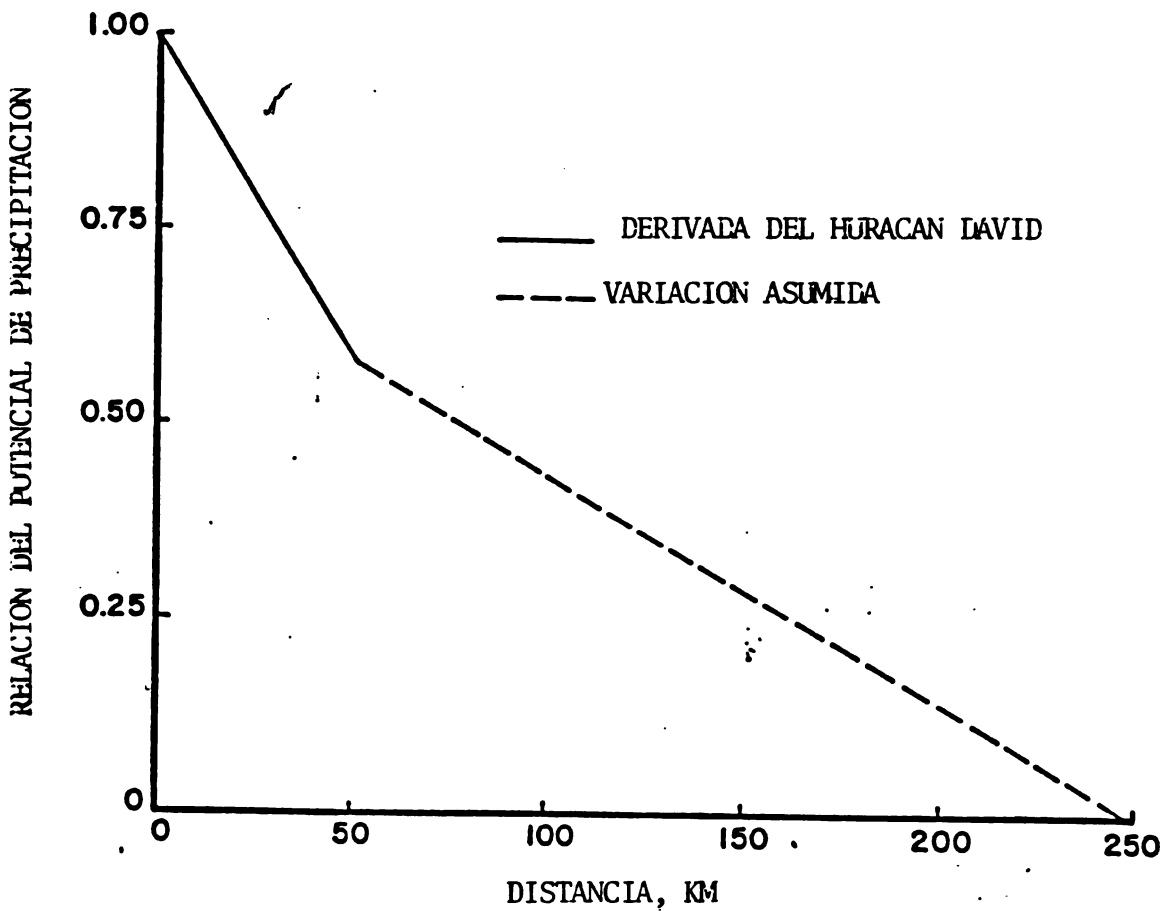


Figura 5. Variación propuesta del potencial de precipitación versus la distancia a la trayectoria desde la cuenca.



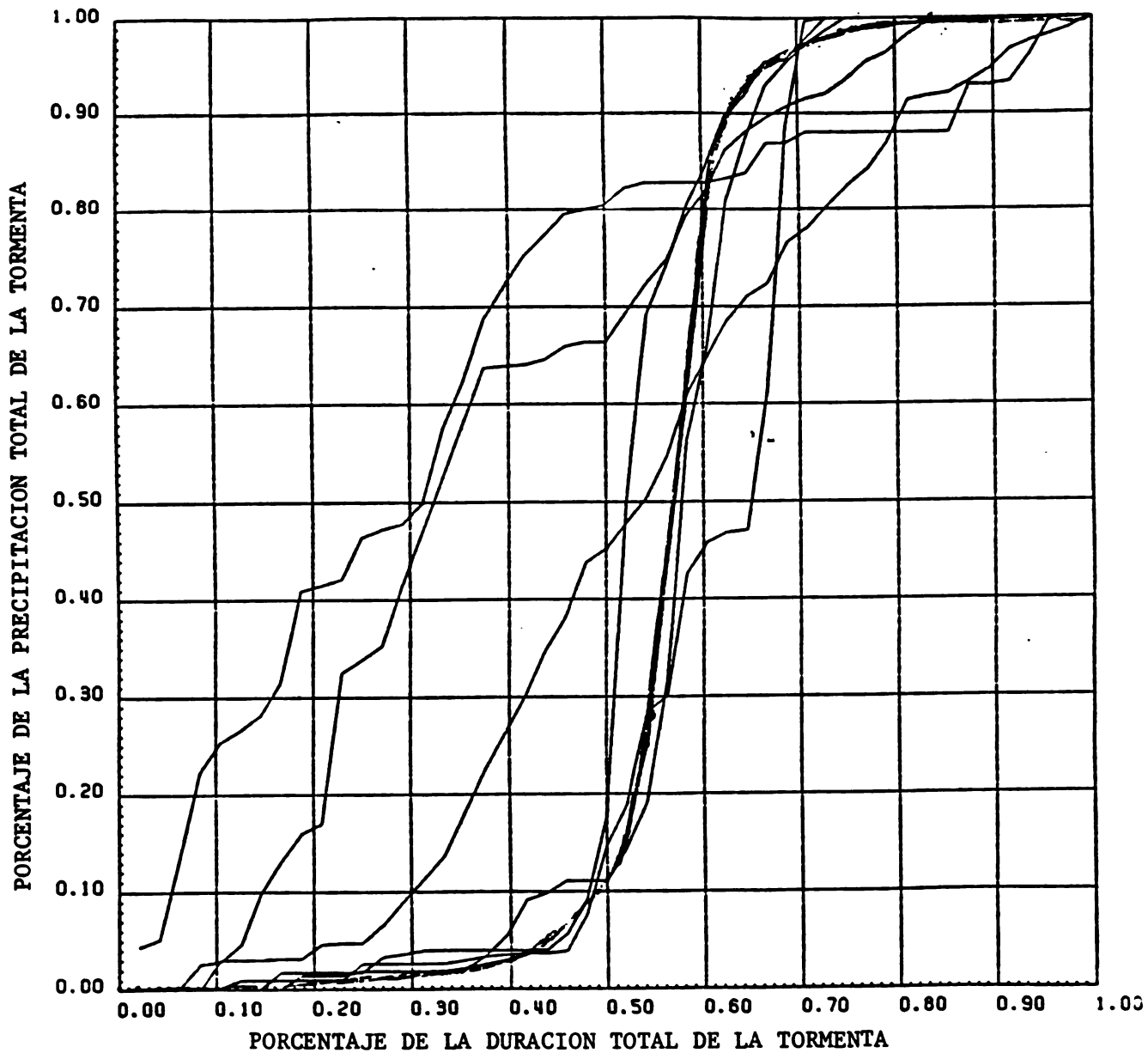
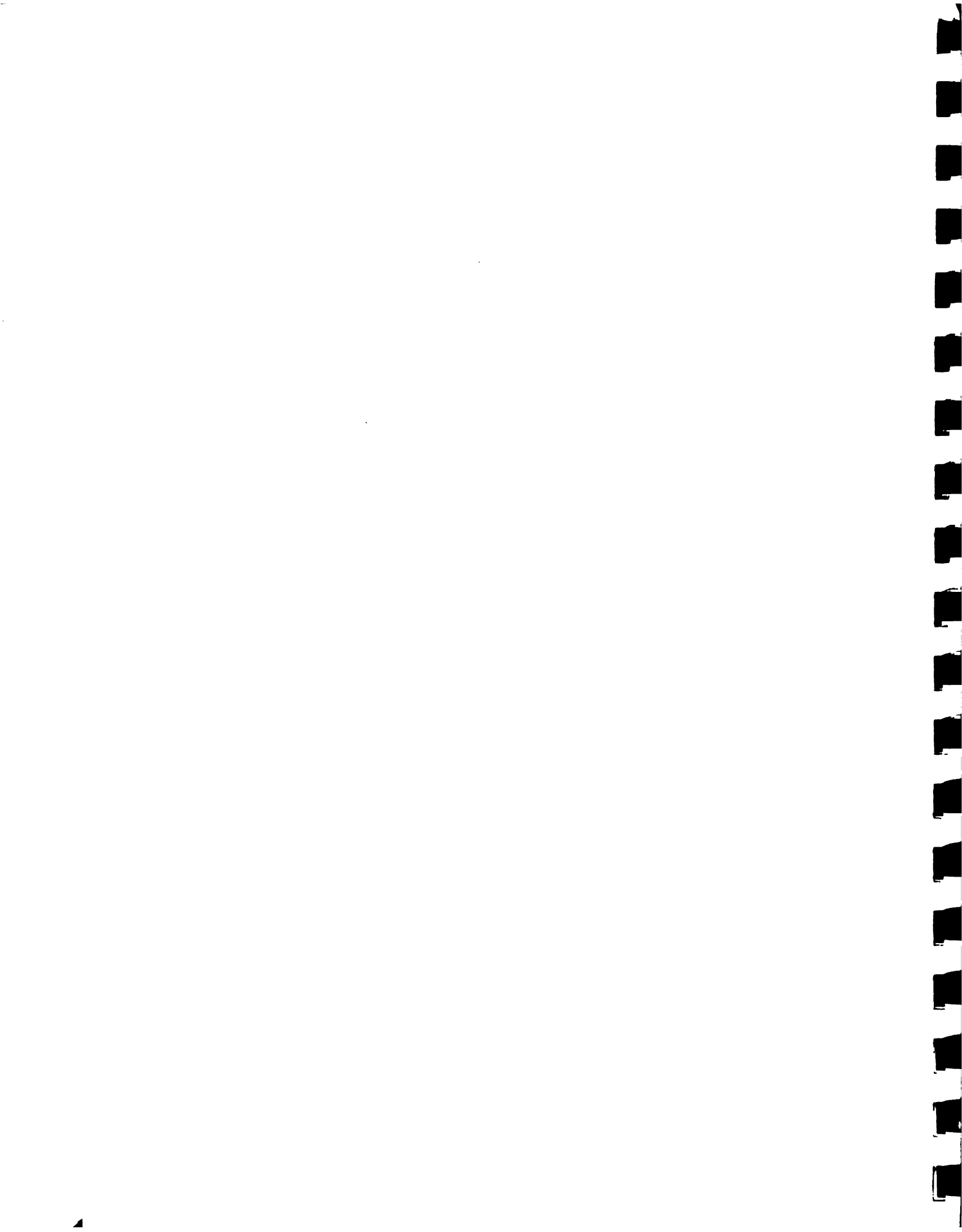


