

tación, desarrolladas por CEDEGE y el INAMHI, han sido utilizadas en el análisis y se muestran en las figuras 5.1 y 5.2.

Para convertir la lámina de precipitación puntual, en lámina de precipitación areal, en función del área de la cuenca, se ha utilizado la curva de distribución espacial de la precipitación mostrada en la Fig. 5.3.

#### **5.2.2. DESCARGAS PICO PROBABLES DE LAS CRECIENTES**

La Tabla 5.2. muestra los caudales picos probables de las crecientes, en varios sitios importantes y para varios períodos de retorno.

#### **5.3. ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL**

Al considerar el daño que causan las inundaciones a los cultivos, el análisis del escurrimiento superficial se ha concentrado a las cuencas hidrológicas que tiene potencial de producir daños por inundación. Para el análisis se ha utilizado las siguientes asunciones:

- i) Existe un área de inundación potencial, en una cuenca hidrológica, cuando el exceso de escurrimiento superficial es causado por la precipitación; y,
- ii) Se necesita de drenaje superficial, para las áreas de inundación potencial, cuando la precipitación probable máxima de 24 horas, de recurrencia 5 años, exceda de 100 mm/día.

El procedimiento que se ha adoptado es el que a continuación se describe:

- 1) Para verificar si se produce o no exceso de escurrimiento superficial, se ha efectuado un análisis de balance hídrico, en cada estación meteorológica, utilizando la siguiente ecuación:

$$WE_i = RE_i + S(i-1) - ET_i$$

en donde: WE<sub>i</sub>: Esgurrimiento de exceso causado por la lluvia, en el mes i (mm/mes).  
 RE<sub>i</sub>: Precipitación efectiva, en el mes i (mm/mes).  
 S(i-1): Almacenamiento en el suelo en el mes anterior, la capacidad de campo se estima en 100 mm/mes.  
 ET<sub>i</sub>: Evapotranspiración, en el mes i, (0.8 de la evaporación de tanque).

Como resultado de los cálculos del balance hídrico se han seleccionado las siguientes estaciones y cuencas hidrológicas como potencialmente productoras de escurrimiento superficial excedentario.

#### CUENCAS HIDROLOGICAS CON EXCESO DE ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL

Estación	Cuenca	Nº
Pedernales	Cojimíes	(01)
Jama	Jama	(04)
Boyacá	Río Briceño	(06)
Calceta	Chone	(08)
Chone	Chone	(08)
Portoviejo	Portoviejo	(09)
La Naranja	Buenavista	(15)
Colimes de Paján	Colimes	(21)
Campozano	Colimes	(21)

- 2) La precipitación máxima probable de 24 horas para un periodo de retorno de 5 años, se muestra a continuación para cada estación señalada anteriormente.

# PRECIPITACION MAXIMA PROBABLE DE 5 AÑOS DE RECURRENCIA

Estación	Cuenca	Precipitación
		Máxima de 24 horas (mm)
Pedernales	Cojimíes	92
Jama	Jama	94
Boyacá	Río Briceño	85
Calceta	Chone	103
Chone	Chone	111
Portoviejo	Portoviejo	77
La Naranja	Buenavista	75
Colimes de Paján	Colimes	96
Campoazano	Colimes	102

- 3) Con la información anterior se han seleccionado, para análisis posteriores, las cuencas hidrológicas que corresponden a estaciones con registros de precipitación máxima probable, de recurrencia 5 años, mayores a 100 mm/día. Las cuencas así seleccionadas son: Chone (Nº 8) y Colimes (Nº 21), para las cuales se considera que tienen problemas potenciales con las inundaciones.

De manera adicional, se ha seleccionado la cuenca del río Portoviejo (Nº 9) para análisis posteriores, en vista de que se conoce su potencial de dificultades con las inundaciones, especialmente las áreas del valle del curso inferior del río.

- 4) Los problemas potenciales de inundaciones en las tres cuencas hidrológicas seleccionadas para estudio, han sido clasificadas utilizando las 5 categorías descritas a continuación, según el grado de posibilidades de inundación.

A: muy escasamente drenadas

- B: escasamente drenadas
- C: imperfectamente drenadas a bien drenadas
- D: moderadamente bien drenadas
- E: bien drenadas

Basadas en los resultados de esta clasificación, se han zonificado las cuencas estudiadas de la manera que se señala abajo:

#### ZONIFICACION DE LAS CUENCAS SUJETAS A INUNDACION

Cuenca	Zonas
Chone	Norte y Sur
Portoviejo	Este y Oeste
Colimes	Oeste

- 5) La escorrentía superficie probable máxima, para cada zona descrita arriba, ha sido estimada mediante la siguiente ecuación:

$$Q = C \times A^{5/6}$$

$$C = 4.753 + 1.62 \times E$$

$$E_{24} = E \times 24/Td$$

en donde,

Q: Caudal a ser drenado (l/s)

C: Coeficiente que depende del cultivo, precipitación y características de la cuenca.

A: Superficie del sector problema (ha)

E<sub>24</sub>: Escorrentía para 24 horas (mm)

E: Escorrentía para un tiempo de drenaje dado (mm).

Td: Tiempo de drenaje (hora)

En la estimación de la probable escorrentía superficial, se ha utilizado los siguientes periodos de retorno de la precipitación diaria y dos periodos de drenaje de cada cultivo.

#### **FRECUENCIA Y DURACION DE LAS PRECIPITACIONES DE DISEÑO**

Cultivo	Periodo de retorno (años)	Tiempo de drenaje (h)
Bananos y árboles	10	48
Cultivos anuales	5	12-24
Caña y pastos	5	72
Arroz	5	120
Hortalizas y cultivos delicados.	5	6-8

La precipitación probable diaria, de periodos de retorno de 5 y 10 años, se muestra en la Fig. 5.4. Las ecuaciones para el cálculo de la escorrentía superficial, se muestran en la Tabla 5.3 y la Fig. 5.5.

## **CAPITULO VI.- ANALISIS DE SEDIMENTOS**

### **6.1. GENERALIDADES**

En vista de que los registros observados de sedimentación no son confiables, la producción de sedimentos en varios sitios de presa se han estimado, mediante los siguientes tres pasos:

- i) estimación de la erosión potencial;
- ii) estimación de la erosión anticipada real; y,
- iii) estimación de la producción de sedimentos en los varios sitios de presa.

### **6.2. EROSION POTENCIAL**

La provincia se clasifica primero en cinco categorías, en relación al potencial de erosión. Los factores que se consideran para esta clasificación son:

- i) precipitación mensual y precipitación anual;
- ii) factores edáficos tales como unidades de suelo y textura;  
y,
- iii) factores topográficos (pendiente).

Las tierras clasificadas por el grado de erosión potencial se han reclasificado en 5 categorías de tierras de erosión anticipada real, tomando en cuenta los factores de vegetación y humanos, de la siguiente manera:

## CATEGORIAS DE EROSION ANTICIPADA REAL

Clase de Degradación	Pérdida de Suelo por erosión (ton/ha/año)
Muy bajo	0 - 5
Bajo	5 - 10
Moderado	10 - 50
Alto	50 - 200
Muy alto	> 200

### 6.3. EROSION ANTICIPADA REAL

En lo que respecta al grado de erosión anticipada real, la provincia se clasifica en 10 categorías que consisten de cinco clases y cinco asociaciones basadas en las cuales se ha estimado la erosión real de cada cuenca hidrológica, en términos de ton/km<sup>2</sup>/año.

La Tabla 6.1 muestra la extensión superficial de cada categoría, mientras que la Tabla 6.2 muestra la erosión anticipada real para cada cuenca hidrológica.

### 6.4. PRODUCCION DE SEDIMENTOS

La producción de sedimentos, en cada sitio de presa estudiado, se ha estimado multiplicando el factor de cedencia de sedimentos en suspensión por la erosión anticipada real de las cuencas hidrológicas de cada sitio de presa.

Con este fin, la curva preparada por la Sociedad de Ciencias del Suelo de los EE.UU., y que muestra la relación entre el factor de cedencia y el área de drenaje, ha sido modificada en base a

la erosión anticipada real en el reservorio Poza Honda, tal como se indica en la Fig. 6.1.

En este ajuste, se asume que el sedimento depositado en el reservorio de Poza Honda consiste de un 75% de carga en suspensión y 25% de carga de fondo.

Para estimar la producción de sedimentos en los diferentes sitios de presa, la carga de fondo se asumió como 20% de la carga de sedimentos en suspensión.

La producción de sedimentos en cada posible sitio de presa, y estimado de la manera indicada, se muestra en la Tabla 6.3.



## PARTE - II: GEOLOGIA DE LA PROVINCIA DE MANABI

### CAPITULO I.- GENERALIDADES

La provincia de Manabí hace parte de la "Cuenca de Manabí" que se extiende desde las estribaciones de la Cordillera Occidental de Los Andes hasta la zona costanera. La historia geológica de la provincia de Manabí empieza en el Jurásico, cuando derrames volcánicos, en parte submarinos, se prolongan hasta el Cretáceo Medio, llegando a formar un potente zócalo de rocas volcánicas: basaltos, doleritas y diabasas, principalmente conocido como Complejo Igneo o Formación Piñón.

Desde el Cretáceo Superior hasta el Eoceno Inferior se establece una sedimentación mixta: depósitos de origen marino, intercalados con materiales detríticos continentales provenientes de la erosión de las partes emergidas, y atravesados por algunas coladas de lavas de composición básica a media, el cual es conocido como Formación Cayo.

En el Eoceno Medio, las formaciones basales son arrecifales y anuncian la transgresión que originará la depositación de sedimentos detríticos (Formación Punta Blanca-San Mateo).

En el Eoceno Superior, Oligoceno y hasta el Mioceno Inferior, la sedimentación se vuelve más fina con la depositación de la Formación Tosagua.

En el Mioceno Medio, Superior y el Plioceno dan lugar a los depósitos del Grupo Daule. Después de una fase inicial transgresiva, manifestado por lo conglomerados y areniscas de la Formación Angostura; arcillas y limolitas de la Formación Onzole con algunas intercalaciones de areniscas. Luego continúa la depositación en el Plioceno con la Formación Borbón constituidas por bancos de arcillas, limosas y areniscas de grano medio a grueso con algunos niveles calcáreos.

En las zonas de Jama y Manta en el transcurso del Pleistoceno emergen fajas del fondo marino sub-litoral, terrazas que descansan sobre las formaciones anteriores llamadas Formación Tablazo, que se compone de bancos conchíferos o de arenas fosilíferos.

Los valles formados por los ríos y parte de sus cuencas hidrográficas están rellenos de gravas, arenas y limos, a los cuales se les ha denominado Formaciones Cuaternarias.

La provincia de Manabí puede dividirse geológicamente en cuatro grandes zonas sedimentarias: las zonas planas y ligeramente onduladas que corresponden al cuaternario; las zonas con estratificación sensiblemente horizontal que hacen parte de la zona superior del terciario; las zonas levemente plegadas con estructuras anticlinales y sinclinales de bajo buzamiento que hacen parte del terciario inferior y medio; y las zonas de topografía más accidentada con relieve fuerte que corresponden a las rocas más antiguas que afloran en la región y que corresponden al Cretáceo Inferior.

Las Formaciones Geológicas que afloran en todo el territorio de la provincia de Manabí pertenecen al Mesozoico, Terciario y Cuaternario, respectivamente.

El mapa geológico se muestra en la Fig. 1.1.

## CAPITULO II.- FORMACIONES

### 2.1. FORMACIONES DEL CRETACEO

**Formación Piñón.-** Es de origen volcánico y consta de dos niveles: un volcanismo temprano caracterizado por basaltos y andesitas de color gris-verdoso y un volcanismo tardío representado por sedimentos piroclásticos, pillow, lavas y diavasas. Afloran por el Cerro de Hojas, Ayampe, y al Norte por la cuenca del río Jama.

**Formación Cayo.-** Se caracteriza por una gran secuencia de sedimentos marinos y volcanoclásticos, lutitas silicificadas, chert y arenisca bien estratificada. Afloramientos típicos se encuentran en la localidad de Puerto Cayo y toda la cuenca del río Ayampe.

### 2.2. FORMACIONES DEL TERCIARIO

**Formación Cerro.-** Se compone de areniscas café amarillenta con intercalaciones de conglomerados de diferente tamaño. Aflora en la zona de Membrillal y Sancán.

**Formación San Eduardo.-** Caracterizados por la presencia de rocas calcáreas, principalmente calizas. Aflora principalmente en la zona de Las Delicias y por el Norte cerca de Jama.

**Formación Punta Blanca.-** Consiste en arcillas interestratificadas con tobas y aglomerados. Aflora en el sector norte de la cuenca de Manabí.

**Formación San Mateo.-** Es de origen detrítico y consta de dos niveles de conglomerado de diferente tamaño. Aflora en el área de Julcuy y Joaz.

**Formación Tosagua.-** Son fundamentalmente arcillas y lutitas de color café chocolate con delgadas intercalaciones de areniscas

finas. Aflora en las inmediaciones de Tosagua y en la parte central Oeste de la provincia.

**Formación Angostura.-** Consiste generalmente por areniscas y limolitas con delgadas intercalaciones de conglomerados. Aflora principalmente al Este de Jama, y en P.P. Gómez.

**Formación Onzole.-** Compuesta especialmente de limolitas azules con escasas intercalaciones de lutitas, areniscas y aún conglomerados. Aflora en la Zona Sur de la provincia.

**Formación Borbón.-** Caracterizadas por la presencia de sedimentos arenosos con intercalaciones de limo de color amarillento, los estratos están en posición horizontal. Los afloramientos típicos se encuentran por la carretera Portoviejo-Pichincha y en la Zona Sur de la provincia.

**Formación Balzar.-** Comprende una serie de conglomerados, areniscas de grano fino a medio y tobas arenosas. Su afloramiento principal se extiende en la parte Este de la provincia.

**Formación Canoa.-** Conformada por sedimentos detríticos principalmente limos y arenas medianamente consolidadas de origen marino. Los afloramientos típicos se encuentran al Sur de Montecristi.

### 2.3. FORMACIONES DEL CUATERNARIO

**Formación Tablazo.-** Son sedimentos horizontales de origen marino caracterizados fundamentalmente por materiales arrecifales, calizas conchíferos y limolita calcárea. Los afloramientos típicos se encuentran frente a las Costas de Manta y en la zona de Barranco Prieto.

**Cuaternario.-** Caracterizados por la presencia de sedimentos pluviales depositados por los ríos y quebradas actuales, conformados por arenas, arcillas y gravas.

### CAPITULO III.- GEOLOGIA ESTRUCTURAL

Las características tectónicas de la región son fundamentalmente fracturamientos del cretáceo, cuyas áreas más afectadas son las del Sur y Centro de Manabí sobre el macizo montañoso de la Cordillera Chongon-Colonche en su prolongación dentro de la provincia de Manabí. Este tectonismo ha originado la formulación de un sistema de fallas que al Sur tiene una dirección N30W y progresivamente se va flexionando hacia el Norte hasta colocarse en dirección N10E a la altura de Montecristi. Las fallas más importantes son las de Cascol y la falla Nueva Fortuna.

Hacia el Norte por Jama y Cojimies, las fallas siguen una dirección aproximada Norte-Sur con fallas satélites en diferentes direcciones.

Los plegamientos han sido particularmente escasos y de pequeña magnitud durante el Terciario y de mediana magnitud durante el Cretáceo originando anticlinales y sinclinales cuyos ejes se orientan en la misma dirección que los macizos montañosos.



Tabla 2.1 PERIODO DE OBSERVACION DE LA TEMPERATURA

Código de Cuenca	Estación		Año																																		
	Nombre	Código	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								
1	Pedernales	1																																			
4	Jama	2																																			
6	Boyaca	24																																			
7	Bahia Caraquez	3																																			
8	Chone	4																																			
8	Calceta CCAI	5																																			
8	Tosagua	8																																			
8	La Estancilla	26																																			
9	Charapoto	6																																			
9	Rocafuerte	7																																			
9	Chamotete	9																																			
9	Portoviejo UTM	10																																			
9	Sta. Ana	11																																			
9	Poza Honda	25																																			
9	Sta. Ana C.R.M	30																																			
9	San Placido	31																																			
10	Manta Aeropuerto	22																																			
10	Manta Inocar	33																																			
13	Jipijapa	14																																			
15	Julcuy	17																																			
17	Puerto Lopez	23																																			
18	El Carmen	12																																			
19	Pichincha	32																																			
19	Flavio Alfaro	13																																			
20	Olmedo	16																																			
21	La Naranja	15																																			
21	Pajan	18																																			
21	Campoazano	19																																			
21	Pedro P. Gomez	20																																			
50	Puerto Ila	4*																																			
50	Pichilingue	3																																			

Fuente ; Ref.No.PP-06( TOMO-VI, DATOS METEOROLOGICOS)

Notas ; El número de cuenca 50 significa fuera de la Provincia

PP, Etapa de "Pre-diagnostico". PHIMA

Tabla 2.2 PERIODO DE OBSERVACION DE LA HUMEDAD RELATIVA

Código de Cuenca	Estación	Código	Año																										
			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
1	Pedernales	1																											
3	Jama	2																											
6	Boyaca	24																											
7	Bahía Caraquez	3																											
8	Chone	4																											
8	Calceta CCAI	5																											
8	Tosagua	8																											
8	Estancilla	26																											
9	Charapoto	6																											
9	Rocafuerte	7																											
9	Chamotete	9																											
9	Portoviejo UTM	10																											
9	Sta. Ana	11																											
9	Poza Honda	25																											
9	Sta. Ana C.R.M	30																											
9	San Plácido	31																											
10	Manta Aeropuerto	22																											
10	Manta Inocar	33																											
13	Jipijapa	14																											
15	Julcuy	17																											
17	Puerto Lopez	23																											
18	El Carmen	12																											
19	Pichincha	32																											
19	Flavio Alfaro	13																											
20	Olmedo	16																											
21	La Naranja	15																											
21	Pajan	18																											
21	Campozano	19																											
21	Pedro P. Gomez	20																											
50	Pichilingue	3*																											
50	Puerto Ila	4*																											

Fuente ; Ref.No.PP-06( TOMO-VI, DATOS METEOROLOGICOS)

Notas ; El número de cuenca 50 significa fuera de la Provincia.



Tabla 2.3 PERIODO DE OBSERVACION DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO

Código de Cuenca	Estación Nombre	Códig	Año																										
			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
1	Pedernales	1																											
4	Jama	2																											
6	Boyaca	24																											
7	Bahia Caraquez	3																											
8	Chone	4																											
8	Calceta CCAI	5																											
8	Tosagua	8																											
8	Estancilla	26																											
9	Charapoto	6																											
9	Rocafuerte	7																											
9	Chamotete	9																											
9	Portoviejo UTM	10																											
9	Sta. Ana	11																											
9	Poza Honda	25																											
9	Sta. Ana C.R.M	30																											
9	San Placido	31																											
10	Manta Aeropuert	22																											
10	Manta Inocar	33																											
13	Jipijapa	14																											
15	Julcuy	17																											
17	Puerto Lopez	23																											
18	El Carmen	12																											
19	Pichincha	32																											
19	Flavio Alfaro	13																											
20	Olmedo	16																											
21	La Naranja	15																											
21	Pajan	18																											
21	Campoazano	19																											
21	Pedro P. Gomez	20																											
50	Pichilingue	3*																											
50	Puerto Ila	4*																											

Fuente ; Ref.No.PP-06( TOMO-VI, DATOS METEOROLOGICOS)

Notas ; El número de cuenca 50 significa fuera de la Provincia.

Tabla 2.4 PERIODO DE OBSERVACION DE LA NUBOSIDAD

Código de	Estación	Año																											
Cuenca	Nombre	Códi	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
1	Pedernales	1																											
4	Jama	2																											
6	Boyaca	24																											
7	Bahia Caraquez	3																											
8	Chone	4																											
8	Calceta CCAI	5																											
8	Tosagua	8																											
8	Estancilla	26																											
9	Charapoto	6																											
9	Rocafuerte	7																											
9	Chamotete	9																											
9	Portoviejo UTM	10																											
9	Sta. Ana	11																											
9	Poza Honda	25																											
9	Sta. Ana C.R.M	30																											
9	San Placido	31																											
10	Manta Aeropuert	22																											
10	Manta Inocar	33																											
13	Jipijapa	14																											
15	Julcuy	17																											
17	Puerto Lopez	23																											
18	El Carmen	12																											
19	Pichincha	32																											
19	Flavio Alfaro	13																											
20	Olmedo	16																											
21	La Naranja	15																											
21	Pajan	18																											
21	Campoazano	19																											
21	Pedro P. Gomez	20																											
50	Pichilingue	3*																											
50	Puerto Ila	4*																											

Fuente ; Ref.No.PP-06( TOMO-VI, DATOS METEOROLOGICOS)

Notas ; El número de cuenca 50 significa fuera de la Provincia.

Tabla 2.5 PERIODO DE OBSERVACION DE LA HELIOFANIA

Código de Cuenca	Estación		Año																										
	Nombre	Códi	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
1	Pedernales	1																											
4	Jama	2																											
6	Boyaca	24																											
7	Bahía Caraquez	3																											
8	Chone	4																											
8	Calceta CCAI	5																											
8	Tosagua	8																											
8	La Estancilla	26																											
9	Poza Honda	25																											
9	Charapoto	6																											
9	Rocafuerte	7																											
9	Chamotete	9																											
9	Portoviejo UTM	10																											
9	Sta. Ana	11																											
9	Sta. Ana C.R.M	30																											
9	San Placido	31																											
10	Manta Aeropuerto	22																											
10	Manta Inocar	33																											
13	Jipijapa	14																											
15	Julcuy	17																											
20	Olmedo	16																											
17	Puerto Lopez	23																											
18	El Carmen	12																											
19	Pichincha	32																											
19	Flavio Alfaro	13																											
21	La Naranja	15																											
21	Pajan	18																											
21	Campozano	19																											
21	Pedro P. Gomez	20																											
50	Pichilingue	3*																											
50	Puerto Ila	4*																											

Fuente ; Ref.No.PP-06( TOMO-VI, DATOS METEOROLOGICOS)

Notas ; El número de cuenca 50 significa fuera de la Provincia.

Tabla 2.6 PERIODO DE OBSERVACION DE LA EVAPOTRANSPIRACION DE TANQUE A

Código de	Estación	Año																											
Cuenca	Nombre	Códi	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
1	Pedernales	1																											
4	Jama	2																											
6	Boyaca	24																											
7	Bahía Caraquez	3																											
8	Chone	4																											
8	Calceta CCAI	5																											
8	Tosagua	8																											
8	Estancilla	26																											
9	Charapoto	6																											
9	Rocafuerte	7																											
9	Chamotete	9																											
9	Portoviejo UTM	10																											
9	Sta. Ana	11																											
9	Poza Honda	25																											
9	Sta. Ana C.R.M	30																											
9	San Plácido	31																											
10	Manta Aeropuerto	22																											
10	Manta Inocar	33																											
13	Jipijapa	14																											
15	Julcuy	17																											
17	Puerto Lopez	23																											
18	El Carmen	12																											
19	Pichincha	32																											
19	Flavio Alfaro	13																											
20	Olmedo	16																											
21	La Naranja	15																											
21	Pajan	18																											
21	Campozano	19																											
21	Pedro P. Gomez	20																											
50	Pichilingue	3*																											
50	Puerto Ila	4*																											

Fuente ; Ref.No.PP-06( TOMO-VI, DATOS METEOROLOGICOS)

Notas ; El número de cuenca 50 significa fuera de la Provincia.