Figura 6. Patrones históricos de precipitación y distribuciones temporales de diseño seleccionadas



9.2 Emergencia Tipo II: Posibles Fallas de Presa

Es imposible listar todas las condiciones que conlleven al fallo de una presa. Se debe usar el criterio del COE de acuerdo a las condiciones de debilidad que son normas en los E.U.A., tal como se listan en la sección 5.1, y a partir de observaciones visuales y las lecturas de los instrumentos que deben tomarse seriamente. El principio básico es que debe ser contactada un firma predeterminada competente de la ingeniería antes de la ocurrencia de una situación de emergencia. Si el tiempo lo permite, la firma competente de la ingeniería debe ser empleada inmediatamente para investigar la situación cuando la situación anormal exista. Por supuesto que diferentes firmas deben ser empleadas para investigar diferentes aspectos. Si las condiciones anormales se empeoran progresivamente con el tiempo, entonces el COE puede declarar una emergencia y entonces este comité debe vigilar la situación continuamente hasta que una investigación profunda de esta debilidad concluya que no existe más peligro.

9.3 Emergencia Tipo III: Presa o presas bajo el proceso de falla

De nuevo, es imposible dar la situación exacta para declarar la evacuación de poblaciones aguas abajo. El COE puede tomar en consideración los siguientes dos pasos:

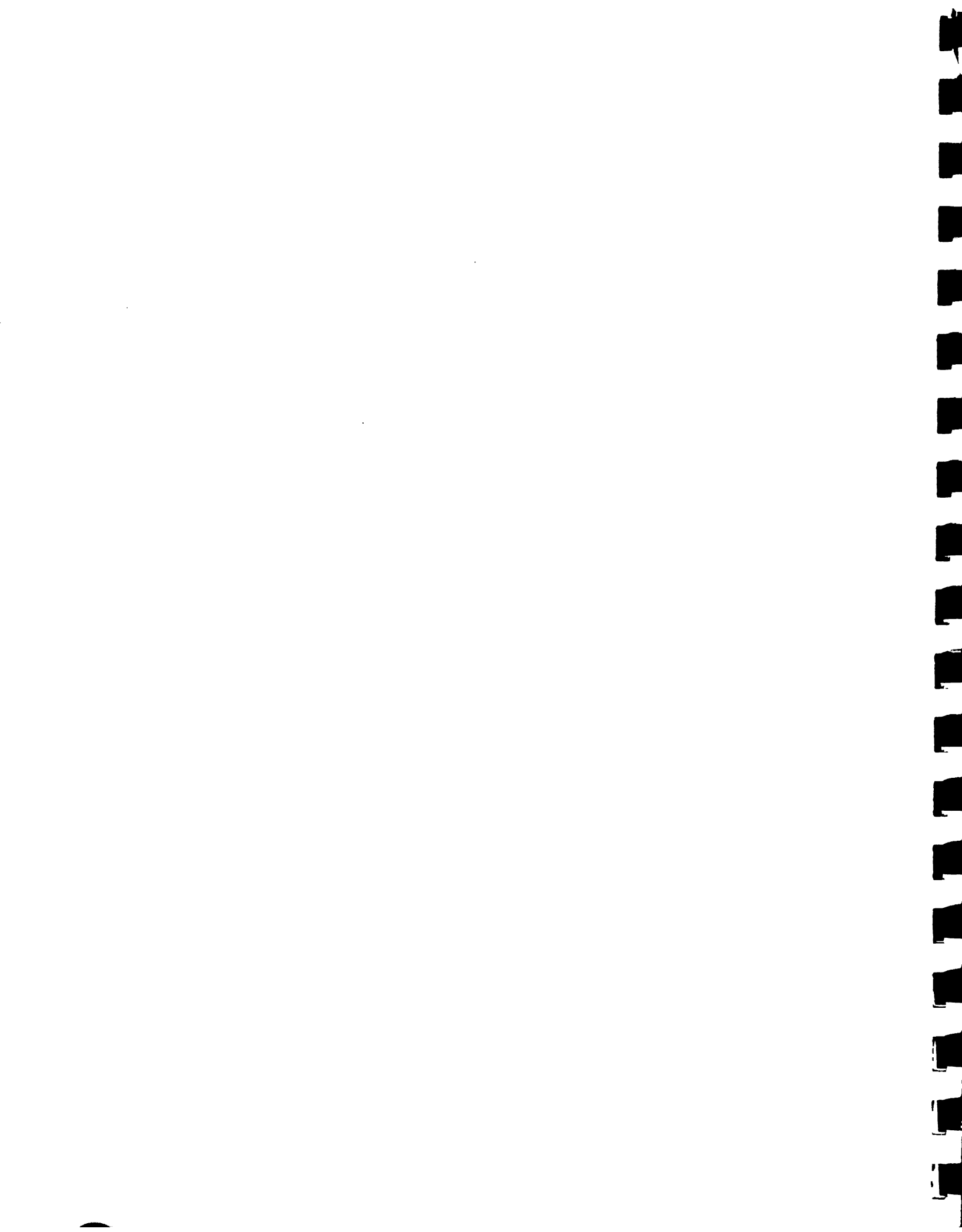
Paso 1. Advertencia de todas las personas envueltas en el plan de evacuación.

Paso 2. Ejecutar el plan de evacuación.

El presidente y el COE deben usar su criterio para tomar los dos pasos anteriores. Los planes de evacuación se describen en la siguiente sección.