Tabla 2.7 PERIODO DE OBSERVACION DE LA EVAPORACION (PICHE)

Código de Cuenca	Estación	Códi	Año																										
	Nombre		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
1	Pedernales	1																											
4	Jama	2																											
6	Boyaca	24																											
7	Bahía Caraquez	3																											
8	Chone	4																											
8	Calceta CCAI	5																											
8	Tosagua	8																											
8	Estancilla	26																											
9	Charapoto	6																											
9	Rocafuerte	7																											
9	Chamotete	9																											
9	Portoviejo UTM	10																											
9	Sta. Ana	11																											
9	Poza Honda	25																											
9	Sta. Ana C.R.M	30																											
9	San Plácido	31																											
10	Manta Aeropuerto	22																											
10	Manta Inocar	33																											
13	Jipijapa	14																											
15	Julcuy	17																											
17	Puerto Lopez	23																											
18	El Carmen	12																											
19	Pichincha	32																											
19	Flavio Alfaro	13																											
20	Olmedo	16																											
21	La Naranja	15																											
21	Pajan	18																											
21	Campoazano	19																											
21	Pedro P. Gomez	20																											
50	Pichilingue	3*																											
50	Puerto Ila	4*																											

Fuente : Ref.No.PP-06( TOMO-VI, DATOS METEOROLOGICOS)

Notas : El número de cuenca 50 significa fuera de la Provincia.

Tabla 2.8 (1/2) PERIODO DE OBSERVACION DE LA PRECIPITACION DIARIA

Estación		Año																											
Nombre	Códig	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	
Pedernales	M01																												
Cojimies	R21																												
Jama	M02																												
Jama	R01																												
San Isidro	R02																												
Convento	R27																												
Jama Venado	R30																												
Boyaca	M24																												
Bahía Caraquez	M03																												
Chone	M04																												
Calceta CCAI	M05																												
Tosagua	M08																												
Estancilla	M26																												
Junin	R05																												
Junin	R06																												
Zapote	R07																												
Dos Bocas	R28																												
Charapoto	M06																												
Rocafuerte	M07																												
Chamotete	M09																												
Portoviejo UTM	M10																												
Sta. Ana	M11																												
Poza Honda	M25																												
Sta. Ana C.R.M	M30																												
San Placido	M31																												
Lodana CRM	M32																												
R.Chico Pechiche	R08																												
R.Chico Alajuela	R10																												
Mancha Grande	R11																												
Bella Flor P.Hon	R24																												
Guajabe	R29																												
La Jagua	R32																												
Las Delicias	R33																												
Poza Honda	R35																												
Pte Ranchal	R36																												
Manta Aeropuerto	M22																												
Manta Inocar	M33																												
La Laguna	R03																												
Cholillos	R09																												
Los Cerros	R15																												

Fuente ; Ref.No.PP-05( TOMO-V, DATOS PLUVIOMETRICOS)

Notas ; El número de cuenca 50 significa fuera de la Provincia.

El código "M" significa "Estación meteorologica".

El código "R" significa "Estación Pluviometrica".

El código "(M)" otro código de la serie "M".

Tabla 2.8 (2/2) PERIODO DE OBSERVACION DE LA PRECIPITACION DIARIA

Estación		Año																										
Nombre	Código	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
Camaron	R16																											
Sancan	R04																											
Jipijapa	M14																											
Puerto Cayo	R17																											
Joa Jipijapa	R18																											
Julcuy	M17																											
El Anegado	R13																											
San Pablo	R19																											
Ayampe	R23																											
Ayampe Colombia	R31																											
Guale Ayampe	R40																											
Puerto Lopez	M23																											
El Carmen	M12																											
Palmeras Unidas	R41																											
Pichincha	M32																											
Flavio Alfaro	M13																											
Pichincha	R34																											
San Andres	R42																											
Das Hermanos	(M5)																											
Olmedo	M16																											
Jaboncillo	R12																											
Buenavista	R26																											
Pueblo Nuevo	(M07)																											
La Naranja	M15																											
Pajan JRH	M18																											
Campoazano	M19																											
Pedro P. Gomez	M20																											
Las Anonas	M21																											
Colimis de Pajan	R14																											
Cascol	R20																											
Guale Pajan	R22																											
Pajan en Pajan	R39																											
La Cappila																												
Guayaquil																												
Manglaralto																												
Isidro Ayora																												
Santo Domingo	(M02)																											
Pichilingue	(M03)																											
Puerto Ila	(M04)																											
Colimes(Balzar)	(M06)																											
Daule	(M08)																											
Villao	(M09)																											
Corozo	(M10)																											
El Suspiro	(M11)																											

Fuente ; Ref.No.PP-05( TOMO-V, DATOS PLUVIOMETRICOS)

Notas ; El número de cuenca 50 significa fuera de la Provincia.

El código "M" significa "Estación meteorologica".

El código "R" significa "Estación Pluviométrica".

El código "(M)" otro código de la serie "M".

Tabla 2.9 PERIODO DE OBSERVACION DE NIVELES DE AGUA

Estación		Año																							
Nombre	Códi	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85			
Jama A.J.Mariano	1						==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==			
Mosquito en Mosquito	2																								
Grande A.J.en Mosquito	3						==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==			
Chone en Chone	4																								
Cuanto en Cuanto	5																								
Junin en Junin	6																								
Carrizal en Calceta	7						==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==			
Carrizal en Tosagua	8																								
Chico en Chamotete	9																								
Chico en Alajuela	10						==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==			
Alfuenta de Chico	11																								
Portoviejo en H.Vasque	12																								
Portoviejo en Santa An	13																								
Portoviejo en Lodana	14																								
Portoviejo en Ptvjo	15																								
Salado en Salado	16																								
Ayampe en Ayampe	17																								
Puca en Olmedo	18																								
Pajan en Santa Lucia	19																								
Pajan A.J.Hondo	20																								
Banchal en Banchal	21																								
Pajan en Campozano	22																								
Puca A.J.Daule	23								==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==			
Daule en Balzar	24						==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==			
Colimes A.J.Daule	25								==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==			

Fuente ; Ref.No.PD-03,y -03(1)

Notas ; El número de cuenca 50 significa fuera de la Provincia de Manabí.  
PD, estudios de Diagnostico. PHIMA



Tabla 2.10 MEDICION DE SEDIMENTOS

Rio	Sitio de Medicion	Numero de Medicion	Fecha		Rio	Sitio de Medicion	Numero de Medicion	Fecha	
			Mes	Año				Mes	Año
Jama	A.J. Mariano	1	1	'78	Carrizal	Calceta	1	3	'71
		1	9	'81			1	12	'76
Chone	Pte. Margarita	2	3	'82			1	2	'78
		4	2	'83			1	6	'78
		5	3	'83			1	6	'79
Chone	Pte. Olimpo	4	3	'82			1	1	'80
		3	2	'83			1	2	'83
		5	3	'83			1	8	'83
Chone	Pte. Nuevo	4	3	'82			1	5	'84
							1	4	'86
							1	5	'87
Garrapata	Pte. Garrapata	1	4	'71	Junin	A.J. Palmar	1	2	'78
		1	3	'78			1	6	'78
		1	10	'78			1	4	'80
		1	1	'80			1	2	'83
		1	9	'81	Barro	A.J. Carrizal	1	8	'83
		1	3	'82			2	3	'71
		1	2	'83			1	9	'82
		1	7	'83	Chico	Alajuela	1	1	'78
Grande	A.J. Mosquito	1	11	'83			1	7	'78
		1	4	'71			1	2	'83
		1	3	'78			1	8	'83
		1	6	'78	Portoviejo Honorato Vasque		1	4	'66
		1	10	'78			1	1	'67
		1	1	'80			6	2	'67
		1	9	'81			4	3	'67
		3	3	'82			1	9	'81
Mosquito	A.J. Grande	1	4	'71			1	2	'83
		1	6	'78			1	8	'83
		1	10	'78			1	7	'86
		1	1	'80	Portoviejo Santa Ana		2	2	'78
		3	3	'82			1	10	'78
		2	2	'83			1	6	'79
		2	3	'83			1	9	'81

Fuente : Ref.No.PD-16

Tabla 2.11 RELACIONES TRANSPORTE SEDIMENTOS EN SUSPENSION Y CAUDALES

SITIO	ECUACION VALIDA	AREA (Km2)
1 Río Carrizal en Calceta	$Q_s = 3.348 Q_l^{1.648}$	523.0
2 Río Chone en Pte. Nuevo, entrada	$Q_s = 7.5082 Q_l^{1.2387}$	445.0
3 Río Chone en Pte. Margarita	$Q_s = 7.07 Q_l^{1.85}$	787.0
4 Río Chone en Pte. Olimpo	$Q_s = 5.813 Q_l^{1.645}$	520.4
5 Río Grande A.J. Mosquito	$Q_s = 3.955 Q_l^{1.824}$	187.2
6 Río Garrapata A.J. Chone	$Q_s = 10.836 Q_l^{1.8011}$	85.2
7 Río Junín o Mosca D.J. Palmar	$Q_s = 7.454 Q_l^{2.288}$	80.4
8 Río Mosquito A.J. Grande	$Q_s = 7.971 Q_l^{1.86}$	117.0
9 Río Chico en Alajuela	$Q_s = 7.632 Q_l^{2.129}$	183.0
10 Río Portoviejo en H. Vasquez *	$Q_s = 1.405 Q_l^{1.787}$	170.0
11 Río Portoviejo en Sta. Ana	$Q_s = 3.452 Q_l^{1.628}$	299.6

Fuente: Ref.No.PD-16 (EROSION Y SEDIMENTOS)

Notas:  $Q_s$  = Gasto sólido en suspensión (Ton/día)

$Q_l$  = Gasto líquido (m<sup>3</sup>/s)

\* Se consideran las mediciones hasta el año 1967, antes de construir la Presa Poza Honda.

Tabla 2.12 RESUMEN DEL TRANSPORTE DE SEDIMENTOS EN SUSPENSION Y TOTAL

Río	Qt (Ton/km2/año)		Area de la cuenca (km2)
	Arrastre Unit. de Sedimento		
	Suspensión	Total	
Carrizal en Calceta	201.90	242.25	523.0
Chone en Pte. Nuevo	79.79	95.74	445.0
Chone en Pte. Margarita	719.09	862.91	787.0
Chone en Pte. Olimpo	246.58	295.90	520.4
Grande en A.J. Mosquito	132.18	158.61	187.2
Garrapata A.J. Chone	174.62	209.54	85.2
Junín D.J. Palmar	207.85	249.42	80.4
Mosquito A.J. Grande	191.25	229.50	117.0
Chico en Alajuela	300.81	360.97	183.0
Portoviejo en H. Vasquez	26.00	31.20	170.0
Portoviejo en Santa Ana	27.11	32.63	299.6

Fuente: Ref.No.PD-16 (EROSION Y SEDIMENTOS)

Tabla 3.1 PRECIPITACION MEDIA MENSUAL (1970-1975)

Unidad: mm														
Cuenca	Estación	Ene	Feb.	Mar.	Abr	May	Jun.	Jul.	Ago	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
1	Pedernales	140.4	191.0	206.7	144.6	81.2	61.5	55.1	30.6	18.8	24.6	19.1	57.6	1,031
4	Jama	158.3	176.1	161.6	117.4	59.5	54.9	29.7	10.1	13.9	13.4	17.1	37.7	850
4	San Isidro	143.2	157.0	196.4	130.4	60.4	42.7	22.5	6.3	9.3	12.5	7.2	41.0	829
6	Boyaca	155.6	194.1	196.0	122.7	59.2	43.7	27.2	12.3	22.2	17.7	14.1	41.8	907
7	Bahia	122.1	192.4	150.2	75.8	64.2	53.5	36.0	3.8	13.7	8.0	10.7	18.6	749
8	Calceta CCAI	170.1	251.3	264.5	159.4	59.8	51.8	40.4	9.8	13.9	8.5	15.0	59.8	1,104
8	Chone	218.0	303.7	309.5	179.2	92.0	79.5	30.8	18.8	15.3	24.5	18.4	81.9	1,372
8	Dos Bocas	271.2	328.7	352.4	206.5	148.9	52.9	43.7	18.8	19.5	18.2	22.7	105.0	1,589
9	Chamotete	204.5	276.9	289.1	181.4	85.5	60.0	27.4	13.5	19.6	14.4	14.0	63.7	1,250
9	Portoviejo U.T.M	82.4	120.8	111.6	67.1	34.2	30.3	16.8	2.1	5.6	4.2	7.7	24.6	507
9	Rocafuerte	80.7	128.5	97.9	48.7	37.2	20.4	14.9	1.3	5.4	2.5	4.1	20.7	462
9	Sta.Ana	133.1	190.9	217.4	119.5	75.3	63.2	22.3	7.8	12.0	9.6	7.5	48.1	907
10	Camaron	81.7	88.0	100.4	50.3	43.2	31.7	21.5	6.6	11.2	10.1	5.3	18.8	469
10	Las Lagunas	83.8	111.5	111.3	70.3	28.2	22.7	13.0	4.8	5.8	3.5	3.6	21.7	480
10	Los Cerros	85.6	105.2	95.4	56.7	30.7	22.2	13.1	1.4	5.0	2.9	2.9	16.6	438
11	Sancan	91.7	112.7	113.9	73.5	57.3	29.2	10.8	2.2	5.2	1.8	3.8	19.6	522
13	Joa Jipijapa	67.7	71.8	120.6	91.5	35.9	26.7	4.4	0.8	3.7	1.7	6.7	11.3	443
13	Puerto Cayo	68.8	76.5	79.3	41.5	37.5	42.7	16.9	8.7	14.6	9.7	5.4	14.7	416
15	El Anegado	127.1	197.8	212.0	153.6	57.7	52.2	30.7	4.1	7.8	7.9	14.8	35.0	901
15	Julcuy	63.9	98.9	117.1	54.6	42.6	24.2	11.1	2.3	3.0	1.9	5.1	18.7	443
16	San Pablo	130.2	205.3	289.3	194.6	84.1	57.3	34.2	17.1	21.8	8.5	13.5	42.1	1,098
18	Palmeras Unidas	408.0	491.6	522.3	414.3	272.7	168.0	68.0	53.4	61.4	84.8	54.4	186.3	2,785
19	Dos Hermanas	294.1	457.3	470.7	339.4	174.0	79.8	50.3	24.9	29.1	47.4	49.4	139.7	2,156
19	San Andres	251.3	416.9	449.7	397.0	175.7	91.2	39.8	40.6	82.2	73.0	41.1	111.1	2,170
19	Puelbo Nuevo	233.0	304.3	323.9	218.4	113.5	62.8	32.6	11.9	15.7	14.7	22.6	89.1	1,443
20	Mayo(Jaboncillo)	189.8	274.3	333.4	233.9	134.8	70.1	34.5	5.5	12.8	11.5	14.9	60.7	1,376
20	Olmedo	228.8	280.2	352.0	215.5	97.5	58.7	33.2	4.5	22.4	7.4	24.7	84.2	1,409
21	Campoazano	173.4	266.2	337.7	229.6	141.0	52.5	20.1	10.3	22.1	7.0	19.4	60.7	1,340
21	Colimes de Pajan	145.5	237.8	323.5	167.1	98.0	50.6	17.3	3.5	14.2	7.4	11.5	46.8	1,123
21	Guale	175.9	264.3	287.8	189.8	110.3	34.6	21.0	3.1	6.9	5.5	16.8	67.9	1,184
21	La Naranja	162.3	271.2	303.9	198.8	112.8	61.5	39.9	8.8	8.3	6.8	20.8	43.2	1,238
21	Pedro P. Gomez	106.9	166.3	254.4	147.8	71.5	32.0	17.5	5.5	14.3	4.4	10.5	35.1	866
	Promedio	157.8	219.0	242.2	159.1	86.8	52.7	28.0	11.1	16.8	14.9	15.8	53.9	1,058
	Max.	408.0	491.6	522.3	414.3	272.7	168.0	68.0	53.4	82.2	84.8	54.4	186.3	2,785
	Min.	63.9	71.8	79.3	41.5	28.2	20.4	4.4	0.8	3.0	1.7	2.9	11.3	416
50	Colimes(Balazar)	222.2	235.9	280.7	197.7	64.1	66.0	12.1	8.3	13.6	16.3	26.4	79.7	1,223
50	Corozo	137.3	187.1	188.4	86.0	89.2	56.8	4.9	2.2	5.0	6.5	6.8	23.8	794
50	Daule	196.7	249.2	293.0	195.5	109.4	34.9	25.3	1.0	5.4	2.9	13.5	76.0	1,203
50	El Suspiro	81.5	109.4	98.6	47.8	37.1	40.4	36.2	24.5	29.7	32.2	18.0	24.2	580
50	Isidro Ayora	178.1	242.5	230.2	133.3	70.9	29.8	3.7	0.2	3.0	2.4	14.8	65.4	974
50	Pichilingue	356.3	432.0	451.7	343.0	147.6	81.7	39.6	12.6	22.5	20.9	48.5	196.6	2,153
50	Puerto Ila	418.7	512.8	497.8	417.8	227.0	139.6	65.7	53.9	69.4	104.4	84.6	221.8	2,814
50	Santo Domingo	436.6	514.6	571.0	529.6	291.6	184.2	99.1	62.7	97.0	102.7	121.8	245.7	3,257
50	Villao	142.5	230.9	213.4	136.8	61.9	32.9	0.6	0.6	3.2	0.9	6.9	36.2	867

Fuente ; Ref.No.PD-03(1) HIDROLOGIA ANEXOS - TOMO I

Notas ; El número de cuenca 50 significa fuera de la Provincia de Manabí.

Tabla 3.2 (1/3) SERIES ANUALES DE PRECIPITACION MAXIMA DIARIA

Cuenca; Cojimies(01) Estación; Pedernales					Cuenca; Jama(04) Estación; Jama					Cuenca; Río Briceno(06) Estación; Boyaca				
Precipitación					Precipitación					Precipitación				
Año	1-día	2-días	3-días	5-días	Año	1-día	2-días	3-días	5-días	Año	1-día	2-días	3-días	5-días
1963	-	-	-	-	1963	40.0	-	-	-	1963	-	-	-	-
1964	-	-	-	-	1964	58.7	-	-	-	1964	-	-	-	-
1965	58.4	-	-	-	1965	70.4	-	-	-	1965	58.0	-	-	-
1966	115.2	-	-	-	1966	59.2	-	-	-	1966	46.0	-	-	-
1967	55.6	-	-	-	1967	59.4	-	-	-	1967	46.4	-	-	-
1968	40.6	-	-	-	1968	84.0	-	-	-	1968	90.0	-	-	-
1969	50.5	-	-	-	1969	56.2	-	-	-	1969	57.9	-	-	-
1970	100.6	-	-	-	1970	104.1	-	-	-	1970	75.5	-	-	-
1971	130.8	-	-	-	1971	123.5	-	-	-	1971	61.2	-	-	-
1972	86.4	-	-	-	1972	70.5	-	-	-	1972	47.9	-	-	-
1973	59.1	-	-	-	1973	83.1	-	-	-	1973	64.1	-	-	-
1974	51.5	-	-	-	1974	-	-	-	-	1974	93.2	-	-	-
1975	-	-	-	-	1975	-	-	-	-	1975	94.4	-	-	-
1976	-	-	-	-	1976	-	-	-	-	1976	56.0	-	-	-
1977	45.4	-	-	-	1977	-	-	-	-	1977	93.8	-	-	-
1978	29.5	-	-	-	1978	46.0	-	-	-	1978	41.2	-	-	-
1979	54.0	-	-	-	1979	46.6	-	-	-	1979	81.1	-	-	-
1980	101.8	-	-	-	1980	118.6	-	-	-	1980	-	-	-	-
1981	55.8	-	-	-	1981	59.5	-	-	-	1981	-	-	-	-
1982	37.5	-	-	-	1982	58.3	-	-	-	1982	92.0	-	-	-
1983	108.9	-	-	-	1983	126.9	-	-	-	1983	-	-	-	-
1984	69.0	-	-	-	1984	47.6	-	-	-	1984	58.4	-	-	-
1985	48.3	-	-	-	1985	37.3	-	-	-	1985	48.4	-	-	-
Max.	130.8	-	-	-	Max.	126.9	-	-	-	Max.	94.4	-	-	-

Fuente; Ref.No.PD-14(DRENAJE SUPERFICIAL)

Tabla 3.2 (2/3) SERIES ANUALES DE PRECIPITACION MAXIMA DIARIA.

Cuenca; Chone(08) Estacion; Calceta					Cuenca; Chone(08) Estacion; Chone					Cuenca; Portoviejo(09) Estacion; Portoviejo				
Precipitación					Precipitación					Precipitación				
Año	1-día	2-días	3-días	5-días	Año	1-día	2-días	3-días	5-días	Año	1-día	2-días	3-días	5-días
1963	67.3	74.3	115.5	162.3	1963	-	-	-	-	1963	80.3	107.4	-	-
1964	63.5	104.0	114.7	120.1	1964	82.1	94.8	94.8	131.8	1964	29.5	39.3	49.8	64.9
1965	111.0	133.7	173.8	193.6	1965	64.5	112.7	116.3	143.9	1965	32.4	50.6	51.4	57.8
1966	77.9	122.0	156.0	160.6	1966	71.1	130.4	165.8	212.9	1966	47.4	62.0	63.0	45.6
1967	53.7	90.1	112.5	129.6	1967	105.0	159.4	208.0	249.9	1967	56.5	65.3	72.5	76.0
1968	42.4	55.5	89.5	94.1	1968	43.2	54.5	74.5	74.5	1968	38.0	39.2	32.0	-
1969	70.0	74.8	125.3	131.3	1969	66.7	74.6	109.4	118.9	1969	55.5	88.3	116.3	119.3
1970	58.8	104.2	147.6	200.0	1970	71.1	109.4	146.8	167.4	1970	64.0	91.7	94.9	97.1
1971	96.4	113.0	138.3	135.5	1971	76.0	100.3	156.3	186.3	1971	38.2	42.6	45.0	64.9
1972	93.5	112.0	130.0	143.2	1972	119.1	122.3	127.7	150.6	1972	53.0	88.9	89.5	104.4
1973	57.3	66.0	110.2	110.2	1973	152.4	181.6	197.6	207.4	1973	63.1	67.5	67.6	72.5
1974	83.6	85.6	93.3	147.2	1974	105.0	105.0	135.1	193.5	1974	33.1	41.8	43.7	41.0
1975	100.0	149.2	156.7	163.5	1975	143.9	162.3	172.7	197.0	1975	130.9	152.3	166.4	179.8
1976	-	-	-	-	1976	88.0	103.9	144.3	192.9	1976	62.6	81.6	93.1	129.3
1977	85.3	138.0	183.0	199.0	1977	112.2	122.9	177.1	194.3	1977	62.8	100.6	100.8	157.0
1978	81.7	104.0	105.4	118.4	1978	65.2	38.3	118.8	156.8	1978	19.6	26.3	29.0	34.1
1979	61.2	75.0	79.9	104.1	1979	51.2	93.2	113.6	139.4	1979	45.5	59.7	49.3	60.0
1980	72.2	74.0	108.9	134.2	1980	64.8	36.2	122.3	134.9	1980	17.8	21.4	23.6	41.9
1981	77.4	93.2	126.5	148.2	1981	129.0	157.3	182.4	208.4	1981	34.0	45.7	47.3	60.6
1982	96.4	96.4	100.0	137.3	1982	41.4	42.4	51.8	69.9	1982	48.9	51.0	53.2	2.5
1983	109.0	142.9	183.5	221.7	1983	156.2	193.6	222.0	229.9	1983	120.5	120.7	121.6	140.0
1984	-	-	-	-	1984	110.3	119.5	128.8	139.8	1984	47.3	87.2	89.5	93.7
1985	-	-	-	-	1985	87.0	95.4	95.6	135.0	1985	27.1	37.1	54.9	75.4
										1986	54.7	85.0	104.2	126.7
Max.	111.0	149.2	183.5	221.7	Max.	156.2	193.6	222.0	249.9	Max.	130.9	152.3	166.4	179.8

Fuente; Ref. No.PD-14(DRENAJE SUPERFICIAL)