10. PLANES DE EVACUACION

De acuerdo a las normas vigentes en los Estados Unidos, deberá ser desarrollado un mapa o mapas de zonas inundables con los tiempos de respuesta indicados en estos. Deben existir planes de advertencias y planes de evacuación rápida claramente indicados en un juego de manuales. Se deberán establecer claramente los oficiales o voluntarios a ser notificados en cada área, clasificaciones o áreas de inundación; áreas que requieren prioridad en evacuaciones mayores, rutas de evacuación y obstáculos potenciales para contar con tiempo a la evacuación. Es recomendado que estos mapas de inundación y tiempos de respuesta sean desarrollados para la Presa de Valdesia y Presa de Las Barias. Sin embargo, debido a que no están disponibles, se debe desarrollar un plan basandose solo sobre estimados groseros. Se puede usar un juego de mapas de líneas de contorno para estimar necesidades de posibles evacuaciones para la gente y animales que viven aguas abajo de las presas.

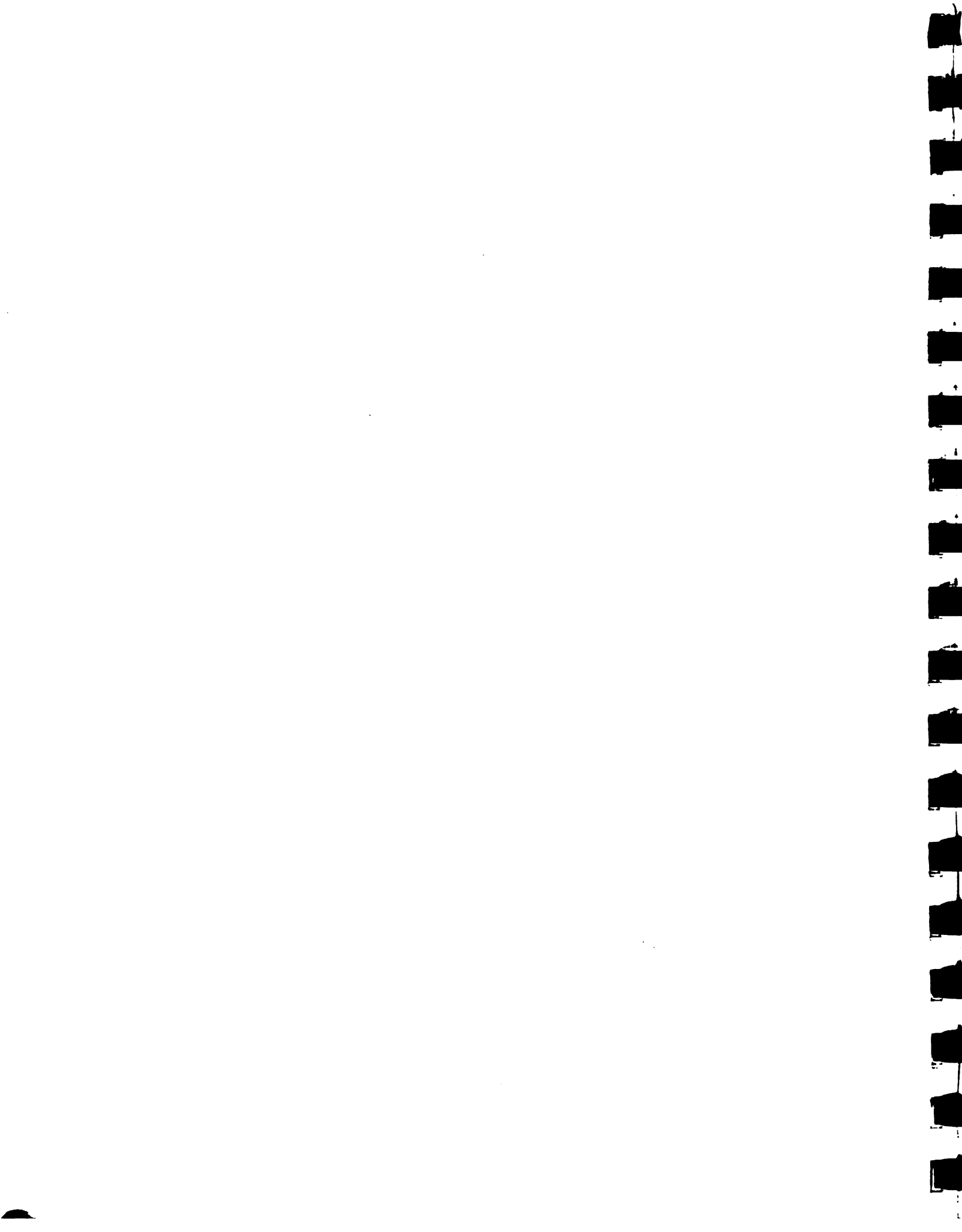


Se debe también desarrollar y añadir a este manual una lista de servicios especiales posibles que puedan ser interrumpidos fuera de la región inundable (se pueden incluir fuentes de electricidad, interrupción de tráfico).

Deben conducirse simulacros para los procedimientos de evacuación a cierto intervalo de tiempo. Después del desarrollo de este plan, se debe ejecutar un simulacro para probar la efectividad de este plan de evacuación. Frecuentemente, se necesitan siempre modificaciones para mejorar un nuevo plan de evacuación. Después del simulacro, pueden ser necesarios simulacros adicionales a un intervalo de uno cada 3 a 5 años.

11. EJERCICIOS, SIMULACROS Y REVALUACIONES DE LOS PLANES

Todos los planes anteriores deben ser simulados, ejercizados y revaluados al menos una vez, a intervalos de 3 a 5 años y luego de cada evento mayor de emergencia.



APENDICE A

INSTRUCCIONES FIJAS AL OPERADOR DE LA PRESA

A.1 Operación de Control de Crecidas

Durante eventos de tormentas que conlleven una condición de emergencia por crecientes en el lugar de la Presa de Valdesia, todas las instrucciones de operación deben provenir del grupo de operación de emergencia cito en la oficina central en Santo Domingo. Este grupo recibirá y analizará los datos hidrológicos y emitirá las instrucciones para la operación de las compuertas por radio.

A.2 Operación de Emergencia por Crecida

Una "emergencia" existe para el operador de la presa cuando las comunicaciones no puedan ser establecidas entre el operador de la presa y la oficina central, y la llegada de una crecida dañina sea inminente. Bajo estas condiciones, el operador de la presa operará el embalse de acuerdo a las instrucciones dadas en la sección A.3 (para condiciones sin huracán) o la sección A.4 (para condiciones con huracán) dependiendo de la naturaleza de la condición de emergencia.

A.3 Operación de Emergencia por Crecida Sin Huracán

1. Para grandes crecidas, siga el Modo de operación 1. Esto es, cuando el nivel del embalse este subiendo y después que haya alcanzado la cota 147 m.s.n.m., mantenga el nivel haciendo desfuegos que igualen el caudal de entrada medio.

2. Consulte la figura 1 para determinar el programa de operación de las compuertas en Valdesia. Para las Barías, consulte la Figura 2. Los programas deben ser seguidos en el orden mostrado.

3. Si las condiciones de inundación aguas abajo indican que es deseable una condición de retención anticipada de agua, use el método de operación de la sobrecarga inducida (Modo Q) para Valdesia. En este método, si los caudales de entrada son conocidos, consulte la figura 3 o 4 dependiendo del valor estimado de T_s . Si se espera que la creciente tenga una recesión rápida, use el valor más pequeño de $T_s = 6$ horas.

4. Si los caudales de entrada son desconocidos, determine la razón promedio de subida de la altura de agua del embalse en metros/hora sobre el periodo precedente de 2 a tres horas.

5. Consulte las curvas dadas en la figura 5 o 6 para determinar los desfuegos. En la intersección de las curvas de razón de subida, con la elevación del agua actual en el embalse, lea la cantidad requerida para desfogar del embalse bajo este programa.



6. Consulte la figura 1 para determinar el programa de operación de las compuertas.

7. Cuando el nivel del embalse este cayendo, mantenga los desfogues hasta que se alcance los 150 m.s.n.m. después del cual deberá mantenerse este nivel realizando desfogues iguales al caudal de entrada medio.