Tabla 3.2 (3/3) SERIES ANUALES DE PRECIPITACION MAXIMA DIARIA

Cuenca; Buenavista(15) Estacion; La Naranja					Cuenca; Colimes(21) Estacion; Colimes de Pajan					Cuenca; Colimes(21) Estacion; Campozano				
Año	Precipitación				Año	Precipitación				Año	Precipitación			
	1-día	2-días	3-días	5-días		1-día	2-días	3-días	5-días		1-día	2-días	3-días	5-días
1963	47.4	-	-	-	1963	-	-	-	-	1963	-	-	-	-
1964	64.5	-	-	-	1964	-	-	-	-	1964	-	-	-	-
1965	59.4	-	-	-	1965	-	-	-	-	1965	123.7	134.9	139.4	191.7
1966	42.9	-	-	-	1966	-	-	-	-	1966	45.2	88.2	114.7	131.2
1967	56.4	-	-	-	1967	-	-	-	-	1967	-	-	-	-
1968	33.3	-	-	-	1968	-	-	-	-	1968	50.0	67.7	70.0	72.5
1969	94.8	-	-	-	1969	-	-	-	-	1969	56.5	98.9	126.9	159.1
1970	53.4	-	-	-	1970	68.1	-	-	-	1970	120.0	210.0	251.0	313.8
1971	60.1	-	-	-	1971	78.9	-	-	-	1971	116.0	125.0	155.5	160.5
1972	65.5	-	-	-	1972	40.6	-	-	-	1972	125.0	118.0	104.9	132.5
1973	70.2	-	-	-	1973	105.4	-	-	-	1973	81.5	97.0	107.2	158.0
1974	82.0	-	-	-	1974	49.2	-	-	-	1974	90.4	92.2	111.6	126.6
1975	66.6	-	-	-	1975	90.2	-	-	-	1975	73.0	77.3	87.8	122.6
1976	71.6	-	-	-	1976	69.6	-	-	-	1976	63.5	75.4	107.7	139.2
1977	70.6	-	-	-	1977	84.4	-	-	-	1977	88.0	143.5	152.1	206.7
1978	-	-	-	-	1978	83.0	-	-	-	1978	58.5	102.5	124.5	162.1
1979	-	-	-	-	1979	50.8	-	-	-	1979	76.3	84.8	85.2	94.4
1980	67.0	-	-	-	1980	92.9	-	-	-	1980	108.0	138.0	163.0	176.6
1981	-	-	-	-	1981	111.9	-	-	-	1981	75.5	140.5	151.0	204.0
1982	-	-	-	-	1982	69.3	-	-	-	1982	59.5	61.0	92.5	111.0
1983	-	-	-	-	1983	110.5	-	-	-	1983	93.5	96.0	135.0	169.7
1984	-	-	-	-	1984	76.7	-	-	-	1984	73.5	92.0	100.0	164.0
1985	-	-	-	-	1985	35.6	-	-	-	1985	57.6	64.7	64.7	80.8
Max.	94.8	-	-	-	Max.	111.9	-	-	-	Max.	125.0	210.0	251.0	313.8

Fuente; Ref.No.PD-14(DRENAJE SUPERFICIAL)

Tabla 3.3 TEMPERATURA MEDIA MENSUAL

Unidad: C

Cuenca	Estación	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Promedio
1	Pedernales	25.9	25.9	26.5	26.2	25.6	25.2	24.3	23.9	24.3	24.3	24.9	25.5	25.2
4	Jama	25.7	26.9	26.3	26.7	25.8	25.3	24.3	24.2	24.3	24.5	24.8	25.3	25.3
6	Boyaca	24.8	24.8	24.9	24.9	24.5	24.3	23.4	23.5	23.6	23.9	24.5	24.6	24.3
7	Bahia Caraquez	25.4	26.6	26.5	26.2	25.7	24.5	23.8	23.5	23.3	23.7	23.9	24.8	24.8
8	Calceta CCAI	26.1	26.2	26.7	26.8	26.1	25.3	24.8	24.7	24.9	25.2	25.3	26.0	25.7
8	Chone	25.7	26.1	26.4	26.5	25.8	25.0	24.4	24.3	24.4	24.5	24.9	25.4	25.3
8	Tosagua	25.9	26.1	26.6	26.7	26.6	25.5	25.2	25.3	25.4	25.3	25.6	25.4	25.8
9	Chamotete	25.5	25.6	26.1	25.9	25.2	24.5	24.1	24.1	24.3	24.9	25.1	25.3	25.1
9	Charapoto	26.7	26.9	26.5	26.3	25.7	25.3	24.6	24.3	24.7	24.7	25.1	26.8	25.6
9	Portoviejo UTM	25.7	25.8	26.1	26.1	25.5	24.6	23.9	23.9	24.1	24.4	24.5	25.2	25.0
9	Poza Honda	25.6	25.5	26.2	26.3	25.8	24.9	24.4	24.4	25.1	25.1	25.0	25.4	25.3
9	Rocafuerte	26.1	26.1	26.5	26.4	25.9	25.2	24.6	24.3	24.2	24.6	24.7	25.3	25.3
9	San Placido	24.9	25.8	25.9	23.9	25.3	24.6	24.1	24.1	24.1	24.5	24.6	25.2	24.8
9	Sta. Ana C.R.M	26.2	26.3	26.1	26.6	26.2	26.7	25.4	25.5	25.7	26.4	26.6	26.1	26.2
9	Sta. Ana	25.8	26.1	26.4	26.6	26.1	25.2	25.1	25.2	25.4	25.5	25.6	25.9	25.7
10	Manta Aeropuerto	26.1	26.4	26.3	26.3	25.7	24.8	24.1	23.7	23.5	24.1	24.3	25.2	25.0
10	Manta Inocar	26.1	26.6	26.7	26.3	25.6	24.6	23.7	22.8	23.4	23.9	24.7	25.3	25.0
13	Jipijapa	24.4	24.7	25.0	25.0	25.0	24.1	23.3	22.8	22.7	23.0	23.6	24.2	24.0
15	Julcuy	24.9	25.3	25.3	25.4	24.8	24.1	23.9	23.1	23.3	23.5	23.4	24.4	24.3
17	Puerto Lopez	25.1	26.3	26.2	26.1	25.2	25.6	22.4	22.2	22.4	22.7	23.5	24.3	24.3
18	El Carmen	24.2	24.6	24.9	24.8	24.5	23.8	22.8	23.0	22.9	23.3	23.5	24.1	23.9
19	Flavio Alfaro	24.9	24.3	25.1	24.6	24.5	24.4	23.6	23.6	23.7	23.7	23.8	23.9	24.2
19	Pichincha	25.6	25.5	26.6	26.6	25.9	24.9	24.4	24.9	25.4	25.6	25.3	25.5	25.5
20	Olmedo	22.8	26.7	26.8	26.6	26.5	25.6	25.3	26.1	26.5	26.5	26.2	26.6	26.0
21	Campoazano	25.7	25.4	25.9	25.6	25.2	24.6	24.4	24.5	25.4	25.1	25.4	25.6	25.2
21	La Naranja	22.2	22.3	22.5	22.4	22.1	21.1	20.8	21.3	21.4	21.3	21.0	21.6	21.7
21	Pajan	25.5	25.5	25.7	25.7	25.5	24.9	25.7	25.4	25.7	26.0	26.0	26.0	25.6
21	Pedro P. Gomez	23.9	24.6	24.8	24.5	23.4	23.3	22.7	22.2	22.2	22.0	22.9	23.4	23.3
	Promedio	25.3	25.7	25.9	25.8	25.3	24.7	24.1	24.0	24.2	24.4	24.6	25.1	24.9
	Max.	26.7	26.9	26.8	26.8	26.6	26.7	25.7	26.1	26.5	26.5	26.6	26.8	26.2
	Min.	22.2	22.3	22.5	22.4	22.1	21.1	20.8	21.3	21.4	21.3	21.0	21.6	21.7
50	Pichilingue	25.0	25.1	25.5	25.5	24.9	23.8	22.8	23.1	23.9	23.9	24.3	25.6	24.5
50	Puerto Ila	23.8	24.2	24.7	24.7	24.3	23.4	22.5	22.5	22.7	22.8	23.1	23.7	23.5

Fuente ; Ref.No.PP-06( TOMO-VI, DATOS METEOROLOGICOS)

Notas ; El número de cuenca 50 significa fuera de la Provincia de Manabí.

Tabla 3.4 HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL

Unidad: %

Cuenca	Estación	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Promedio
1	Pedernales	81.1	82.5	84.0	83.8	83.2	83.5	83.0	81.8	81.6	81.8	81.2	79.1	82.2
4	Jama	84.6	85.1	87.2	84.3	87.0	84.4	84.3	83.0	83.1	83.7	82.3	82.5	84.3
6	Boyaca	88.5	89.1	88.3	88.6	89.8	90.0	90.6	88.7	89.0	89.5	87.7	86.8	88.9
7	Bahía Caraquez	80.6	80.9	82.2	81.9	81.7	82.8	82.8	82.5	82.9	81.7	80.9	80.8	81.8
8	Chone	86.3	87.4	86.6	87.8	86.9	84.8	88.4	86.9	85.2	85.5	84.6	84.1	86.2
8	Estancilla	80.2	81.8	81.2	82.2	82.4	82.8	81.8	80.0	78.4	78.1	78.5	76.3	80.3
8	Tosagua	84.5	84.0	85.1	86.4	83.2	83.8	83.6	82.1	81.0	83.2	83.1	84.1	83.7
9	Chamotete	82.5	84.4	83.5	85.2	84.4	85.3	83.9	81.0	81.2	76.5	75.6	76.8	81.7
9	Charapoto	82.0	83.6	83.0	82.8	83.3	86.0	84.0	84.0	83.5	82.5	80.6	82.6	83.2
9	Portoviejo UTM	76.4	79.8	79.8	79.5	77.2	77.8	77.7	76.3	75.6	78.2	74.6	73.4	77.2
9	Poza Honda	82.3	87.0	86.0	89.8	84.8	85.0	84.5	82.8	82.0	81.5	80.8	80.7	83.9
9	Rocafuerte	82.3	83.2	77.7	85.2	84.9	84.4	84.8	82.7	82.4	83.0	82.0	81.5	82.8
9	San Placido	81.8	82.6	83.5	82.1	81.6	82.5	82.3	78.6	78.1	76.0	74.6	76.2	80.0
9	Sta. Ana C.R.M	83.8	86.4	86.6	85.4	85.6	83.0	86.8	84.8	84.0	83.8	80.8	82.0	84.4
9	Sta. Ana	79.7	81.0	82.2	81.6	81.1	81.6	80.3	78.8	78.6	78.3	77.8	77.0	79.8
10	Manta Aeropuerto	75.3	76.5	78.5	76.6	75.9	77.6	77.2	81.0	77.8	76.4	73.3	74.7	76.7
10	Manta Inocar	79.4	80.2	80.5	81.0	78.6	80.3	80.5	81.3	78.0	80.1	78.3	75.6	79.5
13	Jipijapa	80.0	80.0	81.0	80.0	82.0	83.0	82.0	81.0	80.0	80.0	81.0	78.0	80.7
15	Julcuy	82.9	82.7	84.4	82.8	82.8	83.8	83.3	83.7	82.3	82.0	83.3	81.3	82.9
17	Puerto Lopez	81.3	80.5	83.5	83.3	82.3	86.8	86.6	88.5	87.8	88.6	87.1	84.0	85.0
18	El Carmen	87.0	87.1	87.1	87.2	87.5	87.1	87.6	86.2	85.4	85.2	84.0	84.3	86.3
19	Flavio Alfaro	86.0	87.7	85.1	84.3	85.0	86.7	86.6	84.2	84.6	82.9	83.3	83.3	85.0
19	Pichincha	86.2	89.5	89.3	87.6	88.2	88.3	87.6	86.4	86.2	84.1	81.8	73.6	85.7
20	Olmedo	85.0	85.7	86.8	86.2	88.7	86.9	83.5	78.5	79.9	80.4	78.9	74.9	83.0
21	Campozano	85.1	86.7	86.6	87.7	86.6	87.8	85.5	82.7	81.5	80.7	80.7	81.7	84.4
21	La Naranja	84.3	87.9	88.6	85.7	87.7	89.7	89.0	85.2	84.7	83.5	82.7	81.3	85.9
21	Pajan	82.0	83.0	82.0	84.0	86.0	83.0	84.0	84.0	83.0	86.0	82.0	87.0	83.8
21	Pedro P. Gomez	81.0	81.0	81.0	82.0	79.0	83.0	84.0	80.0	82.0	84.0	83.0	83.0	81.9
	Promedio	82.6	83.8	84.0	84.1	83.8	84.3	84.2	82.7	82.1	82.0	80.9	80.2	82.9
	Max.	88.5	89.5	89.3	89.8	89.8	90.0	90.6	88.7	89.0	89.5	87.7	87.0	88.9
	Min.	75.3	76.5	77.7	76.6	75.9	77.6	77.2	76.3	75.6	76.0	73.3	73.4	76.7
50	Pichilingue	85.5	86.8	86.2	86.3	86.6	91.3	86.8	84.9	82.4	81.3	80.0	80.4	84.9
50	Puerto Ila	89.0	88.5	88.0	88.8	88.7	90.0	90.0	88.9	88.6	89.1	88.3	87.9	88.8

Fuente ; Ref.No.PP-06( TOMO-VI, DATOS METEOROLOGICOS)

Notas ; El número de cuenca 50 significa fuera de la Provincia de Manabí.



Tabla 3.5 VELOCIDAD DEL VIENTO MEDIA MENSUAL

Unidad: m/seg

Cuenca	Estación	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Promedio
1	Pedernales	2.4	2.3	2.4	2.3	3.3	3.6	3.7	3.9	3.4	4.1	3.7	2.9	3.2
4	Jama	2.0	2.1	2.2	2.0	1.9	1.9	2.3	2.6	2.6	3.0	2.8	2.1	2.3
6	Boyaca	3.2	3.4	3.5	4.0	4.2	4.9	4.4	5.4	5.5	5.3	5.4	3.3	4.4
7	Bahia Caraquez	2.7	2.3	2.2	2.4	2.8	2.4	2.6	2.7	2.6	3.0	3.1	2.7	2.6
8	Calceta CCAI	1.7	1.5	1.7	1.6	1.5	1.5	1.5	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.7
8	Chone	1.3	1.4	1.4	1.4	1.3	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.8	1.6	1.4
8	Estancilla	1.9	1.9	1.7	2.0	1.9	1.9	2.0	2.1	2.4	2.3	2.2	1.9	2.0
8	Tosagua	1.8	1.9	1.6	1.5	1.5	1.4	1.4	1.5	1.7	1.6	1.4	1.3	1.6
9	Chamotete													
9	Charapoto													
9	Portoviejo UTM	1.9	1.4	1.4	1.4	1.8	1.7	1.8	2.0	1.8	2.1	2.0	2.2	1.8
9	Poza Honda													
9	Rocafuerte	2.6	2.6	2.4	2.3	3.1	2.3	3.0	3.2	3.0	2.9	2.8	2.9	2.8
9	San Placido													
9	Sta. Ana C.R.M	2.0	1.8	1.5	1.1	1.9	1.6	2.5	2.4	2.7	2.6	3.0	2.2	2.1
9	Sta. Ana	2.1	1.9	2.0	2.0	2.0	2.1	2.2	2.4	2.4	2.2	2.4	2.2	2.2
10	Manta Aeropuerto	2.4	2.2	2.2	2.4	2.9	2.9	3.2	3.3	3.6	3.3	3.2	3.4	2.9
10	Manta Inocar	2.9	2.3	3.5	3.3	4.4	4.7	3.4	4.2	2.9	3.3	3.6	3.5	3.5
13	Jipijapa													
15	Julcuy	1.2	0.9	1.0	1.2	1.6	1.5	1.8	1.8	1.9	1.8	1.8	1.7	1.5
17	Puerto Lopez	3.0	2.4	3.0	2.5	2.7	2.5	3.0	3.1	3.0	3.0	3.2	2.7	2.8
18	El Carmen	5.0	1.0	1.1	0.9	0.9	1.1	1.0	1.4	1.2	1.3	1.4	0.8	1.4
19	Flavio Alfaro	1.2	0.9	1.9	1.3	2.0	1.5	1.7	1.9	2.0	1.6	1.6	1.8	1.6
19	Pichincha	1.0	1.0	1.0	0.7	0.7	0.5	1.2	1.2	0.9	1.1	1.3	1.3	1.0
20	Olmedo	0.3	0.6	0.5	0.7	0.9	1.2	1.6	0.6	1.1	1.0	1.0	1.1	0.9
21	Campozano	2.0	0.6	0.8	0.7	0.6	0.9	1.1	1.4	1.6	1.6	1.6	1.1	1.2
21	La Naranja	0.8	0.8	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.8	0.8	1.0	1.6	1.0	0.9
21	Pajan													
21	Pedro P. Gomez													
	Promedio	2.1	1.7	1.8	1.7	2.0	2.0	2.2	2.3	2.3	2.3	2.4	2.1	2.1
	Max.	5.0	3.4	3.5	4.0	4.4	4.9	4.4	5.4	5.5	5.3	5.4	3.5	4.4
	Min.	0.3	0.6	0.5	0.7	0.6	0.5	0.7	0.6	0.8	1.0	1.0	0.8	0.9
50	Pichilingue	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.3	1.4
50	Puerto Ila	1.2	1.1	1.0	1.1	0.9	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.1	1.1

Fuente ; Ref.No.PP-06( TOMO-VI, DATOS METEOROLOGICOS)

Notas ; El número de cuenca 50 significa fuera de la Provincia de Manabí.

Tabla 3.6 HELIOFANIA MEDIA MENSUAL

Unidad: hr/mes

Cuenca	Estación	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Promedio
1	Pedernales													
4	Jama													
6	Boyaca	85.1	88.2	87.8	85.0	88.8	89.8	90.1	87.6	86.8	85.8	87.1	85.8	87.3
7	Bahía Caraquez	80.6	80.9	85.9	85.5	82.2	86.2	86.7	87.0	85.3	82.9	81.7	80.0	83.7
8	Calceta CCAI	77.5	80.1	81.0	80.3	80.2	80.8	79.1	78.0	75.2	74.9	73.8	73.4	77.9
8	Chone	85.9	87.1	86.3	87.7	86.4	88.2	88.0	86.4	84.6	84.9	84.0	83.7	86.1
8	Tosagua													
9	Chamotete													
9	Charapoto	82.8	82.6	82.6	82.8	83.2	82.4	82.8	80.6	82.0	81.0	79.2	79.5	81.8
9	Portoviejo UTM	86.0	86.1	125.7	137.2	125.1	85.8	105.4	129.3	125.7	123.5	111.5	161.2	116.9
9	Poza Honda													
9	Rocafuerte													
9	San Placido													
9	Sta. Ana C.R.M													
9	Sta. Ana													
10	Manta Aeropuerto													
10	Manta Inocar													
13	Jipijapa													
15	Julcuy	18.7	21.4	29.2	30.7	31.5	28.1	34.9	47.2	40.3	36.2	34.8	26.0	31.6
17	Puerto Lopez	131.0	110.5	178.7	159.3	141.5	48.7	41.4	49.0	24.3	29.3	64.3	72.0	87.5
18	El Carmen													
19	Flavio Alfaro	24.6	40.2	82.0	66.4	79.4	40.5	32.6	37.2	41.7	55.1	75.0	88.6	55.3
19	Pichíncha													
20	Olmedo													
21	Campozano	80.7	86.6	85.5	87.1	86.5	87.8	84.6	81.0	79.5	78.6	77.0	77.1	82.7
21	La Naranja													
21	Pajan													
21	Pedro P. Gomez													
50	Pichilingue													
50	Puerto Ila													
	Promedio	75.3	76.4	92.5	90.2	88.5	71.8	72.6	76.3	72.5	73.2	76.8	82.7	79.1
	Max.	131.0	110.5	178.7	159.3	141.5	89.8	105.4	129.3	125.7	123.5	111.5	161.2	116.9
	Min.	18.7	21.4	29.2	30.7	31.5	28.1	32.6	37.2	24.3	29.3	34.8	26.0	31.6

Fuente ; Ref.No.PP-06( TOMO-VI, DATOS METEOROLOGICOS)

Notas ; El número de cuenca 50 significa fuera de la Provincia de Manabí.

Tabla 3.7 NUBOSIDAD MEDIA MENSUAL

Unidad: Octavos

Cuenca	Estación	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Promedio
1	Pedernales													
4	Jama	6.0	7.0	6.0	6.0	6.0	7.0	7.0	6.0	7.0	7.0	7.0	6.0	6.5
6	Boyaca	7.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.1
7	Bahía Caraquez	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
8	Calceta CCAI	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
8	Chone	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
8	Estancilla	6.0	6.0	5.0	6.0	5.0	6.0	6.0	6.0	5.0	6.0	6.0	6.0	5.8
8	Tosagua	5.0	5.0	6.0	6.0	5.0	6.0	6.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.3
9	Chamotete	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
9	Charapoto	5.0	5.0	5.0	4.0	5.0	5.0	4.0	4.0	5.0	6.0	5.0	5.0	4.8
9	Portoviejo UTM	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	6.0	6.0	7.0	7.0	7.0	6.8
9	Poza Honda													
9	Rocafuerte	6.0	6.0	6.0	6.0	5.0	5.0	6.0	5.0	5.0	6.0	5.0	5.0	5.5
9	San Plácido													
9	Sta. Ana C.R.M													
9	Sta. Ana	7.0	7.0	6.0	6.0	6.0	7.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	7.0	6.3
10	Manta Aeropuerto	7.0	7.0	6.0	6.0	6.0	7.0	6.0	7.0	7.0	7.0	7.0	6.0	6.6
10	Manta Inocar	6.0	6.0	6.0	5.0	5.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	5.8
13	Jipijapa	6.0	6.0	6.0	5.0	6.0	6.0	6.0	5.0	6.0	7.0	6.0	5.0	5.8
15	Julcuy													
17	Puerto Lopez	6.0	5.0	6.0	6.0	7.0	8.0	7.0	8.0	7.0	8.0	7.0	6.0	6.8
18	El Carmen	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
19	Flavio Alfaro	7.0	7.0	6.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	6.9
19	Pichincha	8.0	7.0	7.0	6.0	6.0	7.0	7.0	6.0	7.0	7.0	6.0	6.0	6.7
20	Olmedo	7.0	6.0	7.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	7.0	6.0	7.0	6.3
21	Campozano	7.0	7.0	8.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.1
21	La Naranja	8.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.1
21	Pajan	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	7.0	7.0	7.0	6.0	4.0	5.0	5.0	5.9
21	Pedro P. Gomez	6.0	6.0	6.0	6.0	5.0	6.0	6.0	5.0	6.0	6.0	5.0	5.0	5.7
	Promedio	6.6	6.5	6.4	6.3	6.2	6.6	6.5	6.3	6.4	6.6	6.3	6.3	6.4
	Max.	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
	Min.	5.0	5.0	5.0	4.0	5.0	5.0	4.0	4.0	5.0	4.0	5.0	5.0	4.8
50	Pichilingue	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
50	Puerto Ila	8.0	8.0	7.0	8.0	7.0	8.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.3

Fuente ; Ref.No.PP-06( TOMO-VI, DATOS METEOROLOGICOS)

Notas ; El número de cuenca 50 significa fuera de la Provincia de Manabí.

Tabla 3.8 EVAPORACION DE TANQUE

Unidad: mm/mes

Cuenca	Estación	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
1	Pedernales	119.4	117.3	140.8	126.6	113.8	119.6	124.7	128.8	135.1	136.5	136.6	141.1	1,540
4	Jama	315.6	147.0	202.4	181.3	126.5	177.4	148.7	196.7	163.8	199.3	169.0	171.1	2,199
6	Boyaca	88.6	81.0	92.0	105.7	110.3	91.1	99.5	124.6	99.3	114.4	106.7	102.5	1,216
7	Bahía Caraquez													
8	Calceta CCAI	82.3	75.1	99.8	93.0	91.5	73.6	79.0	91.6	94.7	110.6	96.8	98.6	1,087
8	Chone	95.6	88.7	118.7	110.6	96.3	65.8	87.2	96.9	105.7	110.9	103.5	107.4	1,187
8	Estancilla													
8	Tosagua													
9	Chamotete													
9	Charapoto	166.4	167.4	175.8	170.0	150.7	141.9	151.8	162.3	167.7	174.9	136.6	190.6	1,956
9	Portoviejo UTM	125.9	110.7	137.9	132.3	138.3	112.5	126.2	146.2	150.7	153.0	146.0	145.0	1,625
9	Poza Honda													
9	Rocafuerte													
9	San Placido	73.8	73.3	91.5	83.9	85.2	72.9	72.9	94.3	92.0	101.2	97.1	89.2	1,027
9	Sta. Ana C.R.M													
9	Sta. Ana	142.4	101.8	134.4	137.3	133.5	141.4	135.9	162.9	154.6	151.3	145.7	146.4	1,688
10	Manta Aeropuerto													
10	Manta Inocar													
13	Jipijapa	117.7	108.9	116.6	120.3	117.5	101.1	114.4	139.5	88.5	58.4	104.8	101.6	1,289
15	Julcuy	106.9	101.1	66.4	90.6	101.2	84.2	85.3	110.7	94.3	98.5	93.5	85.3	1,118
17	Puerto Lopez	163.6	177.9	197.0	188.3	130.6	136.5	113.7	117.2	114.4	117.2	122.0	172.7	1,751
18	El Carmen													
19	Flavio Alfaro	68.9	105.1	95.5	93.9	103.3	102.3	92.8	91.2	70.0	121.0	68.2	77.6	1,090
19	Pichincha													
20	Olmedo	127.7	97.6	120.9	97.0	106.4	108.1	135.8	150.8	135.9	136.3	137.0	128.2	1,482
21	Campoazano													
21	La Naranja	72.3	57.1	51.3	50.8	44.4	33.8	41.5	61.8	60.8	66.3	67.9	61.0	669
21	Pajan													
21	Pedro P. Gomez	92.0	73.2	90.6	94.9	96.1	89.4	97.3	122.1	113.1	105.0	95.8	89.9	1,159
	Promedio	122.4	105.2	120.7	117.3	109.1	103.2	106.7	124.9	115.0	122.2	114.2	119.3	1,380
	Max.	315.6	177.9	202.4	188.3	150.7	177.4	151.8	196.7	167.7	199.3	169.0	190.6	2,199
	Min.	68.9	57.1	51.3	50.8	44.4	33.8	41.5	61.8	60.8	58.4	67.9	61.0	669
50	Pichilingue	96.3	93.0	110.7	104.2	93.5	76.1	77.2	87.2	96.6	95.5	100.4	100.6	1,131
50	Puerto Ila													

Fuente ; Ref.No.PP-06( TOMO-VI, DATOS METEOROLOGICOS)

Notas ; El número de cuenca 50 significa fuera de la Provincia de Manabí.

Tabla 3.9 EVAPORACION DE TANQUE EN PORTOVIEJO, U.T.M. (1970-1985)

Unidad: mm

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
1970	152.2	132.0	168.9	121.9	121.5	106.0	129.6	149.7	162.9	169.5	149.4	158.0	1,722
1971	141.7	112.0	109.3	127.9	138.1	104.7	122.9	144.4	146.9	139.1	127.7	130.6	1,545
1972	123.5	93.7	119.2	127.6	131.2	90.5	101.6	119.4	132.1	145.3	138.6	122.1	1,445
1973	94.3	82.0	129.4	132.1	129.6	98.8	113.7	134.8	132.0	139.3	141.2	129.9	1,457
1974	147.4	111.7	145.9	130.9	150.1	110.9	121.6	181.2	137.1	149.9	149.4	119.4	1,656
1975	99.7	76.9	126.0	108.4	117.7	94.5	93.8	116.7	118.6	142.9	133.1	142.4	1,371
1976	83.1	100.0	122.1	122.6	122.2	114.3	123.9	118.6	138.5	142.2	124.6	114.9	1,427
1977	118.3	118.5	137.6	137.1	164.1	121.6	128.7	145.4	187.7	153.7	153.3	141.6	1,708
1978	119.7	101.4	139.3	137.2	135.2	114.9	138.3	160.2	168.3	169.9	158.7	161.9	1,705
1979	125.3	125.3	145.9	126.9	138.2	110.5	140.6	153.2	141.6	154.6	154.4	153.7	1,670
1980	146.9	133.8	133.0	140.8	136.0	124.0	159.0	152.9	167.9	155.7	141.4	158.3	1,750
1981	148.3	100.0	100.9	138.3	159.5	154.1	131.6	146.2	149.7	155.4	149.6	157.3	1,691
1982	152.4	147.4	163.5	163.3	144.4	139.3	152.5	198.8	194.2	142.6	136.4	118.9	1,854
1983	104.4	108.9	143.6	130.0	125.5	119.2	113.0	123.8	99.4	107.5	106.4	124.3	1,406
1984	164.0	122.2	108.6	139.5	123.5	107.9	116.0	124.3	149.4	155.3	128.5	97.8	1,537
1985	116.0	114.1	133.0	139.4	143.5	119.1	121.0	147.3	153.4	160.9	158.6	107.7	1,614
Promedi	127.3	111.2	132.9	132.7	136.3	114.4	125.5	144.8	148.7	149.0	140.7	133.7	1,597
mm/día	4.1	4.0	4.3	4.4	4.4	3.8	4.0	4.7	5.0	4.8	4.7	4.3	4.4
Max.	164.0	147.4	168.9	163.3	164.1	154.1	159.0	198.8	194.2	169.9	158.7	161.9	1,854
mm/día	5.3	5.3	5.4	5.4	5.3	5.1	5.1	6.4	6.5	5.5	5.3	5.2	5.1
Min.	83.1	76.9	100.9	108.4	117.7	90.5	93.8	116.7	99.4	107.5	106.4	97.8	1,371
mm/día	2.7	2.7	3.3	3.6	3.8	3.0	3.0	3.8	3.3	3.5	3.5	3.2	3.8
Desviación													
típica	23.2	18.2	18.2	11.4	13.1	15.5	16.4	22.0	23.4	14.2	13.8	19.5	140

Fuente ; Ref.No.PD-03(1)HIDROLOGIA ANEXOS - TOMO I

Tabla 4.1 CAUDALES MEDIOS MENSUALES

Unidad: m3/seg.

Estación	Rfo	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	romedi
A.J.Mosquit	Rio Grande	3.8	10.1	13.9	7.5	3.2	2.0	0.9	0.4	0.3	0.4	0.5	0.9	3.7
Calceta	Rio Carriza	9.6	28.4	31.8	28.7	11.0	8.6	5.1	3.1	2.6	2.2	2.6	4.1	11.5
Alajuela	Rio Chico	2.4	5.6	6.4	5.4	3.3	2.7	1.8	1.4	1.4	1.3	1.4	1.2	2.9
Balzar	Rio Daule	216.2	482.4	596.5	565.9	274.4	154.8	65.4	33.8	25.2	26.8	48.1	89.4	214.9
A.J.Daule	Rio Puca	15.6	61.1	73.1	69.0	26.7	10.6	5.4	3.4	2.5	2.0	1.5	1.8	22.7
A.J.Daule	Rio Colimes	27.8	22.2	56.0	51.5	23.4	13.2	10.9	4.5	1.9	1.3	0.5	1.1	17.9

Estación	Rfo	Período Observación	A.C* (km2)
A.J.Mosquit	Rio Grande	70/80	187
Calceta	Rio Carrizal	70/82	523
Alajuela	Rio Chico	70/82	183
Balzar	Rio Daule	70/85	5,866
A.J.Daule	Rio Puca	73/81	1,529
A.J.Daule	Rio Colimes	70/85	1,443

Fuente ; Ref.No.PD-03(1) (HIDROLOGICA ANEXOS - TOMO 1)

\* ; Area de captación.

Tabla 4.2 RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA GENERACION DE CAUDALES

(1) Escorrentía Promedio Mensual Observada.

Unidad: Km<sup>3</sup>/mes

Estación	Río	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
A.J.Mosquit	Río Grande	9.58	23.61	36.31	18.64	8.57	4.77	2.32	0.92	0.65	0.85	1.17	1.81
Calceta	Río Carriza	22.97	69.24	102.27	74.45	32.70	22.17	13.78	8.30	6.86	5.85	6.66	9.70
Alajuela	Río Chico	6.53	13.62	17.06	13.88	8.76	6.92	4.72	3.85	3.51	3.58	3.67	3.19
Balzar	Río Daule	578.97	1177.86	1597.55	1466.73	734.89	401.16	175.12	90.65	65.21	71.68	134.30	256.69
A.J.Daule	Río Puca	41.81	148.80	195.67	178.79	71.54	27.36	14.58	9.17	6.57	5.24	3.95	4.79
A.J.Daule	Río Colimes	74.36	54.33	149.91	133.55	62.71	34.13	29.31	12.15	4.83	3.45	1.30	2.95

(1) Escorrentía Promedio Mensual Simulada.

Unidad: Km<sup>3</sup>/mes

Estación	Río	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
A.J.Mosquit	Río Grande	9.90	23.45	31.55	19.14	6.90	6.04	2.40	1.53	0.76	0.73	1.27	3.42
Calceta	Río Carriza	31.93	63.62	95.83	68.48	40.02	23.48	14.01	7.76	4.57	2.97	4.67	10.02
Alajuela	Río Chico	7.29	14.27	19.90	15.37	8.53	5.82	3.48	2.92	2.63	2.41	2.32	3.40
Balzar	Río Daule	620.55	1293.57	1586.65	1271.52	711.75	371.76	239.97	134.80	86.02	74.41	122.04	200.08
A.J.Daule	Río Puca	57.37	131.98	196.91	154.42	92.84	39.43	15.19	7.97	4.56	2.65	1.54	1.56
A.J.Daule	Río Colimes	38.30	83.42	158.21	125.07	70.95	36.17	22.59	10.85	7.55	5.50	4.72	10.31

(3) Correlación entre la escorrentía Observada y Simulada.

Estación	Río	Periodo de Simulación	Cuenca de Captación (km <sup>2</sup> )	Escorrentía Total Obs. (mm)	Escorrentía Total sim. (mm)	Coficiente de Correlación
A.J.Mosquit	Río Grande	70/80	187	7,000	6,864	0.883
Calceta	Río Carrizal	70/82	523	9,320	9,131	0.872
Alajuela	Río Chico	70/82	183	6,343	6,276	0.850
Balzar	Río Daule	70/85	5,866	#####	#####	0.922
A.J.Daule	Río Puca	73/81	1,529	4,170	4,159	0.899
A.J.Daule	Río Colimes	70/85	1,443	6,243	6,362	0.827

Fuente ; Ref.No.PD-03(1)HIDROLOGICA ANEXOS - TOMO I

Tabla 4.3 (1/4) CAUDALES MEDIOS MENSUALES GENERADOS

(1) Sitios de Presa identificados en otros estudios.

Códi de Cuen	Códi o de Pres	Nombre de Presa	Area de Captación (km2)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dec	Prom.
1	0-1	Cuaque	382	3.83	6.50	10.39	8.31	4.89	3.69	3.55	1.67	0.89	0.47	0.28	0.47	3.75
4	0-2	Jama	720	6.09	12.56	19.88	14.86	8.89	6.30	4.17	1.50	0.88	0.45	0.26	0.25	6.34
8	0-3	San Ramon	66	1.11	2.49	3.09	2.16	1.21	0.86	0.52	0.25	0.15	0.08	0.09	0.18	1.02
8	0-4	Santo	33	0.80	1.78	2.18	1.51	0.79	0.63	0.35	0.19	0.10	0.06	0.08	0.18	0.72
8	0-5	Mosquito	89	2.14	4.74	5.80	4.02	2.09	1.69	0.93	0.50	0.27	0.16	0.21	0.48	1.92
8	0-6	Rio Grande	154	3.74	8.30	10.17	7.04	3.66	2.97	1.63	0.87	0.47	0.28	0.37	0.84	3.36
8	0-8	Cuanto	143	2.92	6.42	9.23	7.26	4.61	3.07	2.09	1.25	0.76	0.39	0.38	0.72	3.26
8	0-9	Esperanza	441	11.19	23.08	32.15	25.39	17.65	10.55	7.11	4.36	2.73	1.34	1.55	2.75	11.65
8	0-10	Mosca	79	1.61	3.47	5.00	3.99	2.57	1.60	1.13	0.68	0.44	0.21	0.20	0.38	1.77
9	0-11	Chirijos	80	1.34	2.81	3.46	2.94	1.69	1.20	0.87	0.68	0.64	0.46	0.44	0.56	1.42
9	0-12	Mancha Grand	39	0.65	1.37	1.69	1.44	0.83	0.59	0.42	0.34	0.31	0.23	0.21	0.27	0.70
9	0-13	Poza Honda	170	2.85	5.99	7.37	6.27	3.60	2.55	1.84	1.46	1.36	0.98	0.93	1.18	3.03
9	0-14	Visquiye	50	0.55	1.20	1.79	1.55	1.03	0.77	0.55	0.38	0.31	0.26	0.25	0.28	0.74
13	0-15	Joa	194	0.28	0.46	1.50	1.58	1.10	0.79	0.38	0.15	0.11	0.08	0.06	0.05	0.55
15	0-22	Julcuy	176	0.22	0.59	1.31	0.85	0.89	0.74	0.53	0.18	0.12	0.08	0.07	0.09	0.47
16	0-23	Ayampe	407	2.90	10.19	16.05	16.02	8.73	5.74	3.98	2.35	1.41	0.58	0.46	0.74	5.76
20	0-16	Puca	445	5.25	13.31	21.04	18.54	10.82	6.18	3.56	1.37	0.74	0.40	0.45	1.06	6.89
21	0-17	Lascano	50	0.59	1.53	2.45	2.02	1.15	0.57	0.33	0.15	0.12	0.08	0.07	0.14	0.77
21	0-18	Campozano	23	0.22	0.62	1.12	0.98	0.62	0.29	0.16	0.08	0.06	0.04	0.03	0.07	0.36
21	0-19	Pajan	142	0.86	2.35	4.24	3.48	1.83	1.22	0.92	0.38	0.25	0.18	0.15	0.34	1.35
21	0-20	Misbaque	76	0.41	1.18	2.06	1.75	0.89	0.62	0.53	0.20	0.13	0.09	0.08	0.20	0.68
21	0-21	Banchal	157	0.64	1.52	3.77	2.84	1.55	0.74	0.50	0.27	0.20	0.15	0.12	0.16	1.04

Fuente; Ref.No. PD-03(1)HIDROLOGIA ANEXOS - TOMO I



Tabla 4.3 (2/4) CAUDALES MEDIOS MENSUALES GENERADOS

(2) Sitios de Presa identificados por el PHIMA

Códi de Cuen	Códi o de Pres	Nombre de Presa	Area de Captación (km2)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dec	Prom.
1	P- 1	Chebe	113	1.32	2.24	3.58	2.86	1.68	1.27	1.22	0.58	0.31	0.16	0.10	0.16	1.29
1	P- 2	Tachina	25	0.29	0.49	0.79	0.63	0.37	0.28	0.27	0.13	0.07	0.04	0.02	0.04	0.29
2	P- 3	San Jose	49	0.50	0.92	1.25	1.00	0.59	0.48	0.32	0.10	0.06	0.03	0.02	0.02	0.44
3	P- 4	Don Juan	54	0.63	1.07	1.71	1.37	0.81	0.61	0.58	0.28	0.15	0.08	0.04	0.08	0.62
4	P- 5	Yesca	182	2.59	5.37	7.59	5.39	3.02	2.31	1.40	0.60	0.34	0.18	0.12	0.24	2.43
4	P- 6	Mariano	89	0.78	1.62	2.44	1.85	1.11	0.74	0.50	0.19	0.11	0.06	0.03	0.03	0.79
5	P- 7	Muchacho	48	0.36	0.86	1.15	0.79	0.60	0.49	0.38	0.12	0.08	0.04	0.02	0.01	0.41
6	P- 8	Briceno	101	1.02	2.35	2.97	2.23	1.34	0.78	0.54	0.23	0.15	0.07	0.06	0.07	0.98
9	P- 9	La Planchada	50	0.70	1.53	2.30	2.18	1.48	1.01	0.68	0.45	0.36	0.31	0.31	0.35	0.97
9	P-10	Naranjal	48	0.15	0.22	0.43	0.50	0.37	0.28	0.16	0.10	0.09	0.08	0.07	0.06	0.21
10	P-11	Salado	136	0.27	0.65	0.80	0.65	0.59	0.35	0.24	0.10	0.08	0.06	0.04	0.03	0.32
11	P-12	Sancan	180	0.68	0.84	1.23	1.09	1.37	1.03	0.51	0.15	0.11	0.07	0.06	0.04	0.60
12	P-13	Barro	22	0.05	0.07	0.11	0.10	0.14	0.13	0.07	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.06
14	P-14	Salite	29	0.03	0.07	0.11	0.11	0.15	0.16	0.09	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.07
15	P-23	Julcuy	183	0.23	0.61	1.36	0.88	0.92	0.77	0.55	0.18	0.12	0.09	0.07	0.09	0.49
18	P-15	Quinide	148	9.25	17.13	18.87	16.76	10.59	6.15	3.03	1.57	1.34	1.31	1.50	2.40	7.49
19	P-16	Lazaro	60	3.77	6.98	7.69	6.83	4.32	2.50	1.23	0.64	0.54	0.53	0.61	0.98	3.05
19	P-17	Pescadillo	49	1.00	2.32	2.78	1.66	0.93	0.79	0.44	0.23	0.14	0.10	0.12	0.25	0.90
19	P-18	Rio De Oro	119	2.41	5.60	6.72	4.00	2.24	1.90	1.07	0.56	0.35	0.25	0.29	0.59	2.17
19	P-19	Solano	19	0.58	1.13	1.37	0.86	0.59	0.30	0.23	0.13	0.08	0.05	0.08	0.13	0.46
19	P-20	Tigre	63	1.89	3.69	4.46	2.80	1.92	0.99	0.74	0.43	0.27	0.16	0.26	0.44	1.50
20	P-21	Platano	64	0.97	2.46	3.24	2.79	1.55	0.79	0.38	0.18	0.11	0.06	0.06	0.11	1.06
20	P-22	Guineal	82	0.88	2.21	3.52	3.15	1.87	1.13	0.67	0.26	0.13	0.07	0.08	0.20	1.18
20	P-24	Agua Fria	46	0.69	1.76	2.32	2.00	1.11	0.56	0.28	0.13	0.08	0.04	0.04	0.08	0.76
20	P-25	Union 2	102	1.54	3.91	5.14	4.44	2.46	1.25	0.61	0.29	0.17	0.10	0.09	0.17	1.68
20	P-26	Pescado	55	0.83	2.11	2.78	2.40	1.33	0.67	0.33	0.15	0.09	0.05	0.05	0.09	0.91
21	P-28	Campozano	23	0.22	0.62	1.12	0.98	0.62	0.29	0.16	0.08	0.06	0.04	0.03	0.07	0.36

Fuente; Ref.No. PD-03(1)HIDROLOGIA ANEXOS - TOMO I

Tabla 4.3 (3/4) CAUDALES MEDIOS MENSUALES GENERADOS

(3) Presas de Derivación existentes y en Construcción.

Código de Cuen	Nombre de Presa	Area de Captación (km2)													Prom.
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dec	
1	Pedernales	30	0.35	0.60	0.95	0.76	0.45	0.34	0.32	0.15	0.08	0.04	0.03	0.04	0.34
4	Jama	983	8.59	17.10	26.39	19.56	11.96	8.79	5.91	2.05	1.17	0.61	0.35	0.34	8.57
6	Briceno	223	2.14	5.02	6.26	4.66	2.93	1.82	1.29	0.53	0.33	0.16	0.12	0.12	2.12
8	Garrapata	303	7.35	18.32	20.00	13.84	7.20	5.63	3.20	1.71	0.92	0.55	0.72	1.65	6.76
8	Chone	437	10.60	23.53	28.84	19.96	10.39	8.40	4.62	2.47	1.33	0.79	1.04	2.38	9.53
8	Canuto	208	3.98	8.83	12.93	10.20	6.39	4.23	3.01	1.77	1.09	0.55	0.50	0.93	4.53
8	La Estancilla	770	15.87	34.17	49.43	39.30	25.54	15.83	11.34	6.79	4.33	2.10	1.97	3.70	17.53
9	Guayaba	#####	16.88	35.57	45.96	35.58	22.29	18.30	14.90	10.74	9.28	7.35	6.95	7.59	19.28
9	Pasaje	572	7.57	16.15	19.77	16.17	9.28	6.91	5.37	4.19	3.80	2.82	2.69	3.25	8.16
9	Pechiche	439	6.24	13.13	16.15	13.44	7.67	5.67	4.32	3.38	3.09	2.27	2.17	2.67	6.68
9	La Cienega	347	5.22	11.00	13.52	11.35	6.48	4.72	3.53	2.78	2.56	1.87	1.78	2.21	5.58
9	Mejia	#####	12.21	25.27	33.77	27.09	16.72	13.46	10.63	7.73	6.64	5.26	5.02	5.62	14.12
9	Santa Ana	230	4.43	9.44	12.25	10.47	6.25	4.52	3.27	2.49	2.21	1.67	1.61	1.97	5.05
9	La Balsa	152	0.68	1.05	1.64	1.51	1.22	1.02	0.65	0.40	0.34	0.29	0.27	0.25	0.78
20	Puca	445	5.25	13.31	21.04	18.54	10.82	6.18	3.56	1.37	0.74	0.40	0.45	1.06	6.89
21	Pajan	142	0.86	2.35	4.24	3.48	1.83	1.22	0.92	0.38	0.25	0.18	0.15	0.34	1.35

Fuente; Ref.No. PD-03(1)HIDROLOGIA ANEXOS - TOMO I

(4) Estaciones Hidrométricas existentes

Código de Cuenca	Estación Hidrométrica	Area de Captación (km2)													Prom.
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dec	
8	Junin en Junin	80	1.27	3.09	4.20	3.53	1.95	1.35	0.86	0.52	0.40	0.19	0.13	0.29	1.48
9	Chico en Chamotet	58	0.96	2.03	2.50	2.12	1.22	0.87	0.63	0.49	0.46	0.33	0.32	0.40	1.03
21	Pajan en Sta.Luci	135	0.69	1.79	3.19	2.86	1.46	1.08	0.86	0.33	0.21	0.15	0.13	0.33	1.09
21	Pajan en Campoazan	598	3.31	8.86	18.57	14.41	7.60	4.26	2.86	1.37	1.00	0.71	0.57	1.01	5.38
20	Banchal en Bancha	233	0.96	2.25	5.58	4.20	2.30	1.09	0.74	0.40	0.31	0.22	0.17	0.24	1.54
8	Puca en Olmedo	542	6.39	16.21	25.63	22.58	13.18	7.53	4.34	1.67	0.91	0.49	0.55	1.29	8.40
8	Grande en A.J.Mos	187	4.54	10.08	12.35	8.55	4.45	3.60	1.98	1.06	0.57	0.34	0.44	1.02	4.08
9	Carrizal en Calce	523	13.27	27.37	38.12	30.11	20.93	12.52	8.43	5.17	3.23	1.59	1.84	3.26	13.82
9	Chico en Alajuela	183	3.06	6.45	7.93	6.75	3.88	2.75	1.98	1.57	1.46	1.06	1.00	1.27	3.26
19	Dqule en Balzar	#####	231.7	529.4	592.4	490.4	265.8	143.4	89.6	50.3	33.2	27.8	47.1	74.7	214.6
20	Puca A.J.Daule	#####	20.45	51.59	75.06	64.61	36.02	19.54	10.32	4.32	2.55	1.38	1.41	3.11	24.20
21	Colimes A.J.Daule	#####	14.30	34.19	59.10	48.31	26.50	13.97	8.44	4.05	2.92	2.06	1.82	3.85	18.29

Fuente; Ref.No. PD-03(1)HIDROLOGIA ANEXOS - TOMO I

Tabla 4.3 (4/4) CAUDALES MEDIOS MENSUALES GENERADOS

(5) Escorrentía total de cada Cuenca Hidrológica.