8. Continúe realizando todos los intentos posibles para contactar al funcionario de la oficina central.

9. Realice todos los intentos posibles para informar al funcionario local de Defensa Civil en atención a posibles desfogues y efectos potencialmente adversos aguas abajo.

A.4 Operación de Emergencia por Crecidas con Huracán

1. Si es posible obtener información de la trayectoria pronosticada o real en forma de distancia de la trayectoria a la cuenca de Nizao, y el potencial de precipitación del huracán, use la figura 7 para computar la precipitación pronosticada en Nizao. Si solo los valores de precipitación en la cuenca o cerca del sitio de presa están disponibles, pueden ser utilizados como estimados de la precipitación del huracán.

2. Consulte la figura 8 para estimar el pico del hidrograma de la crecida del huracán.

3. Consulte la figura 9 para determinar el nivel inicial necesario para prevenir un sobrellenado del embalse sobre la presa.

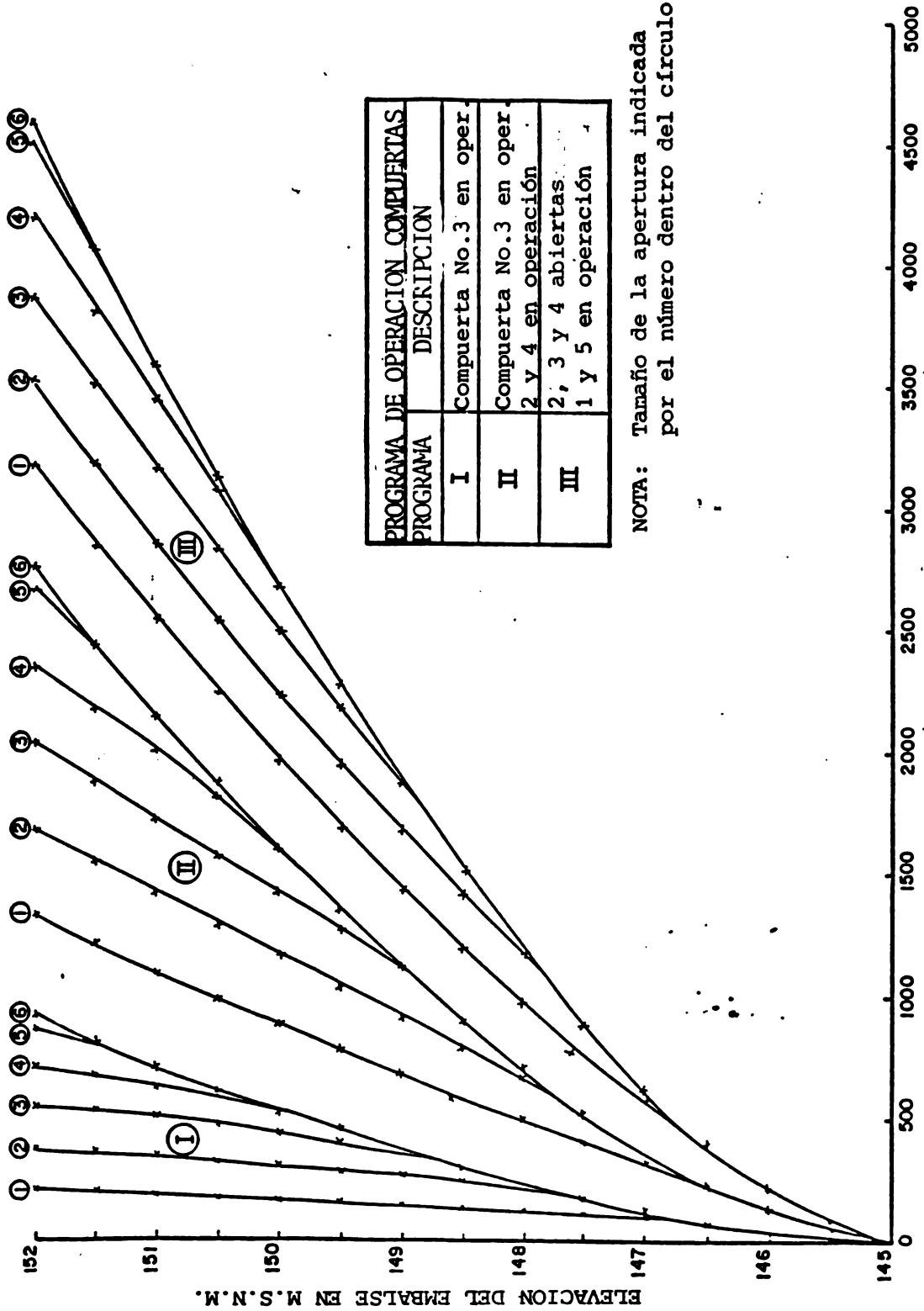
4. Consulte la figura 10 para determinar el tiempo requerido para bajar el embalse al nivel inicial requerido y compárelo con el tiempo de resguardo del pronóstico de la crecida si esta disponible. Si el tiempo de resguardo es el adecuado, proceda con las operaciones necesarias para bajar el embalse.

5. Si el tiempo de resguardo es inadecuado, use el modo de operación en huracán (ABRA TODAS LAS COMPUERTAS), para realizar desfogues de tal manera que minimicen el máximo nivel del embalse debido a la creciente del huracán.

6. Si es inminente que la creciente pasará por encima del embalse, informe al funcionario local de la Defensa Civil del peligro potencial, y dependiendo del tiempo de resguardo, estime la evacuación recomendada, si es necesario.

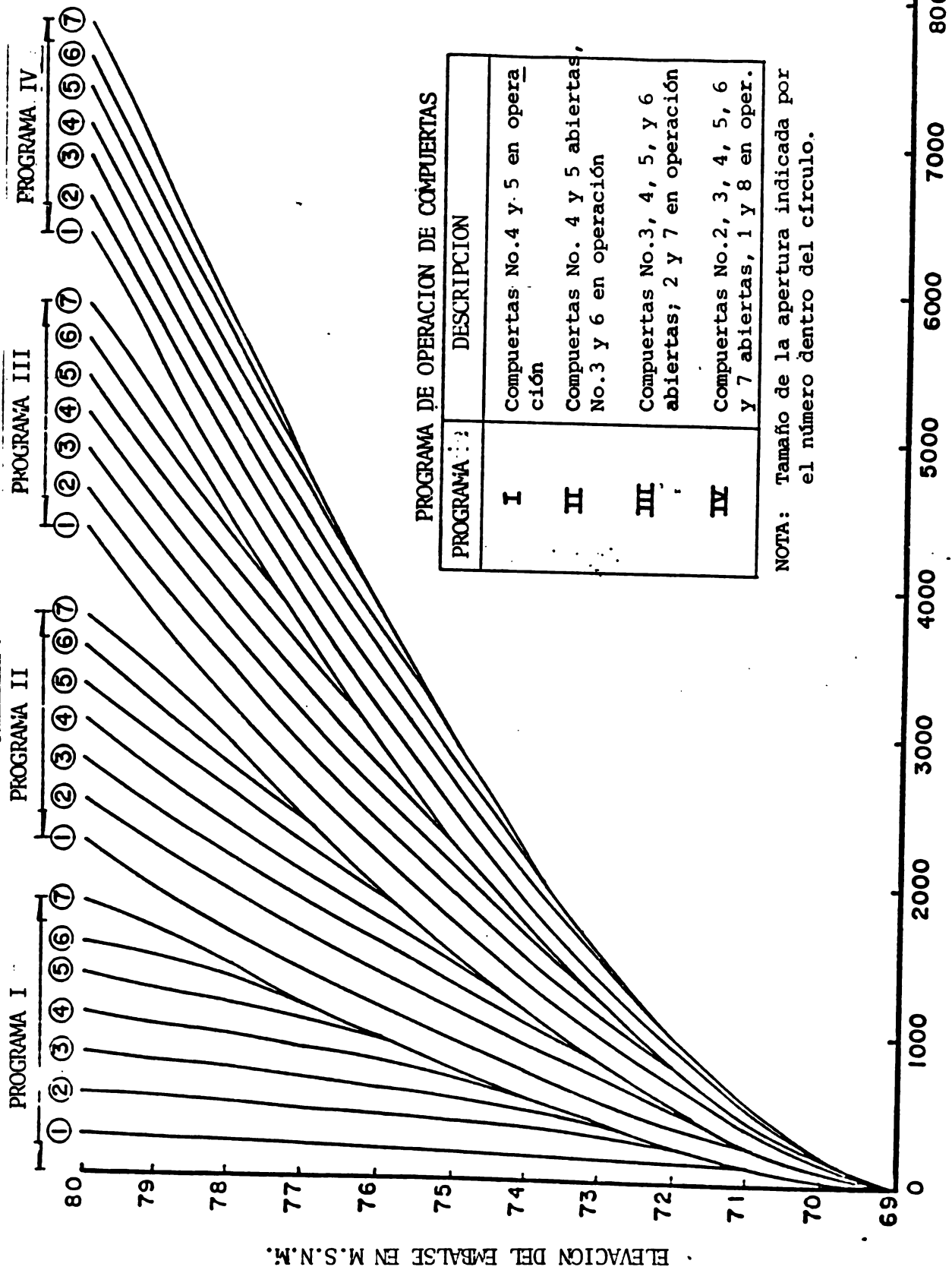
7. Continúe realizando todos los intentos posibles para contactar al funcionario de la oficina central.





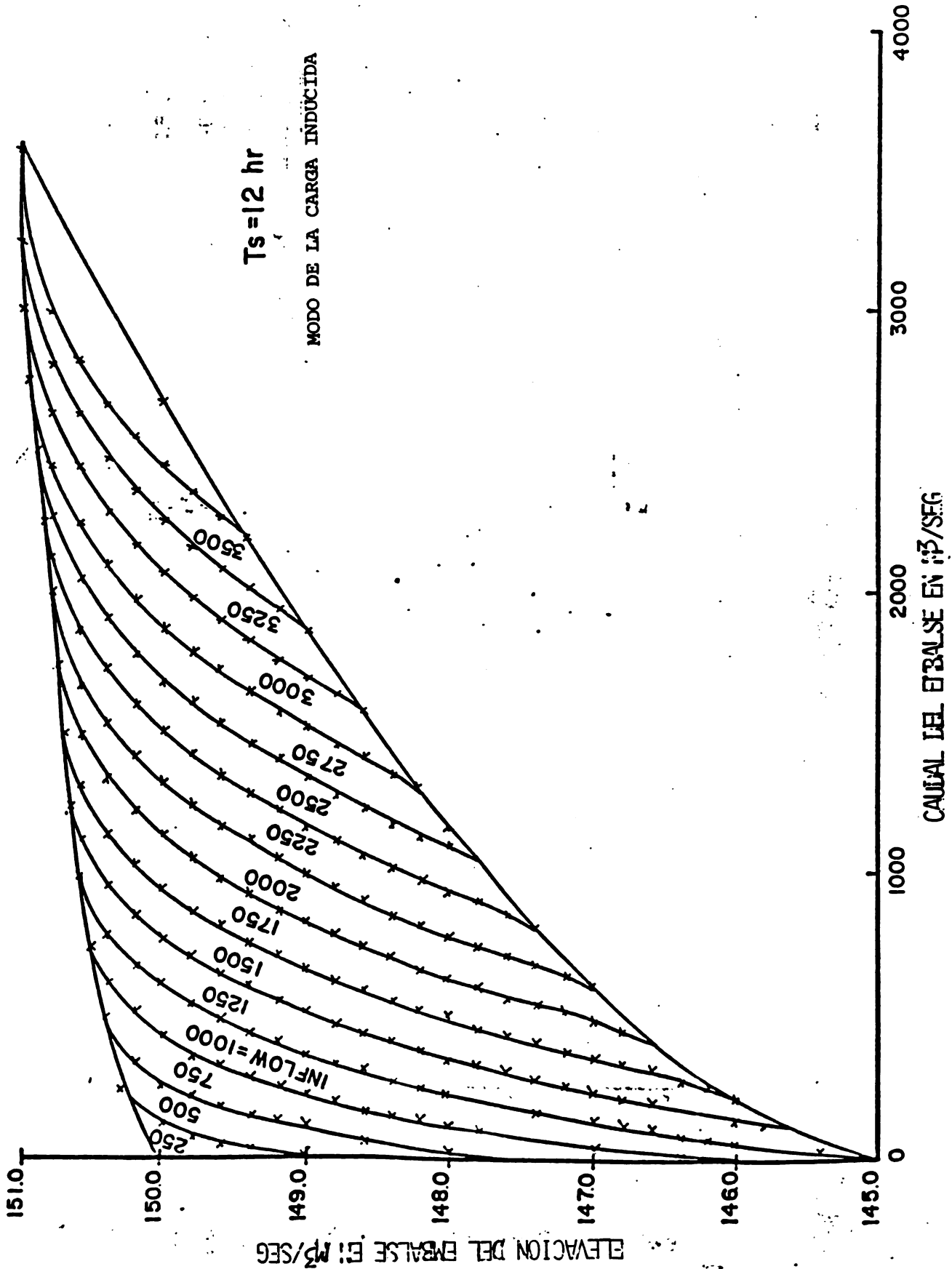
CURVA DE CALIBRACION PARA CAUDALES CONTROLABLES A TRAVES DE LAS COMPUERTAS DE VALDESIA