Código de Cuenca	Nombre de Cuenca	Area de Captación (km <sup>2</sup> )	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dec	Prom.
1	Cojimies	712	8.31	14.11	22.54	18.02	10.62	7.99	7.70	3.63	1.94	1.02	0.61	1.01	8.13
2	Cuaque	715	8.24	13.92	22.00	17.57	10.38	7.92	7.37	3.38	1.80	0.94	0.56	0.91	7.92
3	Don Juan	204	2.30	4.00	5.37	4.43	2.59	2.13	1.60	0.56	0.29	0.15	0.10	0.12	1.97
4	Jama	1,308	12.37	24.76	37.21	27.78	16.61	12.23	8.11	2.92	1.67	0.86	0.51	0.50	12.13
5	Rio Canoa	366	3.33	6.45	9.29	7.05	4.41	3.54	2.46	0.80	0.44	0.23	0.14	0.11	3.19
6	Rio Briceno	342	2.96	7.23	8.85	6.43	4.42	3.12	2.31	0.85	0.54	0.25	0.18	0.14	3.11
7	Bahia	544	3.40	8.48	10.54	6.63	6.18	5.96	4.82	1.44	0.92	0.38	0.25	0.13	4.09
8	Chone	2,267	48.3	103.1	131.4	90.6	48.7	33.8	23.4	12.0	6.9	3.2	3.9	8.9	42.8
9	Portoviejo	2,060	14.30	30.06	39.09	29.07	19.46	16.67	13.89	9.53	8.12	6.59	6.23	6.47	16.62
10	Manta	1,024	2.36	4.68	5.16	4.27	5.13	3.89	2.48	0.79	0.59	0.41	0.31	0.24	2.53
11	Sancan	348	0.93	1.43	2.00	1.77	2.22	1.71	0.90	0.27	0.20	0.14	0.11	0.08	0.98
12	Cantagallo	82	0.13	0.21	0.35	0.33	0.46	0.46	0.24	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02	0.20
13	Jipijapa	260	0.31	0.50	1.51	1.66	1.39	1.13	0.50	0.18	0.13	0.09	0.07	0.05	0.63
14	Salaite	126	0.11	0.24	0.47	0.40	0.60	0.61	0.34	0.09	0.06	0.04	0.03	0.02	0.25
15	Buenavista	280	0.29	0.71	1.63	1.04	1.33	1.16	0.76	0.23	0.16	0.11	0.09	0.09	0.63
16	Ayampe	594	4.32	14.86	23.43	23.38	12.75	8.38	5.80	3.43	2.05	0.85	0.67	1.09	8.42
17	Salango	85	0.62	2.13	3.35	3.35	1.82	1.20	0.83	0.49	0.29	0.12	0.10	0.16	1.21
18	Esmeraldas	2,028	123.7	233.2	258.9	236.7	151.9	88.3	43.0	23.5	18.7	17.5	20.4	33.6	104.1
19	Daule	3,636	143.6	328.1	367.2	304.0	164.7	88.9	55.5	31.2	20.6	17.2	29.2	46.3	133.0
20	Puca	1,136	20.45	51.59	75.06	64.61	36.02	19.54	10.32	4.32	2.55	1.38	1.41	3.11	24.20
21	Colimes	980	14.30	34.19	59.10	48.31	26.50	13.97	8.44	4.05	2.92	2.06	1.82	3.85	18.29
22	Guanabano	165	0.91	1.97	3.25	2.14	1.32	0.91	0.44	0.21	0.16	0.11	0.09	0.14	0.97

Fuente; Ref.No. PD-03(1)HIDROLOGIA ANEXOS - TOMO I

Tabla 5.1 (1/5) NIVELES Y DESCARGAS MAXIMAS ANUALES  
(Río Portoviejo)

(1) Estación; Portoviejo en H. Vasquez				(2) Estación; Portoviejo en Santa Ana				(3) Estación; Portoviejo en Portovie			
Año	Fecha	Altura Limnómetro (cm)	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Año	Fecha	Altura Limnómetro (cm)	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Año	Fecha	Altura Limnómetro (cm)	Caudal (m <sup>3</sup> /s)
1963	-	-	-	1963	Marzo 12	269	-	1963	-	-	-
1964	-	-	-	1964	Abril 7	413	-	1964	-	-	-
1965	-	-	-	1965	Marzo 13	377	-	1965	-	-	-
1966	-	-	-	1966	Febrero 13	300	-	1966	-	-	-
1967	-	-	-	1967	-	-	-	1967	-	-	-
1968	-	-	-	1968	Febrero 4	100	-	1968	-	-	-
1969	-	-	-	1969	-	410	94.90	1969	-	-	-
1970	-	-	-	1970	Abril 7	460	108.00	1970	-	-	-
1971	-	-	-	1971	-	-	-	1971	-	-	-
1972	-	-	-	1972	-	-	-	1972	-	-	-
1973	-	-	-	1973	Abril 12	445	103.45	1973	-	-	-
1974	-	-	-	1974	Marzo 10	185	36.50	1974	-	-	-
1975	-	-	-	1975	Febrero 19	485	115.09	1975	-	-	-
1976	-	-	-	1976	Mayo 9	430	100.00	1976	-	-	-
1977	-	-	-	1977	Marzo 20	389	89.44	1977	-	-	-
1978	-	-	-	1978	Marzo 25	380	-	1978	-	-	-
1979	-	-	-	1979	Marzo 7	216	-	1979	Marzo 13	159	8.83
1980	-	-	-	1980	Abril 2	205	-	1980	-	-	-
1981	-	-	-	1981	Abril 16	482	-	1981	-	-	-
1982	-	-	-	1982	-	-	-	1982	Diciembre 22	204	18.22
1983	-	-	-	1983	-	-	-	1983	Julio 19	378	87.00
1984	-	-	-	1984	-	-	-	1984	Febrero 19	324	60.08
1985	-	-	-	1985	-	-	-	1985	Abril 21	228	24.63
1986	Mayo 5	427	78.00	1986	-	-	-	1986	Enero 27	262	35.38
1987	Febrero 27	427	78.00	1987	-	-	-	1987	Marzo 2	418	110.19
1988	Marzo 12	360	59.56	1988	-	-	-	1988	Abril 13	278	41.12
1989	Marzo 6	360	59.56	1989	-	-	-	1989	Febrero 1	380	88.09

Fuente: CRM/INAMHI

Tabla 5.1 (2/5) NIVELES Y DESCARGAS MAXIMAS ANUALES  
(Río Chico)

(4) Estación; Chico en Alajuela				(5) Estación; Chico en Chamotete			
Año	Fecha	Altura Limnómetro (cm)	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Año	Fecha	Altura Limnómetro (cm)	Caudal (m <sup>3</sup> /s)
1963	Marzo 14	168	-	1963	-	-	-
1964	Abril 7	282	60.00	1964	-	-	-
1965	Marzo 13	279	59.00	1965	-	-	-
1966	Febrero 6	282	60.00	1966	-	-	-
1967	-	-	-	1967	-	-	-
1968	Abril 4	114	-	1968	-	-	-
1969	-	322	-	1969	-	-	-
1970	Abril 8	307	44.10	1970	-	-	-
1971	Marzo 21	344	65.00	1971	Marzo 10	308	-
1972	Marzo 30	350	62.70	1972	Junio 19	221	-
1973	Marzo 24	372	74.19	1973	Marzo 24	374	-
1974	Marzo 5	300	41.31	1974	Febrero 13	272	-
1975	Enero 23	376	76.43	1975	Febrero 26	455	-
1976	Febrero 1	378	77.28	1976	Febrero 1	400	-
1977	Marzo 19	390	84.30	1977	Abril 23	312	-
1978	Marzo 26	253	-	1978	-	-	-
1979	Febrero 22	146	-	1979	Febrero 23	179	-
1980	-	-	-	1980	Abril 10	179	-
1981	Febrero 21	272	-	1981	Abril 20	364	19.13
1982	-	-	-	1982	-	-	-
1983	-	-	-	1983	Julio 7	636	71.56
1984	-	-	-	1984	Marzo 6	521	45.18
1985	-	-	-	1985	Abril 24	216	-
1986	-	-	-	1986	Junio 28	378	15.04
1987	-	-	-	1987	Marzo 3	526	39.50
1988	-	-	-	1988	Mayo 14	360	14.60
1989	-	-	-	1989	Marzo 9	528	31.00

Fuente: CRM/INAMHI

Tabla 5.1 (3/5) NIVELES Y DESCARGAS MAXIMAS ANUALES  
(Río Chone)

(6) Estación; Mosquito en Mosquito				(7) Estación; Grande en A.J. Mosquito				(8) Estación; Chone en Chone			
Año	Fecha	Altura Limnómetro (cm)	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Año	Fecha	Altura Limnómetro (cm)	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Año	Fecha	Altura Limnómetro (cm)	Caudal (m <sup>3</sup> /s)
1963	-	-	-	1963	-	-	-	1963	-	-	-
1964	-	-	-	1964	-	-	-	1964	-	-	-
1965	-	-	-	1965	-	-	-	1965	-	-	-
1966	-	-	-	1966	-	-	-	1966	-	-	-
1967	-	-	-	1967	-	-	-	1967	-	-	-
1968	-	-	-	1968	-	-	-	1968	-	-	-
1969	-	-	-	1969	-	-	-	1969	-	-	-
1970	-	-	-	1970	-	-	-	1970	-	-	-
1971	Marzo 11	632	209.97	1971	-	-	-	1971	Marzo 25	464	69.14
1972	Abril 9	499	123.97	1972	-	-	-	1972	Abril 9	480	75.08
1973	Marzo 30	536	145.51	1973	-	-	-	1973	Marzo 31	586	121.93
1974	Febrero 26	424	86.21	1974	-	-	-	1974	Febrero 24	215	10.66
1975	Enero 23	609	193.31	1975	-	-	-	1975	Febrero 16	562	110.15
1976	Enero 30	453	99.92	1976	-	-	-	1976	Enero 21	480	75.10
1977	Marzo 17	590	180.11	1977	Marzo 17	490	92.91	1977	Marzo 17	535	97.93
1978	Marzo 28	455	100.90	1978	Febrero 17	200	19.54	1978	Marzo 20	480	75.08
1979	Marzo 12	535	144.80	1979	Marzo 12	490	92.92	1979	Marzo 10	298	23.58
1980	Marzo 18	321	46.35	1980	Marzo 18	322	44.75	1980	Marzo 15	302	24.35
1981	Febrero 22	421	84.87	1981	Febrero 22	470	86.42	1981	Febrero 22	523	92.48
1982	Diciembre 4	535	144.80	1982	Diciembre 8	448	79.50	1982	Diciembre 27	250	15.28
1983	Abril 21	688	253.74	1983	-	500	92.24	1983	Mayo 2	590	123.96
1984	Abril 1	480	113.69	1984	Marzo 13	500	92.24	1984	Abril 7	480	75.08
1985	Febrero 23	490	119.04	1985	Marzo 7	290	37.30	1985	-	-	-
1986	-	-	-	1986	Abril 6	292	37.75	1986	-	-	-
1987	-	-	-	1987	Febrero 12	500	92.24	1987	-	-	-
1988	-	-	-	1988	Febrero 11	252	29.21	1988	-	-	-
1989	-	-	-	1989	-	-	-	1989	-	-	-

Fuente: CRM/INAMHI

Tabla 5.1 (4/5) NIVELES Y DESCARGAS MAXIMAS ANUALES  
(Río Chone)

(9) Estación; Carrizal en Calceta				(10) Estación; Canuto en Canuto			
Año	Fecha	Altura Limnómetro (cm)	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Año	Fecha	Altura Limnómetro (cm)	Caudal (m <sup>3</sup> /s)
1963	Marzo 12	548	202.00	1963	-	-	-
1964	Marzo 31	568	216.00	1964	-	-	-
1965	Abril 9	542	198.00	1965	-	-	-
1966	Abril 4	586	229.00	1966	-	-	-
1967	Febrero 24	622	257.00	1967	-	-	-
1968	Marzo 16	216	35.00	1968	-	-	-
1969	Mayo23	621	257.00	1969	-	-	-
1970	Abril 8	612	266.00	1970	-	-	-
1971	Marzo 21	621	257.00	1971	Marzo 15	510	99.98
1972	Febrero 16	566	215.00	1972	Abril 9	550	115.84
1973	Febrero 9	617	253.00	1973	Abril 11	420	68.47
1974	Marzo 5	502	169.00	1974	Marzo 1	350	47.98
1975	Febrero 16	622	255.50	1975	Enero 25	602	138.15
1976	Mayo 4	584	225.00	1976	Enero 30	341	61.36
1977	Marzo 19	640	269.00	1977	Marzo 19	473	105.85
1978	-	542	198.30	1978	Marzo 29	331	56.47
1979	-	330	77.90	1979	Marzo 12	135	11.65
1980	-	605	243.70	1980	Abril 2	108	7.87
1981	-	635	266.90	1981	Abril 13	234	30.67
1982	-	464	148.10	1982	Diciembre 27	248	33.98
1983	-	657	284.50	1983	-	500	138.04
1984	-	-	-	1984	Marzo 17	363	66.43
1985	-	522	184.80	1985	Febrero 23	182	19.71
1986	-	603	241.50	1986	Abril 16	260	36.92
1987	-	-	-	1987	-	-	-
1988	-	-	-	1988	-	-	-
1989	-	-	-	1989	-	-	-

Fuente: CRM/INAMHI

Tabla 5.1 (5/5) NIVELES Y DESCARGAS MAXIMAS ANUALES  
(Río Junín y Río Jama)

(11) Estación; Junin en Junin				(12) Estación ; Jama A.J. Mariano			
Año	Fecha	Altura Limnómetro (cm)	Caudal (m3/s)	Año	Fecha	Altura Limnómetro (cm)	Caudal (m3/s)
1963	-	-	-	1963	Marzo 17	310	-
1964	-	-	-	1964	-	-	-
1965	Abril 19	330	-	1965	Abril 2	360	-
1966	Febrero 4	190	-	1966	Enero 29	286	-
1967	Febrero 24	396	-	1967	Febrero 25	469	-
1968	Febrero 1	106	-	1968	Febrero 22	184	-
1969	-	-	-	1969	Abril 7	367	-
1970	Mayo 4	298	13.40	1970	-	-	-
1971	Marzo 31	240	7.35	1971	Marzo 24	487	-
1972	Abril 9	249	8.16	1972	Marzo 30	300	-
1973	Marzo 11	318	16.09	1973	Marzo 30	340	-
1974	Febrero 25	188	3.87	1974	Febrero 26	220	-
1975	Febrero 16	430	37.19	1975	Febrero 18	491	-
1976	Abril 29	325	17.05	1976	Febrero 28	340	-
1977	Marzo 19	435	40.24	1977	Marzo 12	400	-
1978	Marzo 28	223	-	1978	Marzo 20	359	-
1979	Marzo 12	138	-	1979	-	-	-
1980	Abril 25	154	-	1980	-	-	-
1981	Abril 30	423	-	1981	-	-	-
1982	Diciembre 29	334	-	1982	-	-	-
1983	Mayo 2	690	-	1983	-	-	-
1984	Marzo 18	460	-	1984	-	-	-
1985	Marzo 13	260	-	1985	-	-	-
1986	Enero 26	550	-	1986	-	-	-
1987	Marzo 1	500	-	1987	-	-	-
1988	Marzo 1	304	-	1988	-	-	-
1989	-	-	-	1989	-	-	-

Fuente ; CRM/INAMHI



Tabla 5.2 (1/3) AVENIDAS PROBABLES EN VARIOS SITIOS DE INTERES

(1) Sitios de presa identificados por el PHIMA.				Unidad: m <sup>3</sup> /seg.						
Cuenca	Ubicación	Código	Area	Periodo de Retorno						
No.)		No.	Cuenca (km <sup>2</sup> )	2.3	5	10	25	50	100	500
1	Chebe	P-1	113.0	46.4	146.3	206.5	301.4	378.5	459.8	608.8
1	Tachina	P-2	25.0	22.7	82.7	118.2	169.4	210.4	253.3	331.1
2	San Jose	P-3	49.0	21.5	66.4	95.4	137.7	171.8	207.7	273.3
3	Don Juan	P-4	54.0	23.8	81.2	116.9	168.5	210.0	253.5	332.7
4	Yesca	P-5	182.0	40.9	142.6	198.5	279.4	344.5	421.6	536.7
4	Mariano	P-6	88.5	27.3	93.5	130.6	184.1	226.9	271.8	353.4
5	Muchacho	P-7	48.0	19.9	61.7	83.6	120.9	151.1	183.0	241.1
6	Briceno	P-8	101.0	24.4	81.6	112.2	156.3	191.6	228.5	295.5
9	La Planchada	P-9	50.0	21.4	79.9	121.4	182.4	232.2	300.6	356.3
9	Naranjal	P-10	48.2	14.5	52.0	79.0	118.9	151.5	196.4	233.0
10	Salado	P-11	136.0	25.4	103.8	148.6	220.0	278.3	358.7	424.3
11	Sancan	P-12	180.0	30.9	129.4	186.2	275.6	350.7	454.5	539.5
12	Barro	P-13	22.2	13.0	50.8	76.7	114.7	145.4	187.6	221.8
14	Salaite	P-14	29.2	13.3	49.9	75.6	113.4	144.3	186.6	221.0
15	Julcuy	P-23	183.0	24.9	102.8	148.1	217.2	274.3	351.4	415.0
18	Quinide	P-15	148.2	36.6	114.8	155.2	213.7	261.4	311.3	402.0
19	Lazaro	P-16	60.4	24.3	74.2	101.6	140.9	172.2	204.7	263.7
19	Pescadillo	P-17	49.1	27.2	77.6	102.4	141.5	176.9	214.0	282.0
19	Rio de Oro	P-18	118.6	42.7	129.6	177.1	244.9	298.9	355.0	456.7
19	Solano	P-19	15.1	15.1	42.2	55.7	79.0	98.8	119.5	157.4
19	Tigre	P-20	63.0	35.2	101.1	133.5	186.4	233.9	283.9	375.5
20	Platano	P-21	64.0	29.5	91.8	123.6	168.5	204.0	240.6	306.4
20	Guineal	P-22	82.0	26.7	86.8	134.0	187.1	229.4	286.3	332.5
20	Agua Fria	P-24	45.8	18.8	58.3	79.3	114.7	143.4	173.5	228.7
20	Union 2	P-25	101.7	34.2	119.1	164.1	228.5	279.8	333.1	437.0
20	Pescado	P-26	54.9	17.8	60.5	83.4	116.3	142.6	170.0	219.6

Fuente : Ref.No.PD-03(1) HIDROLOGIA, ANEXOS TOMO-II

Tabla 5.2 (2/3) AVENIDAS PROBABLES EN VARIOS SITIOS DE INTERES

(1) Sitios de presa identificados en otros estudios.				Unidad: m <sup>3</sup> /seg.						
Cuenca	Ubicación	Códig	Area	Periodo de Retorno						
No.)		No.	Cuenca (km <sup>2</sup> )	2.3	5	10	25	50	100	500
2	Cuaque	0-1	328.2	45.1	158.4	220.5	310.9	383.8	460.3	603.8
4	Jama	0-2	720.0	36.1	136.9	192.9	275.6	342.9	414.5	547.1
8	San Ramon	0-3	66.0	29.3	92.0	132.6	191.8	239.7	290.0	381.8
8	Santo	0-4	33.0	14.6	48.7	69.8	100.3	124.8	150.6	197.4
8	Mosquito	0-5	88.6	37.2	116.0	168.6	245.6	308.0	373.7	494.1
8	Río Grande	0-6	154.2	47.6	166.0	232.4	328.2	404.9	485.1	632.7
8	Canuto	0-8	142.6	41.5	143.7	203.1	289.2	359.4	431.1	563.5
8	Esperanza	0-9	441.0	52.5	192.9	271.3	386.4	479.6	577.9	759.4
8	Mosca	0-10	78.7	28.3	94.4	128.9	178.0	220.4	265.9	348.9
9	Chirijos	0-11	79.8	24.8	85.0	118.3	166.4	204.9	245.1	318.3
9	Mancha Grande	0-12	39.0	16.9	57.2	82.0	118.1	147.1	177.5	232.9
9	Poza Honda	0-13	170.0	39.2	133.2	185.1	260.2	320.5	383.8	499.0
9	Visquije	0-14	50.4	21.2	65.5	89.4	129.2	161.5	195.5	257.6
13	Joa	0-15	193.8	30.4	128.9	189.1	278.3	351.1	451.1	532.8
15	Julcuy	0-22	176.4	25.4	103.1	148.9	217.3	273.1	349.8	412.5
16	Ayampe	0-23	407.0	46.2	216.7	321.0	477.5	606.0	790.4	946.3
20	Puca	0-16	445.0	32.2	111.1	153.5	215.7	266.0	318.8	415.8
21	Lascano	0-17	49.6	19.3	58.3	79.0	109.8	134.3	159.9	206.3
21	Campoazano	0-18	23.2	10.6	36.0	49.2	67.8	82.0	105.8	126.0
21	Pajan	0-19	142.1	29.9	112.1	156.5	225.0	281.0	357.6	419.9
21	Misbaque 2	0-20	76.0	20.0	73.7	104.7	149.7	185.9	235.2	275.0
21	Misbaque 1	0-26	128.0	22.5	91.6	132.3	191.9	240.8	306.5	361.8
21	Banchal	0-21	157.3	33.6	124.8	175.0	250.5	314.1	401.1	471.9

Fuente : Ref.No.PD-03(1) HIDROLOGIA, ANEXOS TOMO-II

Tabla 5.2 (3/3) AVENIDAS PROBABLES EN VARIOS SITIOS DE INTERES

(1) Sitios de Derivación, Estaciones Hidrometricas.				Unidad: m3/seg.						
Cuenca	Ubicación	Códig	Area	Periodo de Retorno						
No.)		No.	Cuenca (km2)	2.3	5	10	25	50	100	500
1	Pedernales	D-17	30.0	16.7	53.6	76.8	110.5	137.6	166.0	217.8
4	Mariano	D-17	236.0	46.3	158.3	218.5	308.5	381.2	457.6	597.2
4	Jama	D-16	982.8	35.8	145.0	206.5	298.0	372.9	452.9	601.3
6	Briceno	D-14	222.8	43.3	145.6	200.6	280.0	343.7	410.3	534.8
8	La Estancilla	D-10	769.6	45.2	173.4	244.6	350.9	438.1	530.3	700.7
8	Canuto	D-11	208.0	47.1	166.5	231.5	325.9	401.6	481.9	634.3
8	Chone	D-12	437.2	66.5	251.7	358.0	517.0	646.1	782.5	1,033.4
8	Garrapata	D-13	303.2	70.2	255.3	362.6	519.3	645.7	778.5	1,021.3
8	Estación Junín		80.4	26.3	91.9	126.7	176.6	216.4	257.9	335.1
8	Estación Mosquito		187.2	54.8	189.7	268.5	382.9	474.9	571.3	747.1
8	Estación Calceta		523.0	44.3	160.4	225.0	320.0	397.0	478.2	629.7
8	Sitio Canuto		202.4	45.8	162.0	225.2	318.4	396.5	478.7	629.4
8	Sitio Chone		445.0	67.7	256.2	363.5	525.1	656.5	795.2	1,050.3
8	Sitio El Olimpo		520.4	61.4	233.6	332.5	479.5	599.2	725.8	959.0
8	Sitio Tosagua		954.4	40.9	169.0	241.5	350.1	439.8	535.2	712.0
9	La Balsa	D-3	152.0	26.7	109.9	158.5	229.6	290.1	378.2	445.7
9	Santa Ana	D-4	299.6	24.3	99.7	143.5	208.3	261.3	336.4	394.5
9	Mejía	D-5	1,254.8	36.0	161.5	233.8	343.2	433.7	530.2	709.8
9	La Ciénaga	D-6	347.2	50.4	180.1	251.6	355.9	440.1	531.3	699.1
9	Pechiche	D-7	439.2	48.8	177.8	249.3	354.1	438.9	528.4	696.4
9	Pasaje	D-8	572.0	50.8	188.8	265.7	379.1	473.0	572.3	755.5
9	Guayaba	D-9	1,956.8	24.6	135.6	202.5	305.0	390.8	483.2	656.9
9	Estación Chamotete		57.6	19.9	67.5	92.4	128.0	156.4	186.7	244.8
9	Estación Alajuela		183.0	40.3	139.0	194.0	273.7	337.9	405.1	527.9
9	Sitio Puerto Loo		1,753.0	35.2	175.1	257.9	383.8	488.6	600.9	811.4
19	Estación Bazar		5,865.9	340.6	996.0	1,330.5	1,808.5	2,189.2	2,585.7	3,304.9
20	Puca	D-2	445.0	18.7	79.1	113.5	165.0	207.2	267.4	486.4
20	Estación Olimpo		542.0	26.3	117.7	171.2	252.1	319.6	411.3	487.3
20	Estación Daule		1,528.8	29.7	147.7	217.7	323.9	412.2	506.8	684.8
21	Pajan	D-1*	200.0	24.3	100.4	146.7	214.2	269.9	345.0	406.9
21	Estación Santa Lucía		135.2	23.8	96.7	139.7	202.7	254.3	323.7	382.1
21	Estación Campozano		597.6	43.2	222.1	331.7	494.7	640.7	840.4	1,006.9
21	Campozano Rio Banchal		232.8	35.7	149.2	215.3	312.5	395.0	509.5	604.3
21	Estación Daule		1,442.8	15.3	121.3	190.6	299.8	394.3	526.0	637.3
21	Sitio Pajón		215.2	26.2	108.9	157.9	230.5	290.4	371.2	437.8

Fuente : Ref.No.PD-03(1) HIDROLOGIA, ANEXOS TOMO-II

Tabla 5.3 ECUACIONES DE DISEÑO DE DRENAJE SUPERFICIAL

CUENCA	Nº	ZONA (1)	SECTOR (2)	ECUACION DE DISEÑO (3)	CULTIVOS PREDOMINANTES
Colimes	21	Oeste	1	$Q=8.88 A^{(5/6)}$	Pasto artificial
				$Q=13.39 A^{(5/6)}$	Frutales
				$Q=10.57 A^{(5/6)}$	Pasto artificial
Chone	8	Norte	1	$Q=17.63 A^{(5/6)}$	Frutales indiferenciados
				$Q=10.57 A^{(5/6)}$	Pasto artificial
			2	$Q=17.63 A^{(5/6)}$	Cultivos diversos: yuca, maíz y frutales indiferenciados.
				$Q=16.40 A^{(5/6)}$	Cultivos diversos: maíz, yuca y frutales indiferenciados.
		Sur	3	$Q=9.37 A^{(5/6)}$	Pasto artificial
				$Q=16.40 A^{(5/6)}$	Cafetales
				$Q=5.64 A^{(5/6)}$	Pasto artificial
Portoviej	9	Este	1	$Q=11.22 A^{(5/6)}$	Cultivos diversos: maíz, yuca y frutales indiferenciados.
				$Q=22.74 A^{(5/6)}$	Hortalizas
		Oeste	2	$Q=5.64 A^{(5/6)}$	Pasto artificial
				$Q=11.22 A^{(5/6)}$	Cultivos diversos: maíz, yuca y arroz

Fuente: Ref.No.PD-14, DRENAJE SUPERFICIAL

Notas: (1) Localización general en la cuenca.  
 (2) Ver la explicación de las próximas páginas.  
 (3)  $Q$ =[Litros/seg];  $A$ =[Has.]