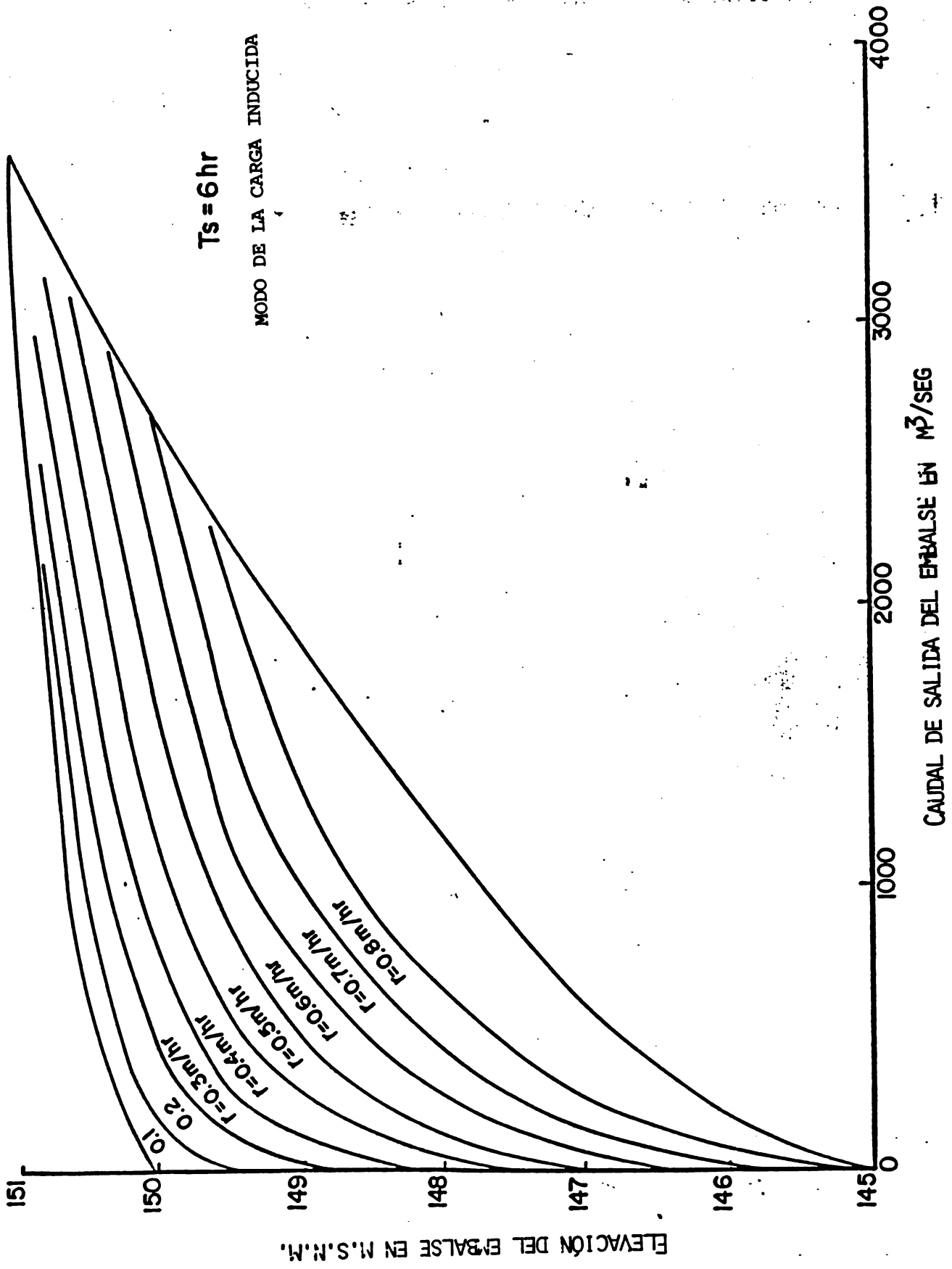


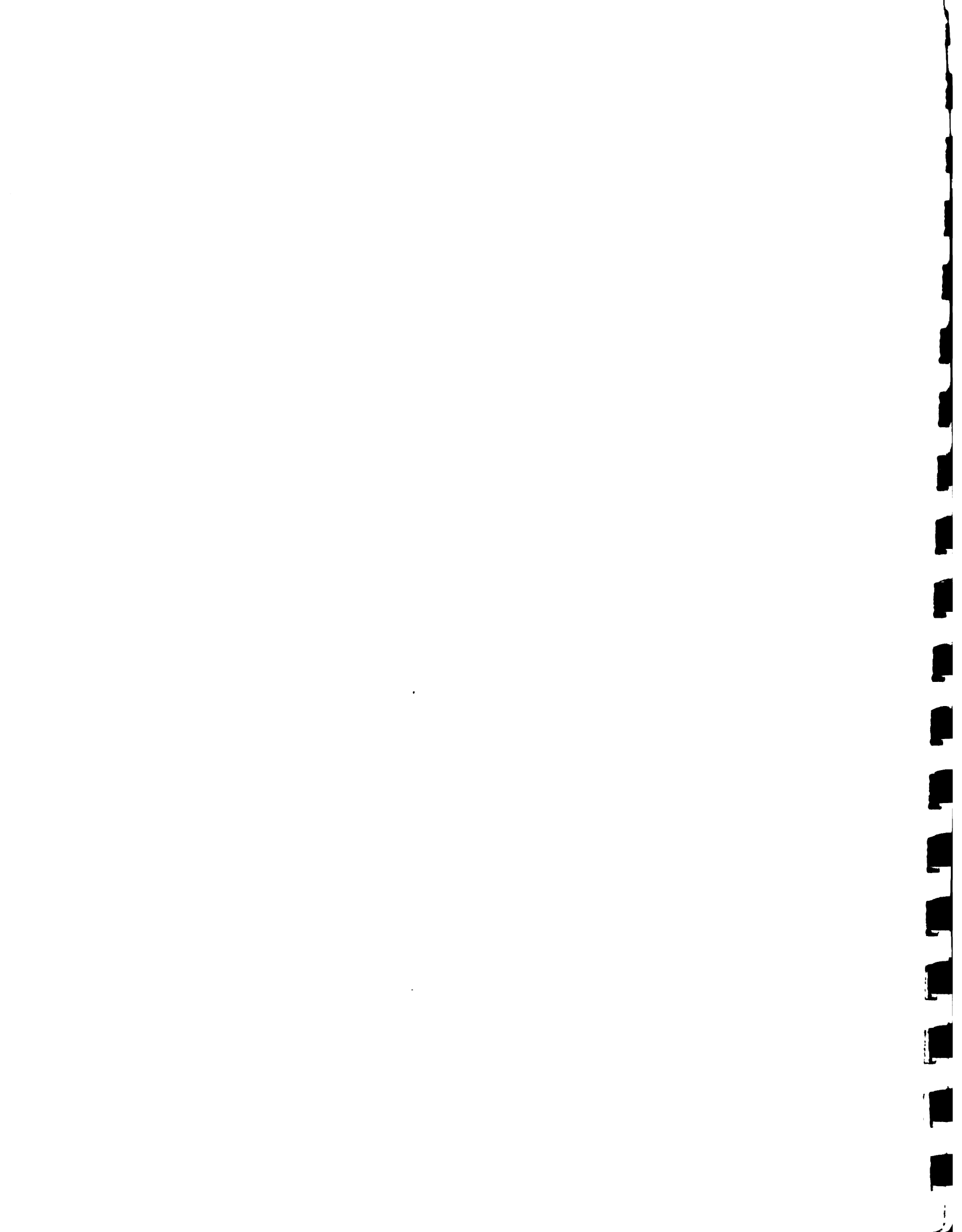
CURVAS DE CALIBRACION PARA LA DESCARGA CONTROLADA DE LAS COMPUERTAS DE LAS BARIAS:
DESCARGA POR LA COMPUERTA EN M³/SEG