Tabla 6.1 SUPERFICIE AFECTADA CON EROSION ACTUAL POR CUENCA HIDROGRAFICA EN MANABI

No	Cuenca	Clases de degradación (Superficie Km2)										Otros (*)	Total
		Muy baja	Baja	Moderada	Alta	Muy alta	Baja y moderada	Baja y alta	Moderada y alta	Alta y muy alta			
1	Cojimíes	90.8	57.4	244.6	2.4				181.2	16.4	8.4	110.8	712.0
2	Cuaque	28.0	169.2	159.2	20.0				270.0	4.8	62.2	1.6	715.0
3	Don Juan	21.0	9.2	68.4	3.2				101.8			0.4	204.0
4	Jama	98.2	88.6	656.6	133.2		61.0	26.0	242.0			2.4	1,308.0
5	Canoa	34.4	98.4	47.2				104.0	64.4			17.6	366.0
6	Bricéño	56.8	14.4	211.2			3.2	38.8	8.4	7.2		2.0	342.0
7	Bahía	55.6		201.6	9.2		26.8	85.6	94.0	0.8		70.4	544.0
8	Chone	259.8	31.6	1,283.8	97.2		18.8		499.4			76.4	2,267.0
9	Portoviejo	415.6	48.8	893.0	95.2		74.4		508.0		11.0	14.0	2,060.0
10	Manta	264.0	63.6	286.8	8.4	56.0	95.6	27.2	181.2		34.0	7.2	1,024.0
11	Sancán	102.8	15.6	177.6			50.8					1.2	348.0
12	Cantagallo	30.6	0.4	41.0					7.2			2.8	82.0
13	Jipijapa	26.2		80.6	4.8		26.4		100.8	12.4	8.8		260.0
14	Salaita	14.0	0.8	42.8	10.0	29.6			20.4		8.4		126.0
15	Buenavista	40.8		60.4	8.0	13.6	13.6		40.0	17.2	86.4		280.0
16	Ayampe	25.6	53.2	121.4	1.6		84.4		45.8				332.0
17	Salango	12.4	2.0	15.0	8.0	10.0			22.0		15.6		85.0
18	Esmeraldas	34.8	96.4	727.6	250.4		5.2		628.4	61.2	224.0		2,028.0
19	Daute	14.4	58.4	1,494.0	233.6		0.4	136.0	1,675.4		23.8		3,636.0
20	Puca	147.6	7.2	509.2	141.2		128.4		202.4				1,136.0
21	Colímes	92.8	145.2	410.8			57.6		273.6				980.0
22	Guanabano	2.4	49.6	35.4			20.4		57.2				165.0
T o t a l e s		1,868.6	1,010.0	7,768.2	1,026.4	109.2	667.0	417.6	5,223.6	120.0	482.6	306.8	19,000.0

(\*) Basines permanentes inundados, camaroneiras.

Fuente: Ref.No.PD-16 (EROSION Y SEDIMENTOS)

Nota: Clases de Degradación      Pérdida de suelo (Ton/ha/año)

Muy baja (E0)	0-5
Baja (E1)	5-10
Moderada (E2)	10-50
Alta (E3)	50-200
Muy alta (E4)	> 200

Unidades con dos clases de erosión se encuentran en el caso que en una unidad de suelos hayan texturas contrastantes o más de una clase de pendiente, se formarán las unidades con dos clases de erosión.

Tabla 6.2 PERDIDA DE SUELO POR CLASES Y ASOCIACIONES DE SUELOS

No	Cuenca	Pérdida de suelo en Ton/Km2/año										Total
		E0	E1	E2	E3	E4	E1-E2	E1-E3	E2-E3	E2-E4	E3-E4	
1	Cojímies	110.80	760.90	2,078.70	8,000.00				8,476.60	16,800.00	18,175.00	54,402.00
2	Cuaque	120.30	642.40	1,865.40	10,461.20				6,761.90	13,600.00	18,364.50	51,815.70
3	Don Juan	232.20	795.60	1,563.90	6,600.00				5,021.00			14,212.70
4	Jama	202.30	695.20	1,665.70	10,588.40		1,058.50	5,144.60	9,111.46			28,466.16
5	Canoa	126.30	805.70	1,224.60				4,454.80	6,805.03			13,416.43
6	Briçño	172.75	827.80	1,430.50			1,512.50	5,133.40	5,850.00	13,200.00		28,126.95
7	Bahía	219.50		2,247.20	9,800.00		1,410.97	5,292.60	4,116.98	13,200.00		36,287.25
8	Chone	178.90	546.30	2,208.30	8,801.70		2,200.00		6,916.70			20,851.90
9	Portoviejo	132.14	728.50	2,281.10	8,648.10		1,761.70		4,691.80		22,000.00	40,243.34
10	Manta	107.60	793.70	1,630.40	8,000.00	20,000.00	1,467.15	2,750.00	4,909.80		13,566.50	53,225.15
11	Sancán	88.60	906.70	2,894.60			1,337.30					5,227.20
12	Cantagallo	156.30	750.00	1,895.60					3,300.00			6,101.90
13	Jipijapa	30.37		2,243.99	5,100.00		1,050.00		4,544.60	10,800.00	13,000.00	36,768.96
14	Salaita	22.17	750.00	2,089.70	8,520.00	20,000.00			4,950.00		12,314.30	48,646.17
15	Buenavista	92.27		2,185.70	5,100.00	20,000.00	1,028.80		3,511.00	10,800.00	12,951.40	55,669.17
16	Ayanpe	41.72	678.80	1,290.10	5,000.00		1,020.00		4,801.30			12,831.92
17	Salango	43.84	520.00	1,380.00	9,120.00	20,600.00			6,400.00		12,750.00	50,813.84
18	Esmeraldas	68.80	769.50	2,787.70	5,881.30		2,335.00		6,033.60	9,599.50	9,316.60	36,792.00
19	Daute	98.06	797.40	3,193.40	7,901.20		1,150.00	4,160.20	7,569.70	19,668.50		44,538.46
20	Puca	1,029.90	950.00	2,110.90	8,373.40		1,303.36		6,089.50			19,857.06
21	Colimes	88.84	604.50	1,894.70			1,857.50		5,164.20			9,609.74
22	Guanabano	60.00	568.20	1,907.06			2,250.00		5,056.60			9,841.86
T o t a l e s		3,423.66	13,891.20	44,069.25	125,895.30	80,600.00	22,742.78	26,935.60	120,081.77	107,668.00	132,438.30	677,745.86
P r o m e d i o		155.62	731.12	2,003.15	7,868.46	20,150.00	1,516.19	4,489.27	5,718.18	13,458.50	14,715.37	

Fuente: Ref.No.PD-16 (EROSION Y SEDIMENTOS)

Nota: Para clases de degradación, E0, E1, ect, ver la nota de la tabla 6.1

Tabla 6.3 (1/2) RESUMEN DE LA PRODUCCION DE SEDIMENTOS Y VOLUMENES MUERTOS DE LOS EMBALSES

Embalses		Vida	Area de la	Erosion	Coefficiente	Produccion	Sedimentos	Volumen
Nomina	Nombre	Util	Cuenca de	Ponderada	de	de	Totales	Muerto
cion		(anos)	Drenaje	(t/km2/ano)	Entrega	Sedimentos	(t*10^6)	m3*10^6)
			(km2)			(t/km2/ano)		
0-1	CUAQUE	50	328.2	5,605	0.3079	1,726	33.99	26.14
0-2	JAMA	100	902.0	3,328	0.2617	871	94.28	72.52
0-2	JAMA(Excluyendo P-5)	100	720.0	3,580	0.2625	940	81.22	62.47
0-3	SAN RAMON	50	66.0	1,823	0.4452	812	3.22	2.47
0-4	SANTOS	50	33.0	2,468	0.5836	1,440	2.85	2.19
0-5	MOSQUITO	50	88.6	4,562	0.4171	1,903	10.12	7.78
0-6	RIO GRANDE	100	154.2	5,642	0.3694	2,084	38.56	29.66
0-8	CANUTO	50	142.6	5,209	0.3766	1,962	16.79	12.91
0-9	LA ESPERANZA	100	441.0	4,645	0.2787	1,295	68.53	52.72
0-10	MOSCA	50	78.7	3,498	0.4294	1,502	7.09	5.46
0-11	CHIRIJO	100	79.8	3,222	0.4280	1,379	13.21	10.16
0-12	MANCHA GRANDE	100	39.0	3,221	0.5417	1,745	8.17	6.28
0-13	POZA HONDA	100	170.0	4,734	0.3596	1,702	34.72	26.71
0-14	VISQUIJE	100	50.4	3,553	0.4645	1,650	9.98	7.68
0-15	JOA	50	193.8	3,283	0.3448	1,132	13.16	10.13
0-16	PUCA	50	527.0	2,551	0.2634	672	21.25	16.35
0-16	PUCA(Excluyendo P-22)	50	445.0	2,474	0.2777	687	18.34	14.11
0-17	LASCANO	50	49.6	2,802	0.4678	1,311	3.90	3.00
0-18	CAMPOZANO	50	23.2	3,070	0.5619	1,725	2.40	1.85
0-19	PAJAN	50	200.0	3,478	0.3410	1,186	14.23	10.95
0-19	PAJAN(Excluyendo 0-26	50	72.0	2,813	0.4377	1,231	5.32	4.09
0-20	MISBAQUE 2	50	76.0	4,049	0.4328	1,752	7.99	6.15
0-21	BANCHAL	50	157.3	2,394	0.3675	880	8.31	6.39
0-22	JULCUI	50	176.4	4,505	0.3556	1,602	16.96	13.04
0-23	AYAMPE-MANABI	50	208.2	1,512	0.3389	512	6.40	4.92
0-23	AYAMPE-GUAYAS	50	198.8	1,512	0.3417	517	6.17	4.74
0-24	GALE-MANABI	50	43.6	3,137	0.5096	1,599	4.18	3.22
0-24	GALE-GUAYAS	50	17.2	3,137	0.6938	2,176	2.25	1.73
0-25	PAJAN EN CAMPOZANO	50	579.2	3,103	0.2632	817	28.39	21.84
0-26	MISBAQUE 1	50	128.0	3,851	0.3856	1,485	11.40	8.77

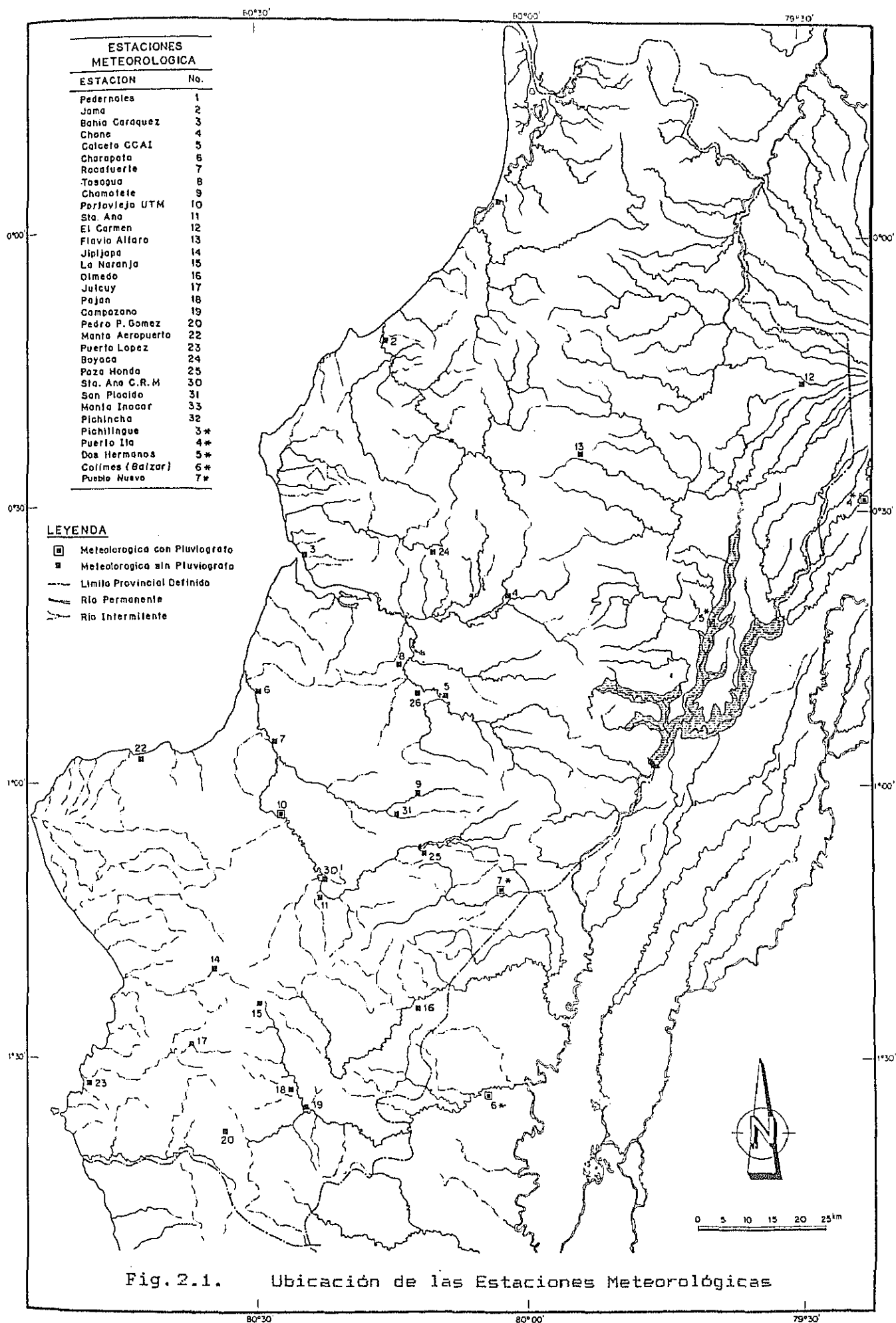
Fuente : Ref.No PD-16 EROSION Y SEDIMENTOS

Tabla 6.3 (2/2) RESUMEN DE LA PRODUCCION DE SEDIMENTOS Y VOLUMENES MUERTOS DE LOS EMBALSES

Embalses		Vida	Area de la	Erosion	Coefficiente	Produccion	Sedimentos	Volumen
Nomina	Nombre	Util	Cuenca de	Ponderada	de	de	Totales	Muerto
cion		(anos)	Drenaje	(t/km2/ano)	Entrega	(t/km2/ano)	(t*10^6)	m3*10^6)
			(km2)					
P-1	CHEBE	50	113.0	6,204	0.3949	2,450	16.61	12.78
P-2	PEDERMALES	50	25.0	8,604	0.6394	5,501	8.25	6.35
P-3	10 DE AGOSTO	50	49.0	3,927	0.4720	1,854	5.45	4.19
P-4	DON JUAN	50	54.0	3,452	0.4600	1,588	5.15	3.96
P-5	ELOY ALFARO	50	182.0	2,311	0.3522	814	8.89	6.84
P-6	MARIANO	50	88.5	3,882	0.4173	1,620	8.60	6.62
P-7	MUCHACHO	50	48.0	4,536	0.4790	2,173	6.26	4.81
P-8	BRICENO	50	101.0	1,444	0.4024	581	3.52	2.71
P-9	PUNTA DE PIEDRA	50	50.0	3,356	0.4650	1,561	4.68	3.60
P-10	LA ANONA	50	48.2	4,013	0.4776	1,917	5.54	4.26
P-11	RIO SALADO	50	136.0	1,105	0.3807	421	3.44	2.64
P-12	SNACAN	50	180.0	1,833	0.3534	648	7.00	5.38
P-13	EL BARRO	50	22.9	2,462	0.6540	1,610	2.21	1.70
P-14	SALAITE	50	29.2	3,540	0.6101	2,160	3.78	2.91
P-15	MOLINA	50	148.2	2,497	0.3731	932	8.29	6.37
P-16	LAZARO	50	60.4	2,461	0.4521	1,113	4.03	3.10
P-17	FLAVIO ALFARO	50	49.1	2,622	0.4713	1,236	3.64	2.80
P-18	RIO DE ORO	50	118.6	5,500	0.3915	2,153	15.32	11.79
P-19	SOLANO	50	19.3	6,150	0.6791	4,176	4.84	3.72
P-20	TIGRE	50	63.0	5,041	0.4489	2,263	8.55	6.58
P-21	LA UNION	50	64.0	4,832	0.4476	2,163	8.31	6.39
P-22	NOBOA	50	82.0	2,961	0.4253	1,259	6.19	4.76
P-23	JULCUY(Reubicacion)	50	182.0	5,098	0.3522	1,796	19.61	15.09
P-24	AGUA FRIA	50	45.8	4,740	0.4943	2,343	6.44	4.95
P-25	LA UNION	50	101.7	4,408	0.4019	1,772	10.81	8.32
P-26	PESCADO	50	54.9	3,591	0.4589	1,648	5.43	4.18
P-27	AYMAPE-MANABI	50	226.5	1,471	0.3342	492	6.69	5.14
P-27'	AYAMPE-GUAYAS	50	214.5	1,471	0.3373	496	6.38	4.91

Fuente : Ref.No PD-16 EROSION Y SEDIMENTOS





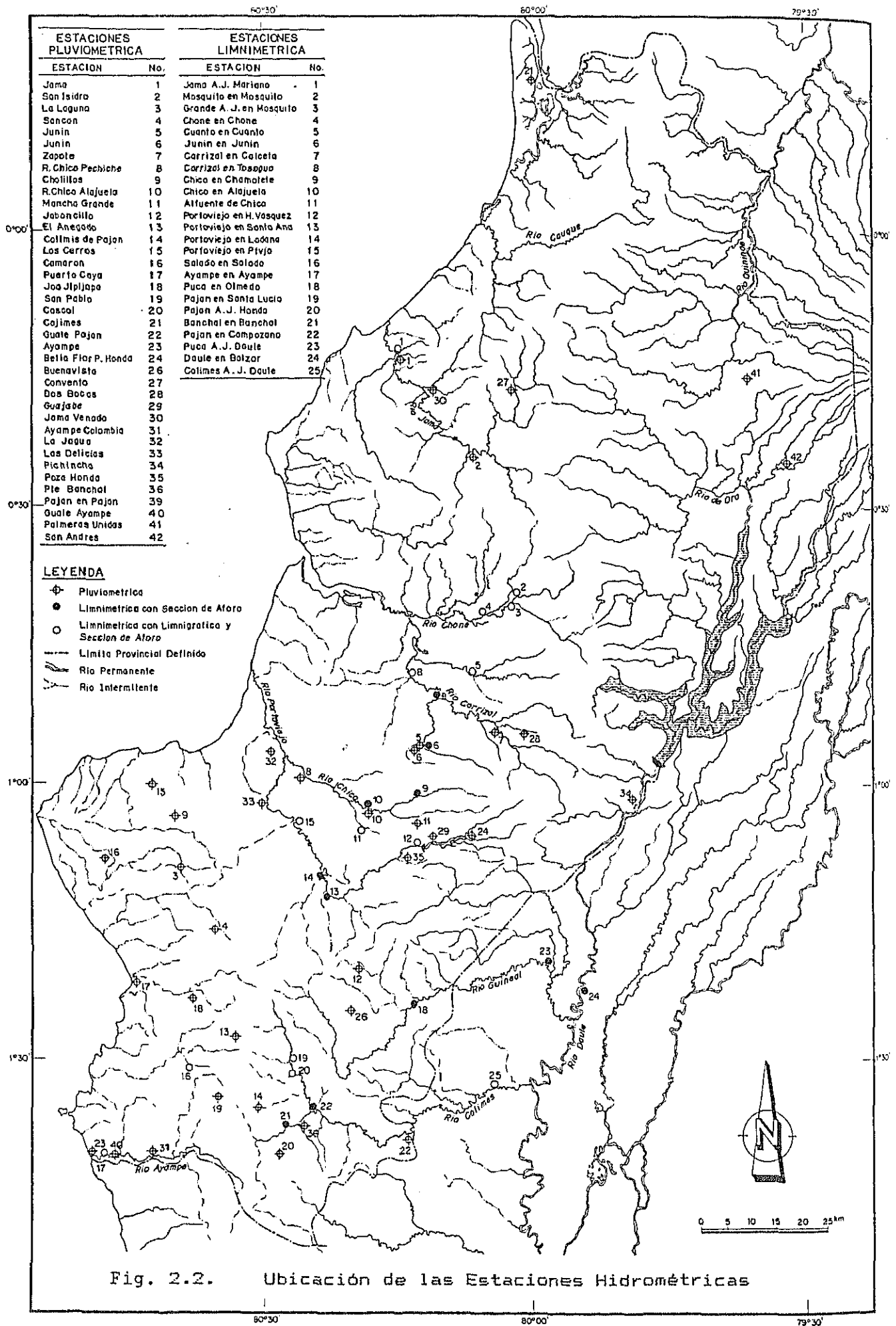


Fig. 2.2. Ubicación de las Estaciones Hidrométricas





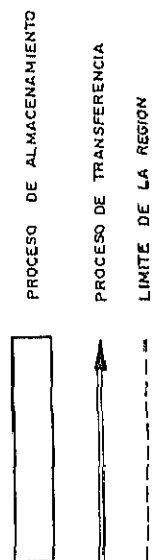
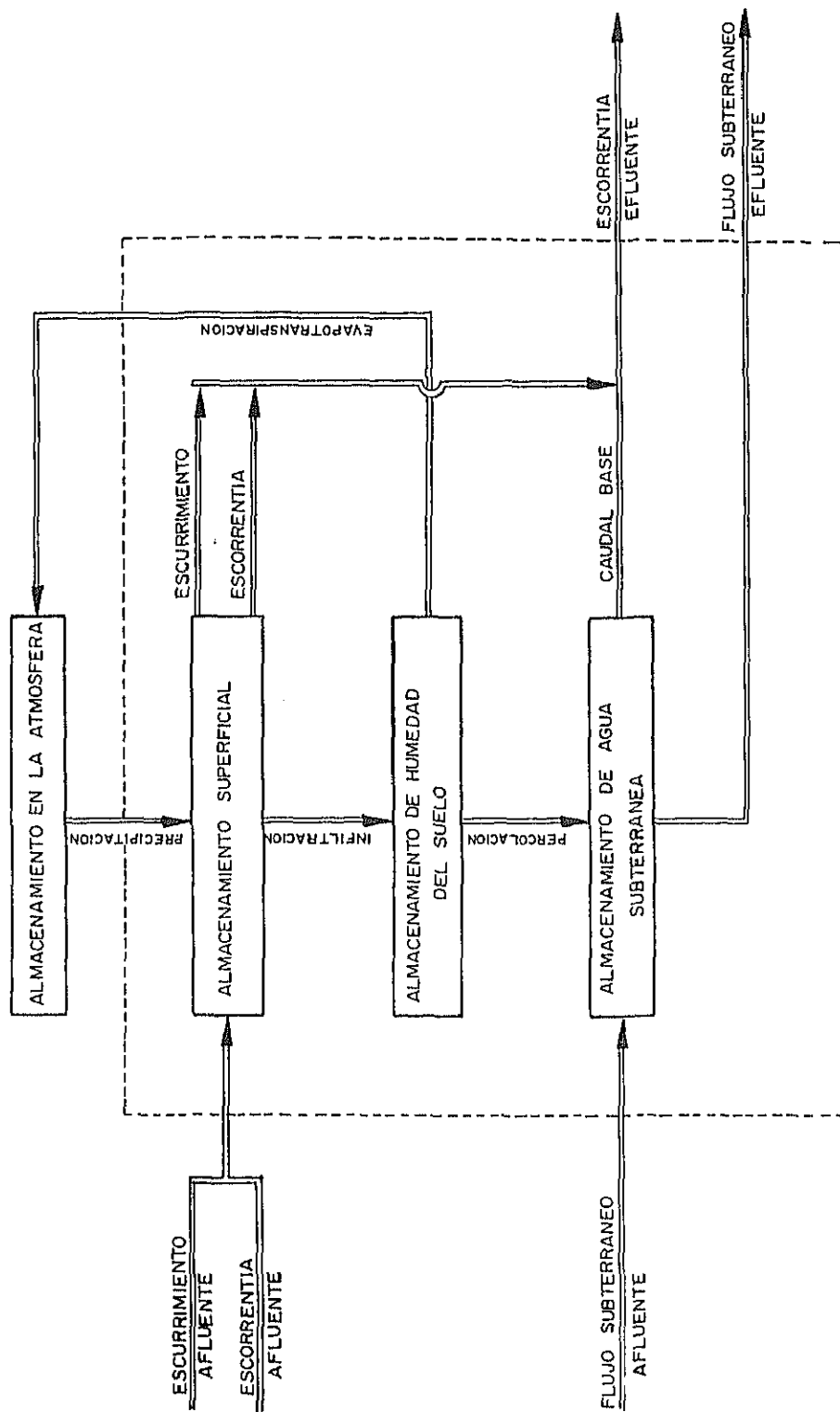