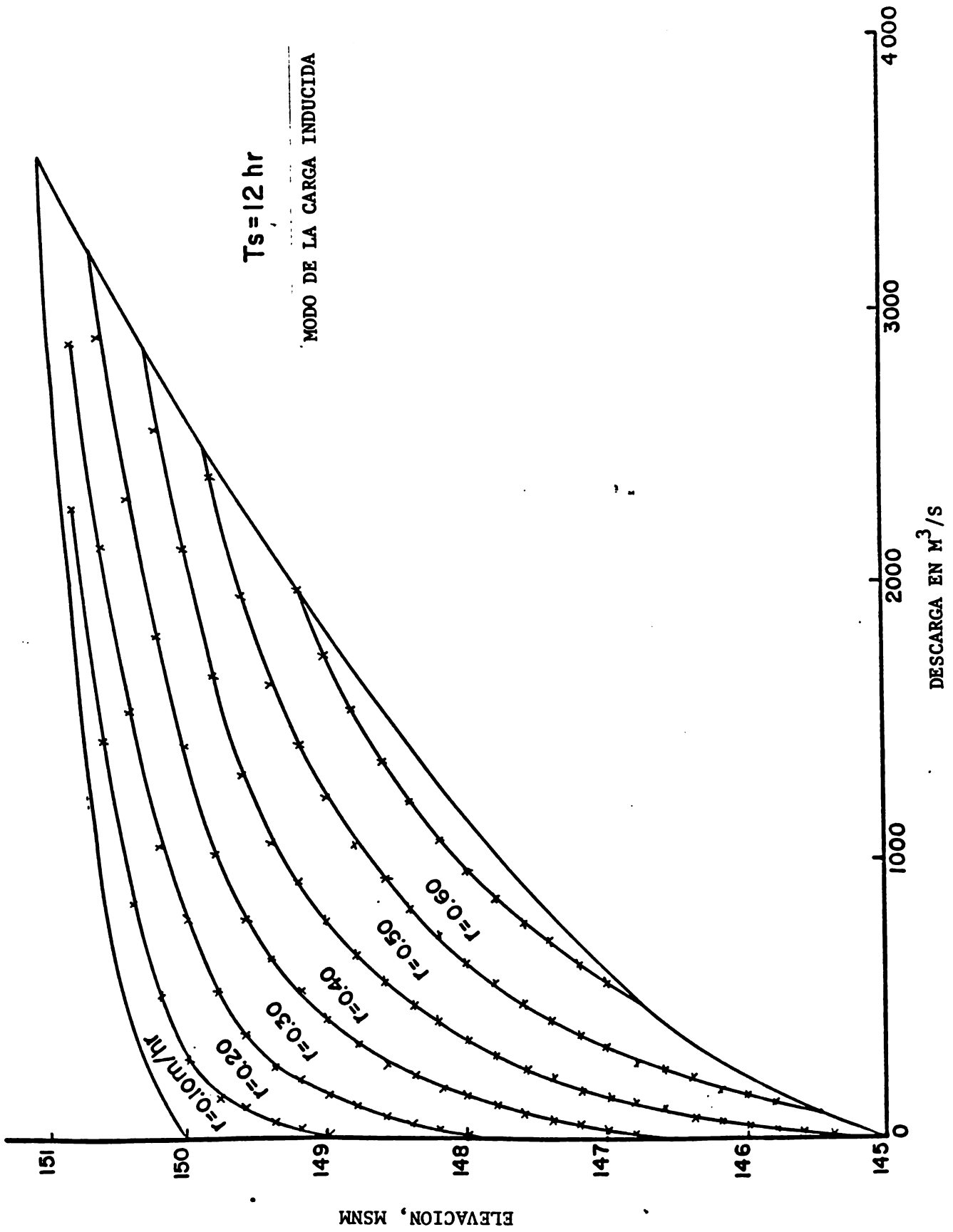




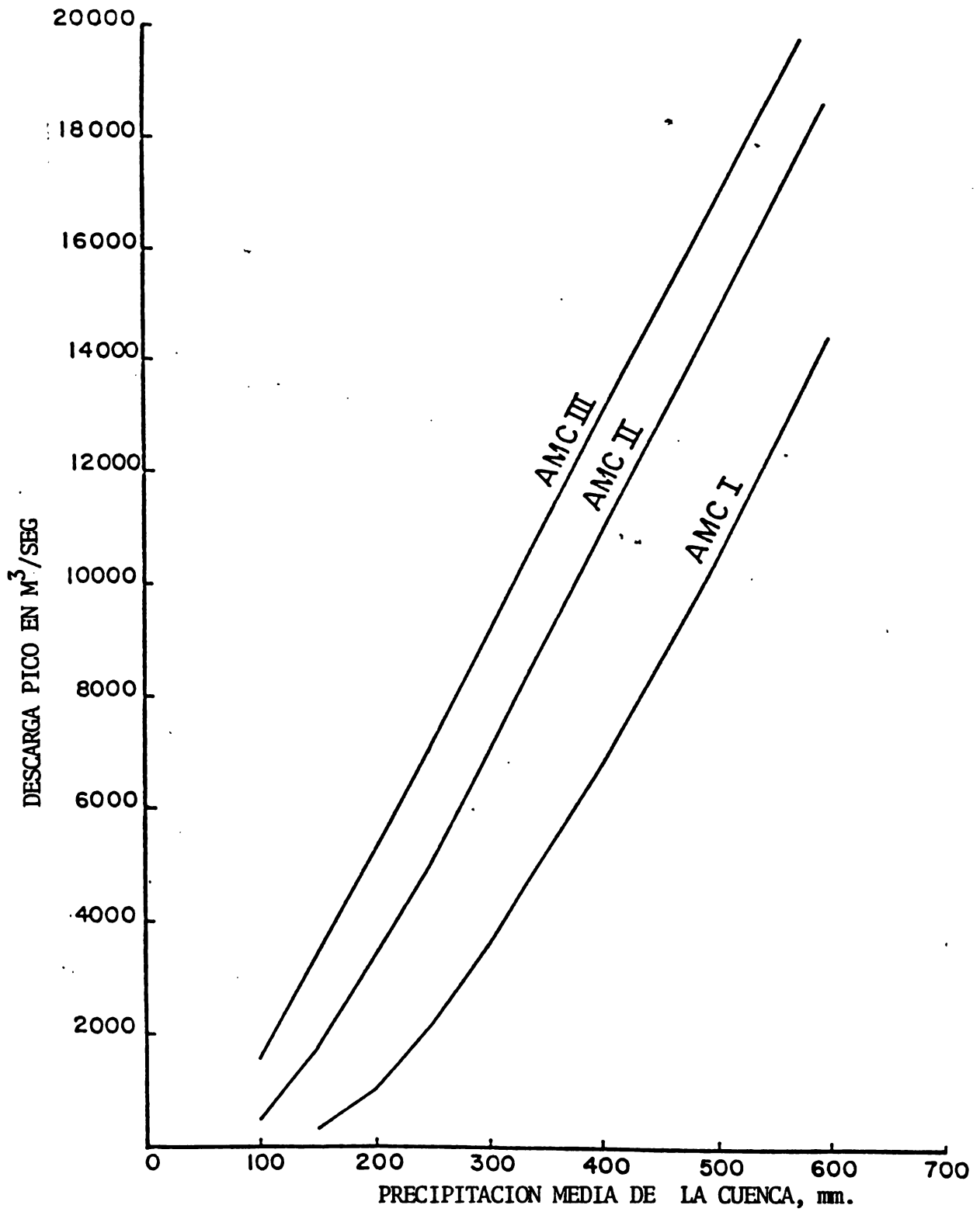




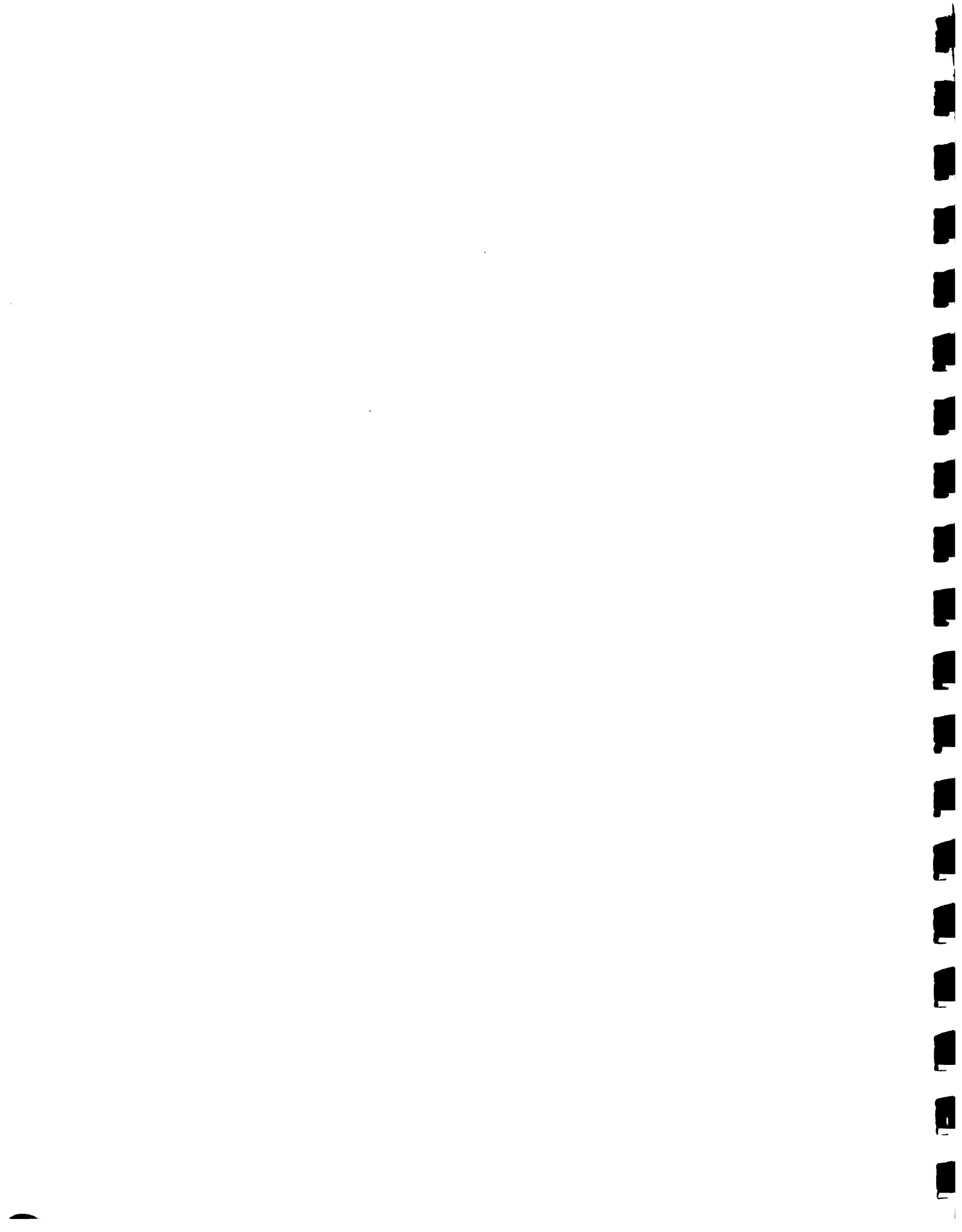


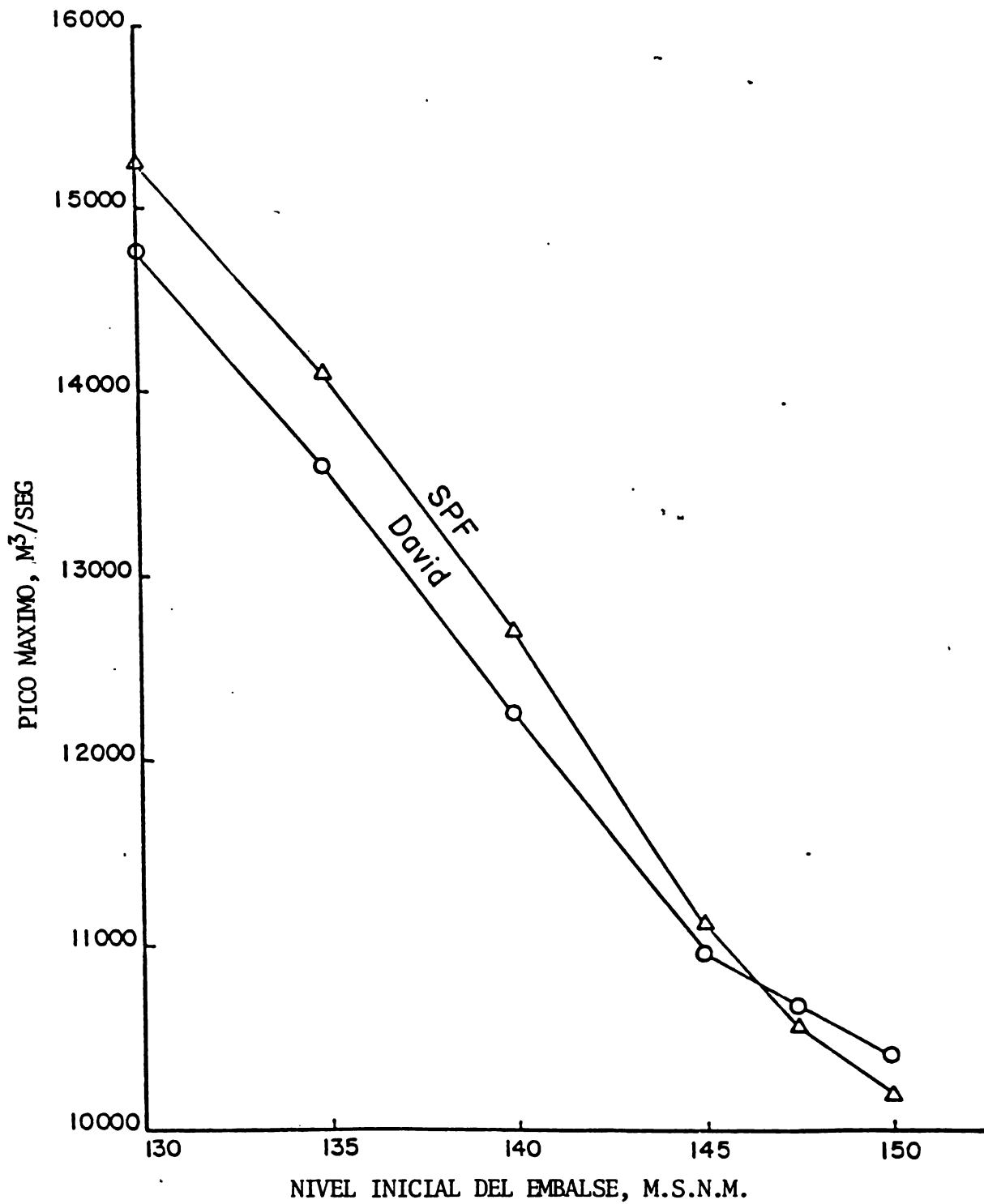






ESTIMACION DE LA DESCARGA PICO VERSUS LA PRECIPITACION EN LA CUENCA PARA CONDICION ANTECEDENTE DE HUMEDAD I, II, III





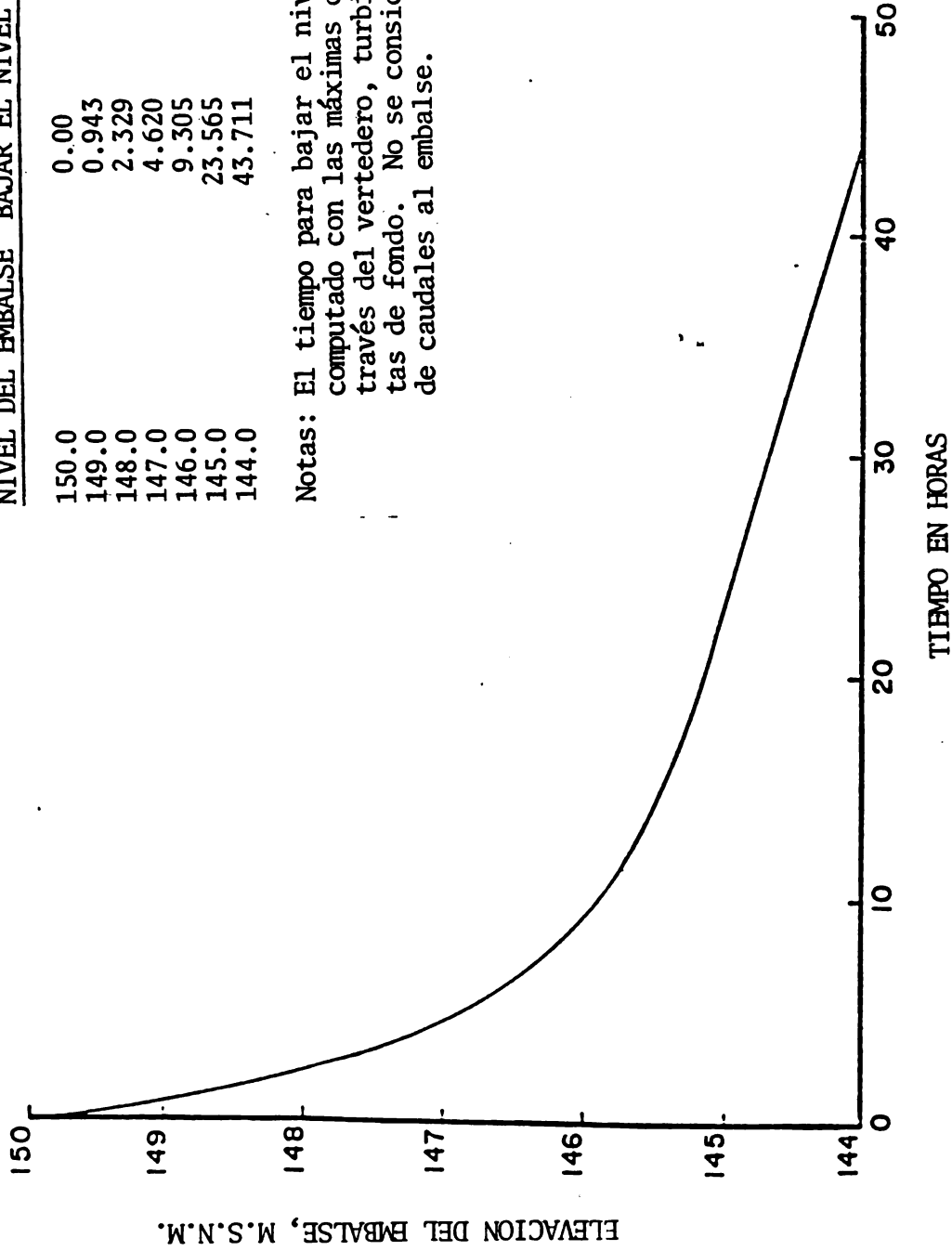
NIVEL INICIAL REQUERIDO COMO UNA FUNCION DE LA DESCARGA PICO PARA ALCANZAR LA COTA 154 M.S.N.M. DE SOBRECARGAR LA PRESA



TIEMPO PARA
BAJAR EL NIVEL (HORAS)

NIVEL DEL EMBALSE	TIEMPO PARA BAJAR EL NIVEL (HORAS)
150.0	0.00
149.0	0.943
148.0	2.329
147.0	4.620
146.0	9.305
145.0	23.565
144.0	43.711

Notas: El tiempo para bajar el nivel es computado con las máximas descargas a través del vertedero, turbinas y compuertas de fondo. No se consideran entradas de caudales al embalse.



TIEMPO REQUERIDO PARA BAJAR EL EMBALSE DE VALDESIA DESDE LOS 150 M.S.N.M. A LA ELEVACION INDICADA.