Fig. 4.1. Conceptualización del Sistema Hidrológico Regional usado en el Modelo

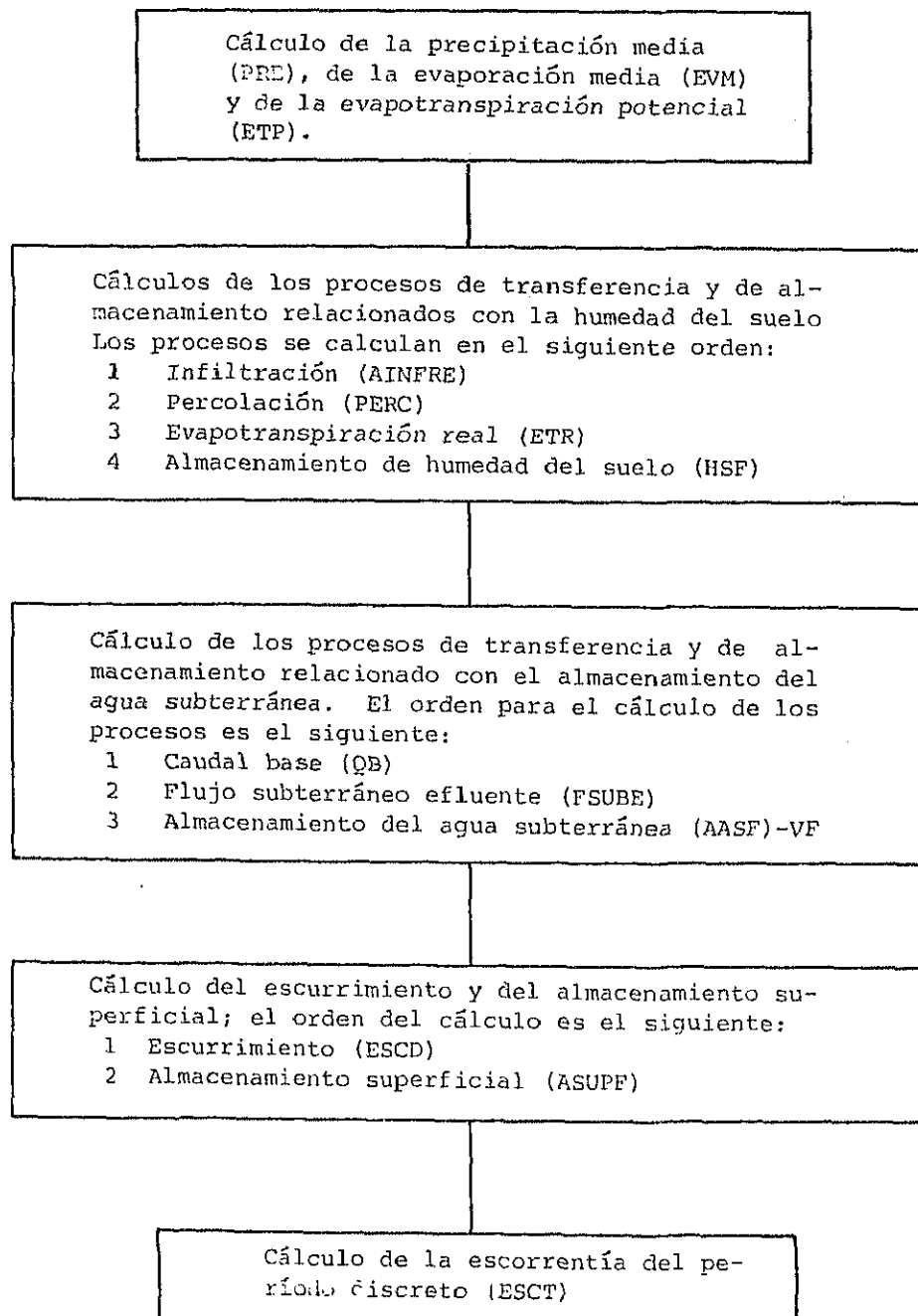


Fig. 4.2. Estructura del Modelo de Simulación Hidrológica

Fig.5.1(1/2) Curvas Intensidad-Duración-Frecuencia de la Precipitación

Fuente; Ref.No.PDS-03, HIDROLOGIA

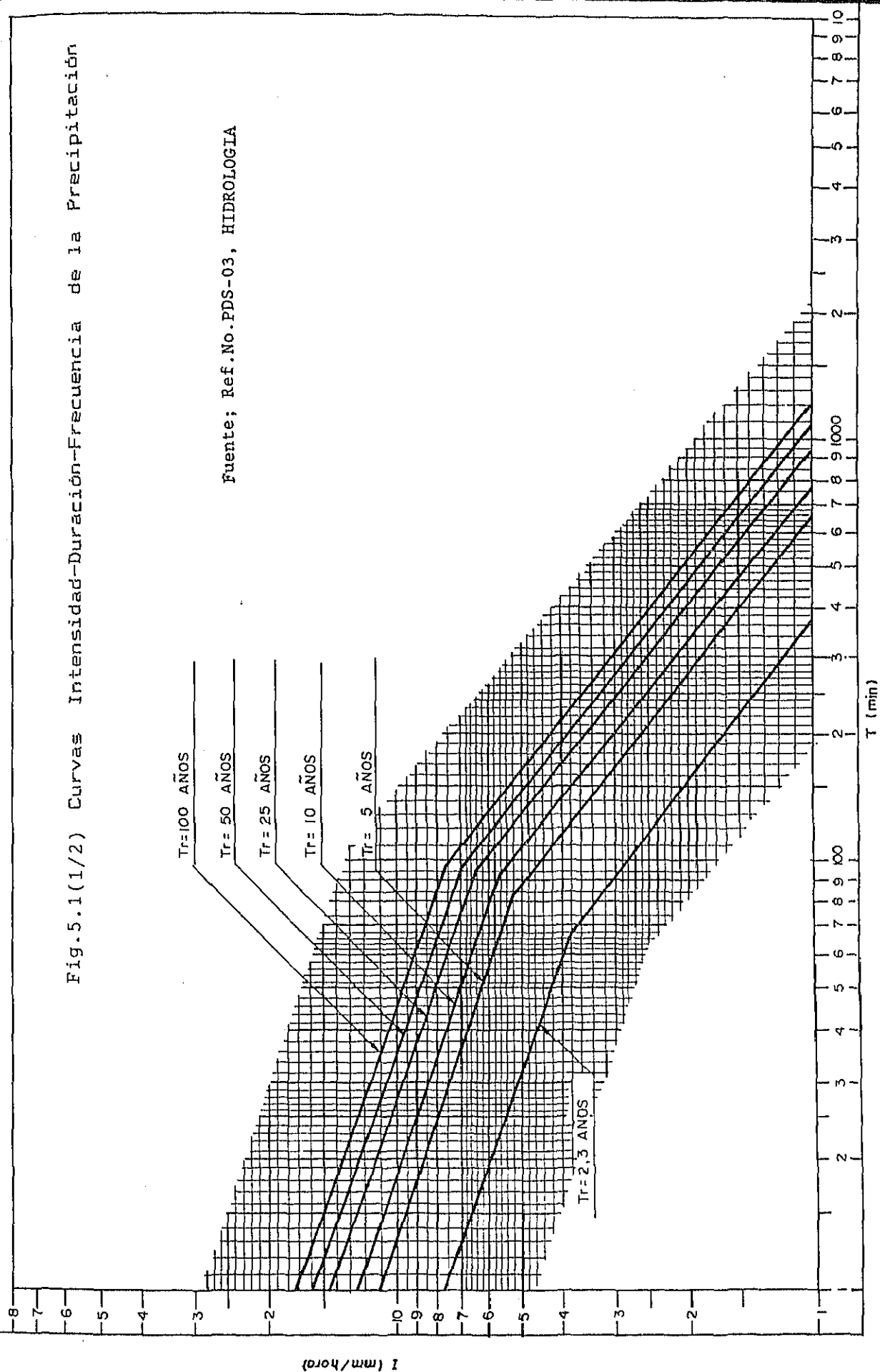
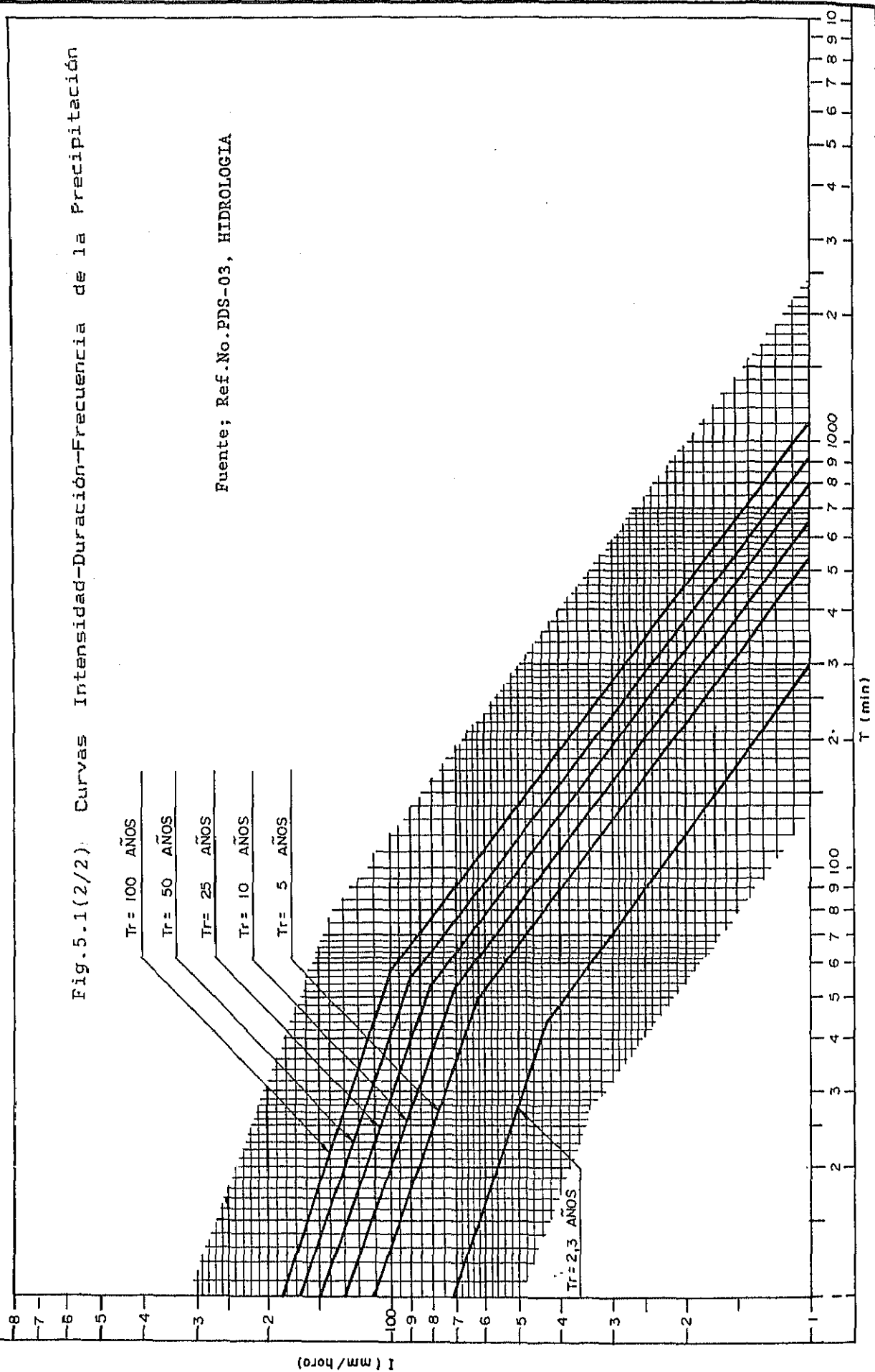
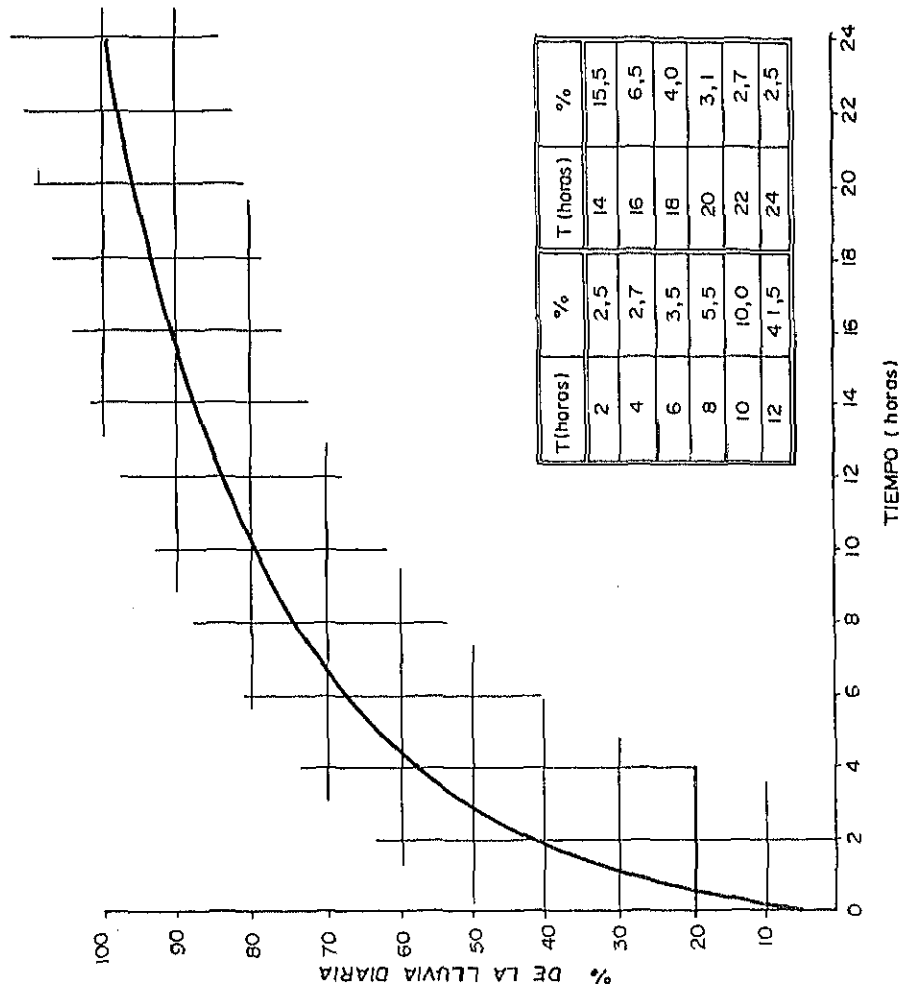


Fig.5.1(2/2): Curvas Intensidad-Duración-Frecuencia de la Precipitación

Fuente; Ref.No.PDS-03, HIDROLOGIA

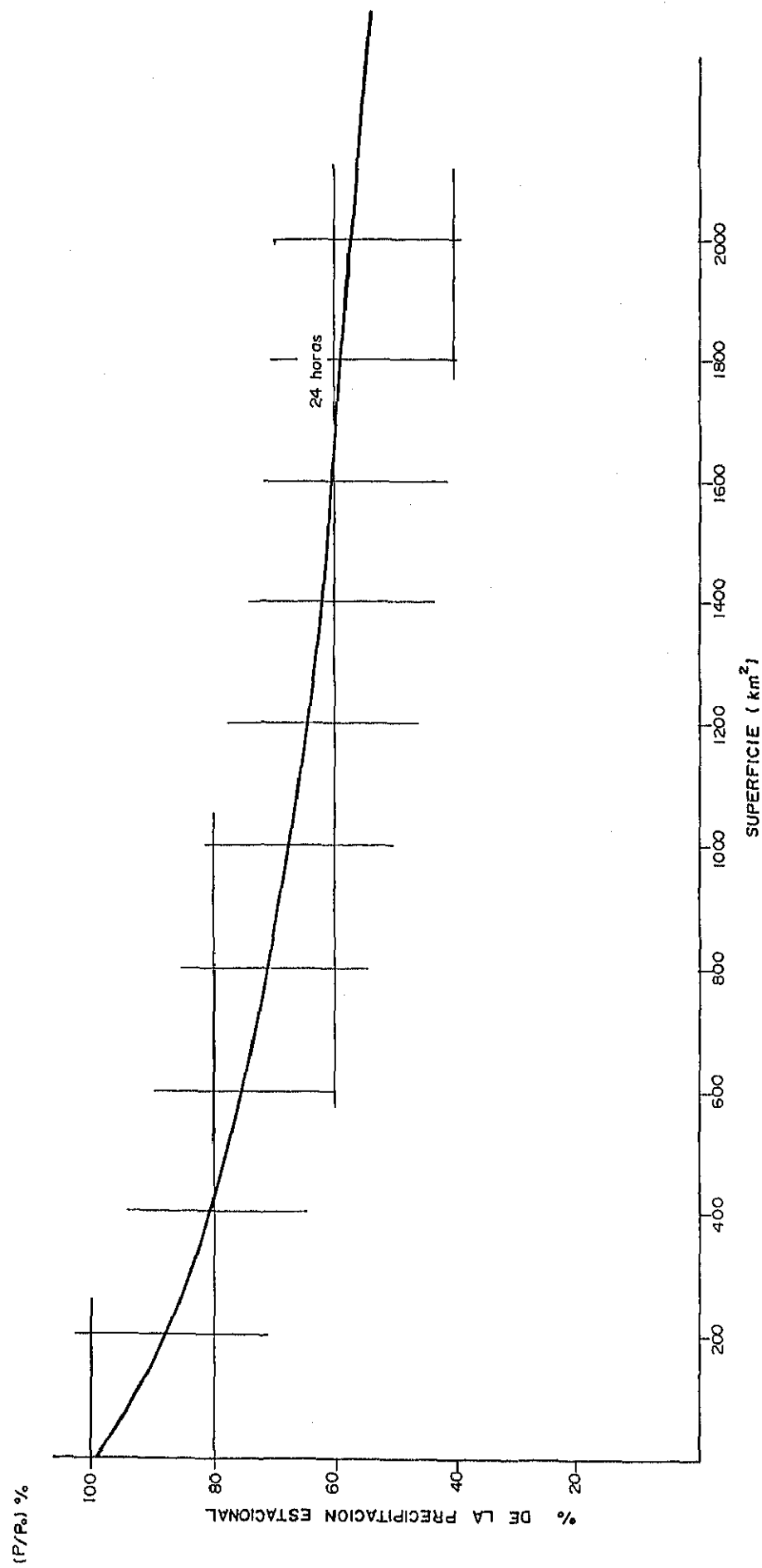






Fuente; Ref.No.PDS-03, HIDROLOGIA

Fig. 5.2. Distribución Temporal de la Lluvia Diaria



Fuente: Ref.No.PDS-03, HIDROLOGIA

Fig. 5.3. Distribución Espacial de la Precipitación

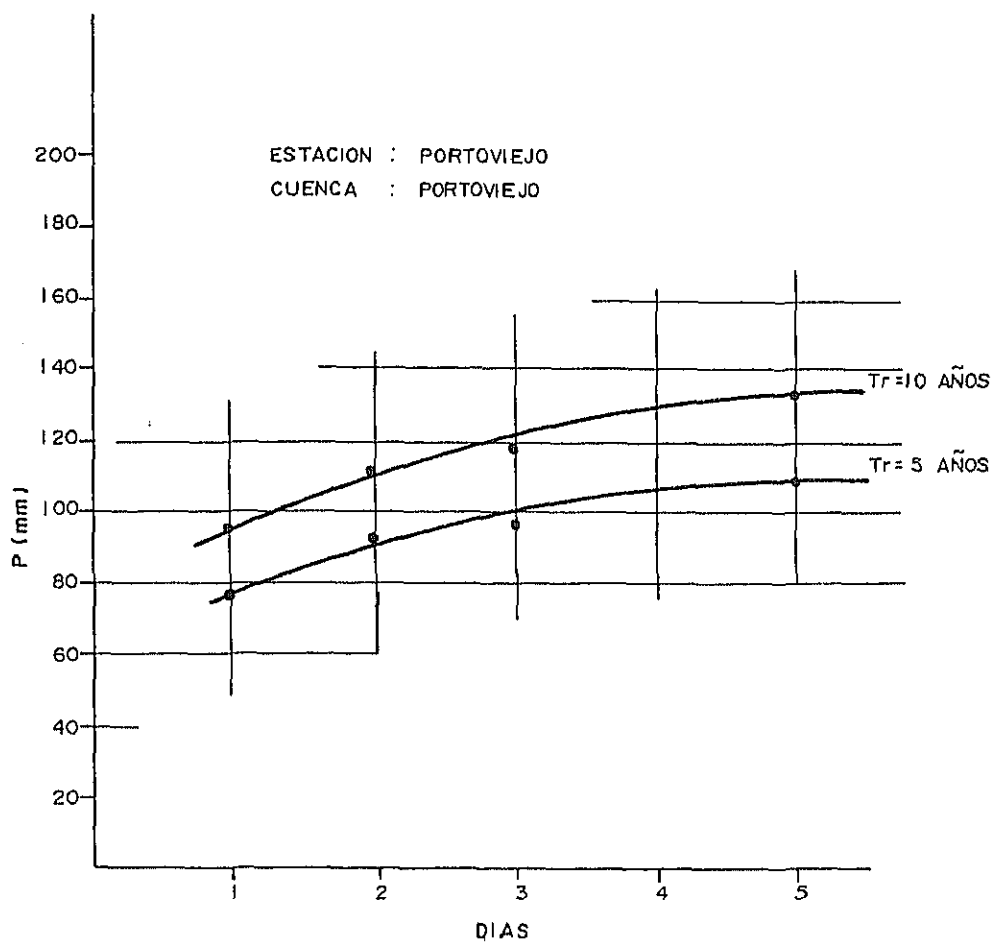


Fig.5.4(1/3) Curva Profundidad-Frecuencia-Duración

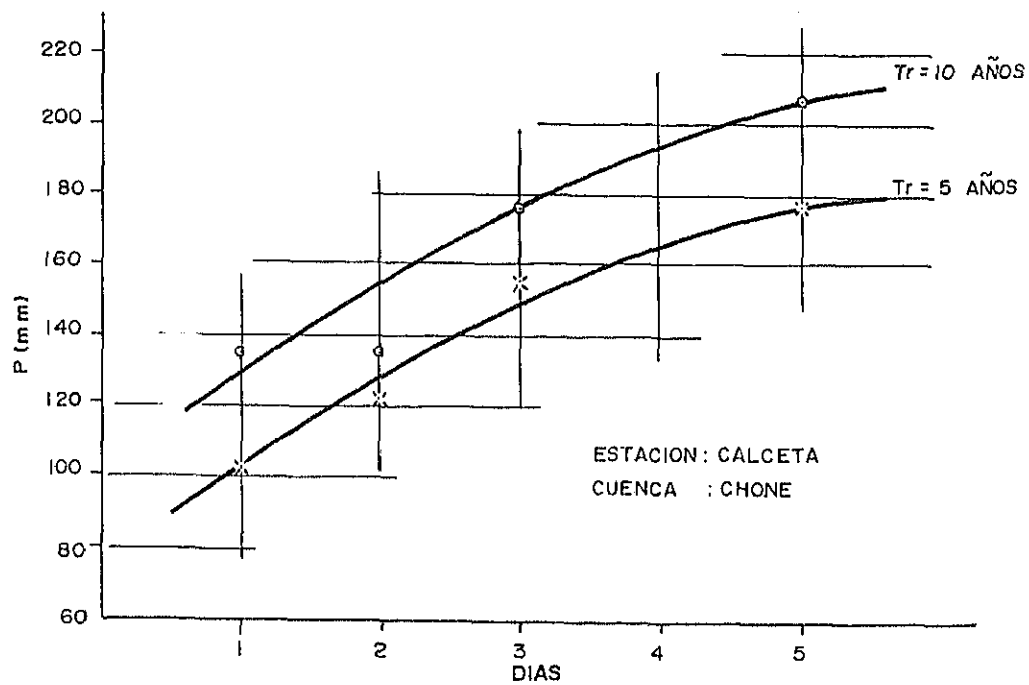
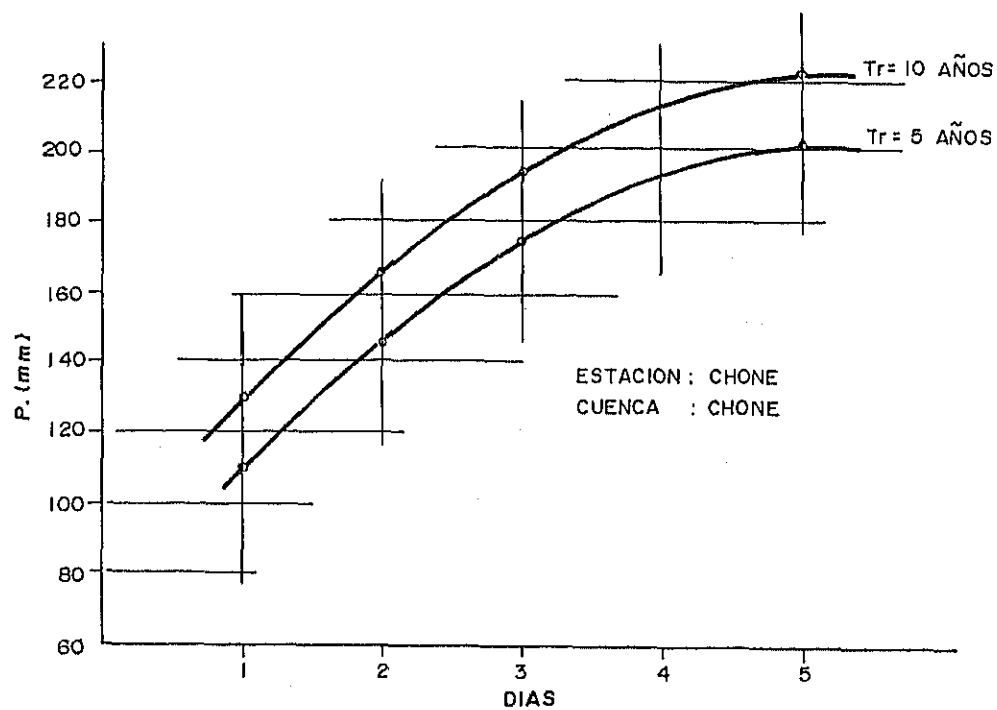


Fig.5.4(2/3) Curva Profundidad-Frecuencia-Duración

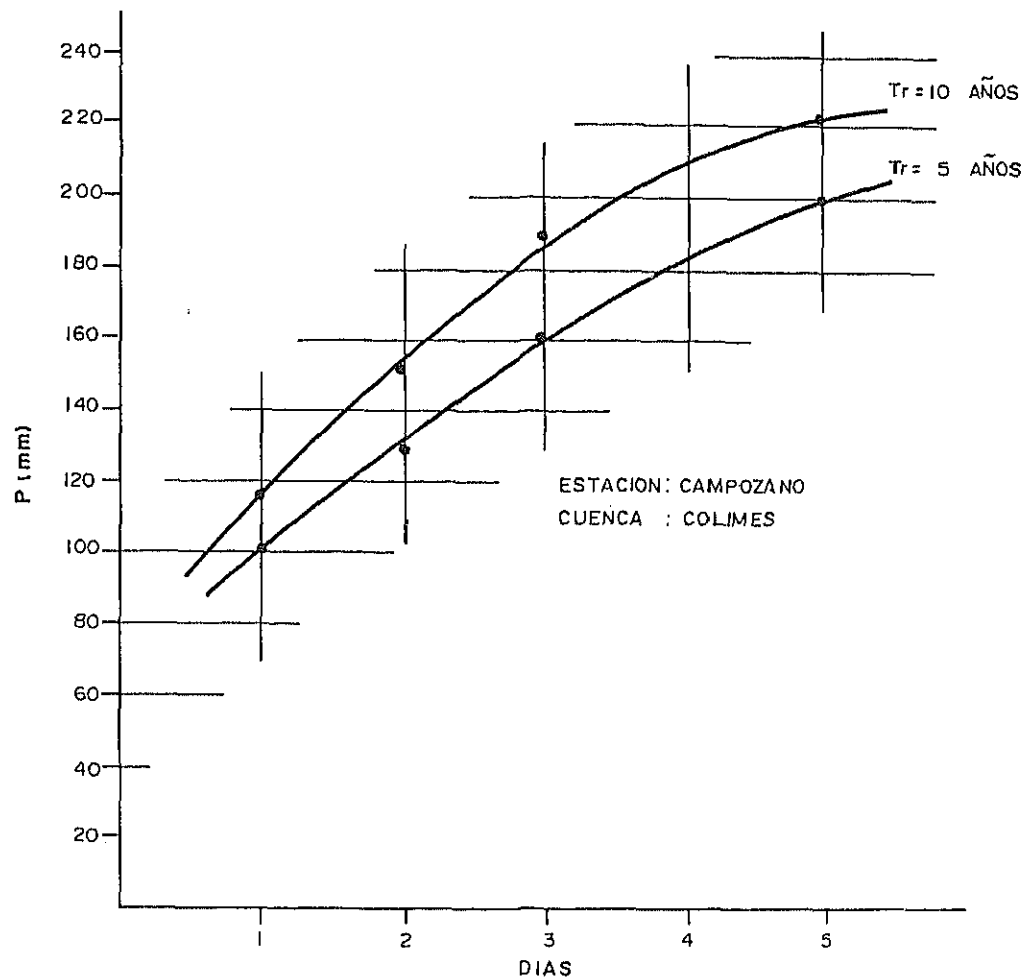


Fig.5.4(3/3) Curva Profundidad-Frecuencia-Duración

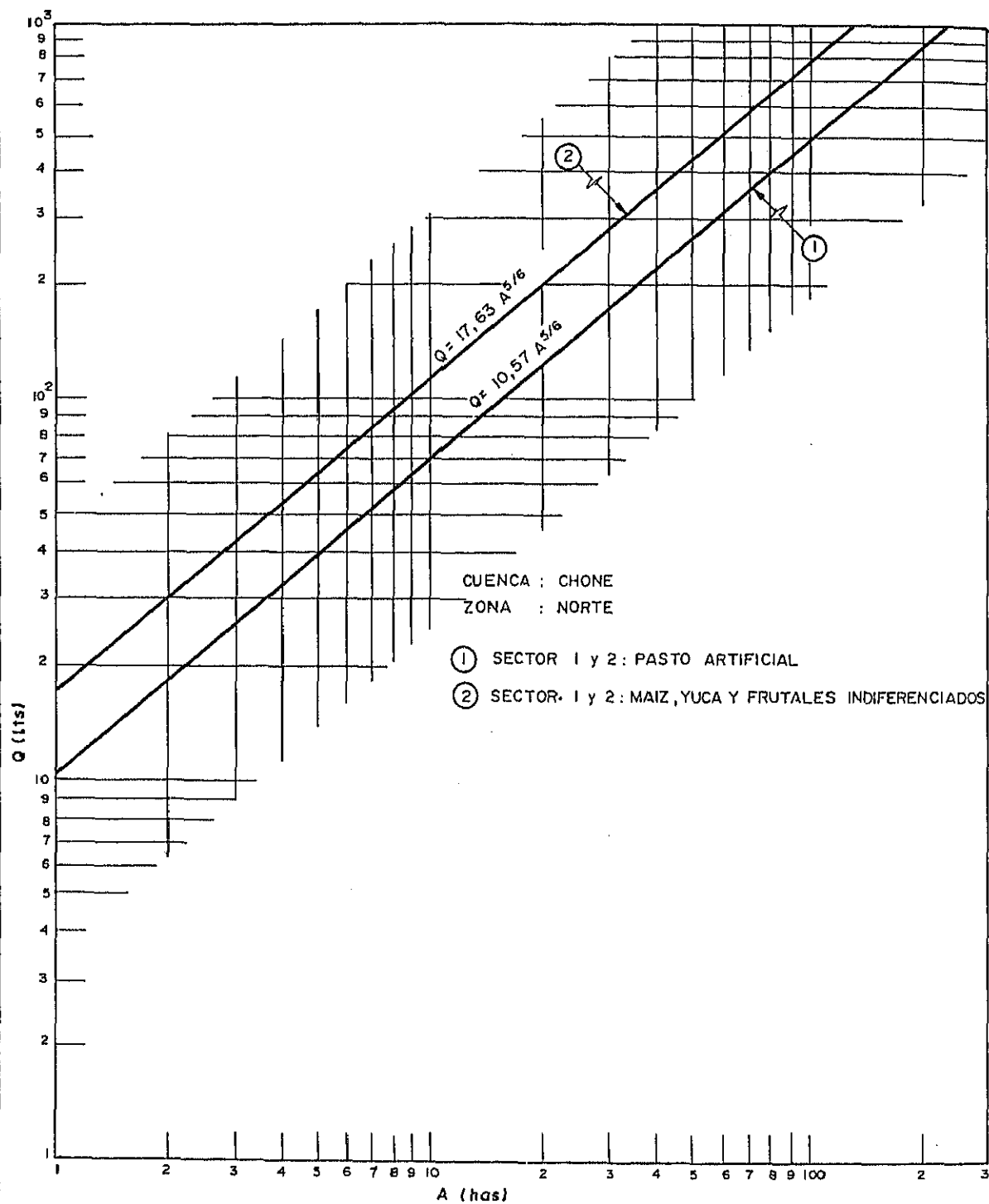


Fig.5.5(1/4)

Curva de Escorrentía para Diseño de Drenaje Superficial

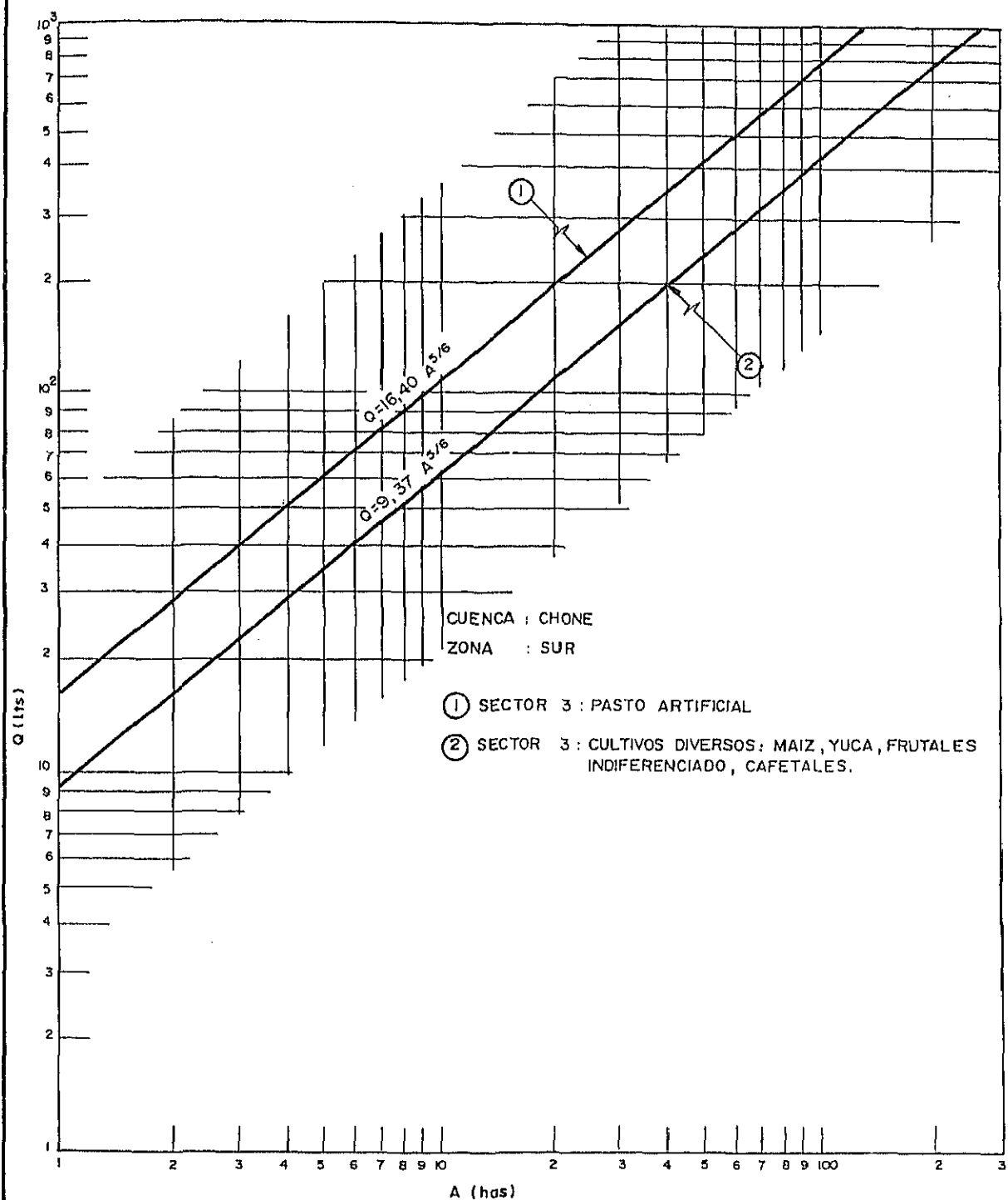


Fig.5.5(2/4)  
Curva de Escorrentía para Diseño de Drenaje Superficial

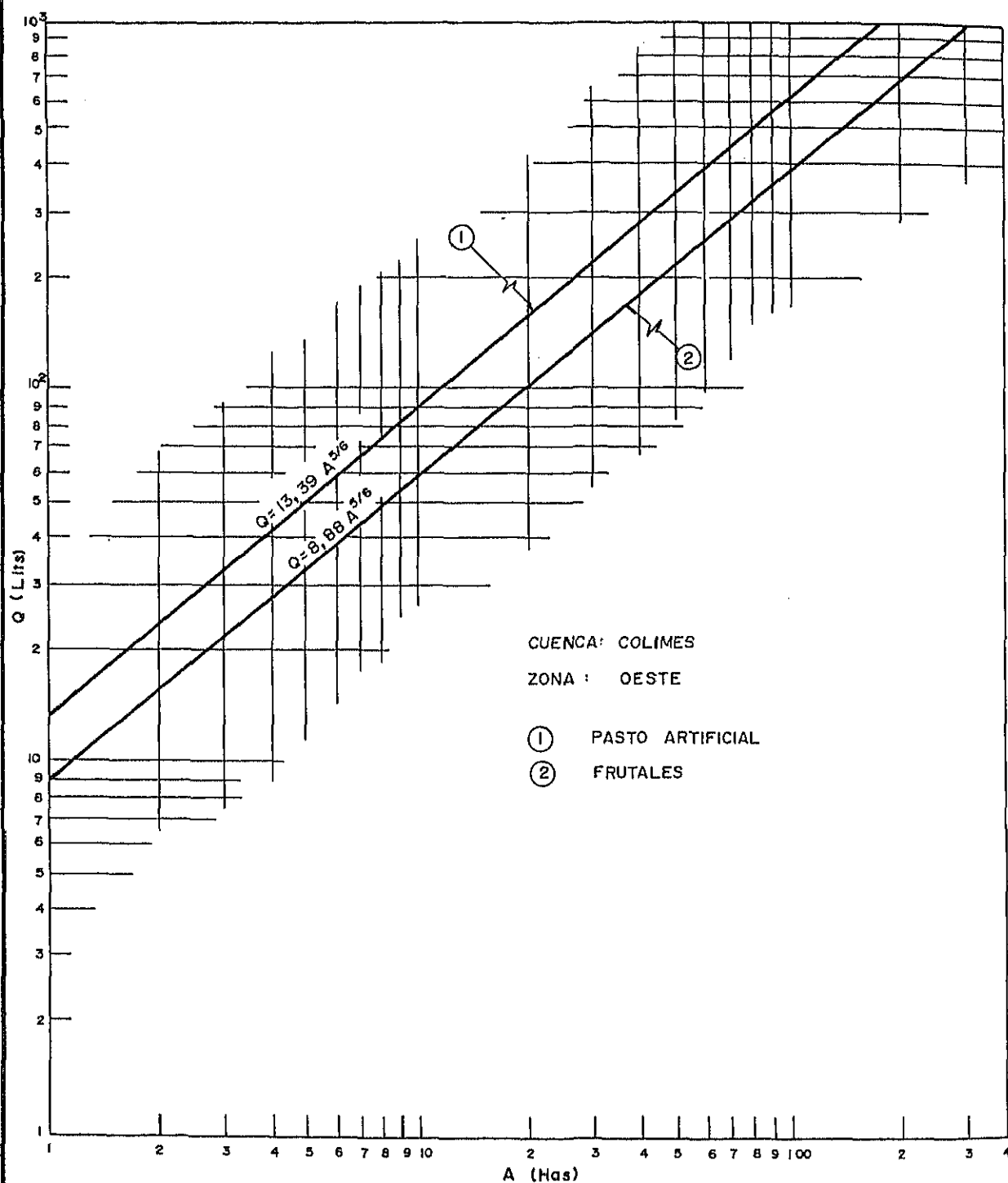


Fig.5.5(3/4)

Curva de Escorrentía para Diseño de Drenaje Superficial



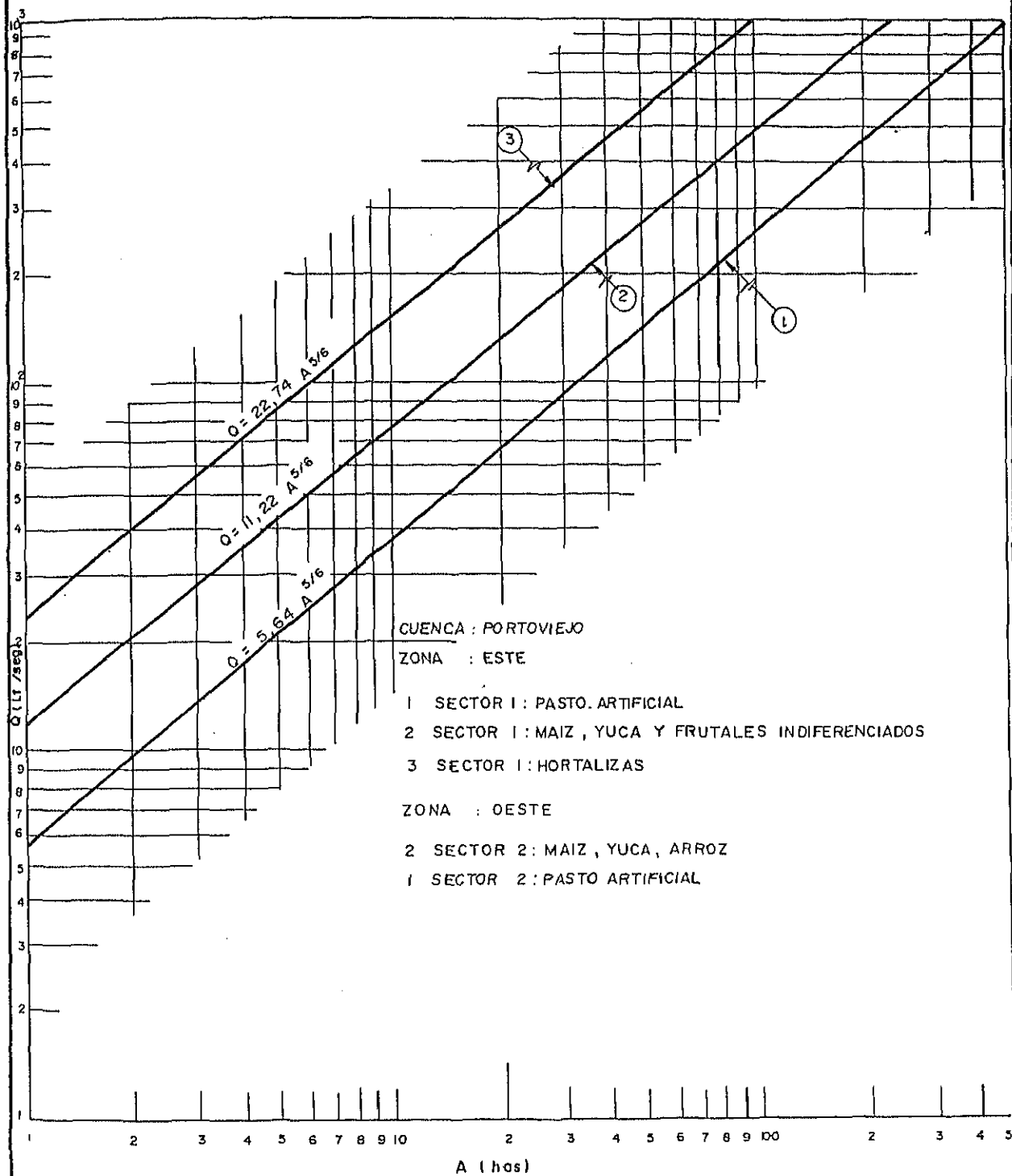
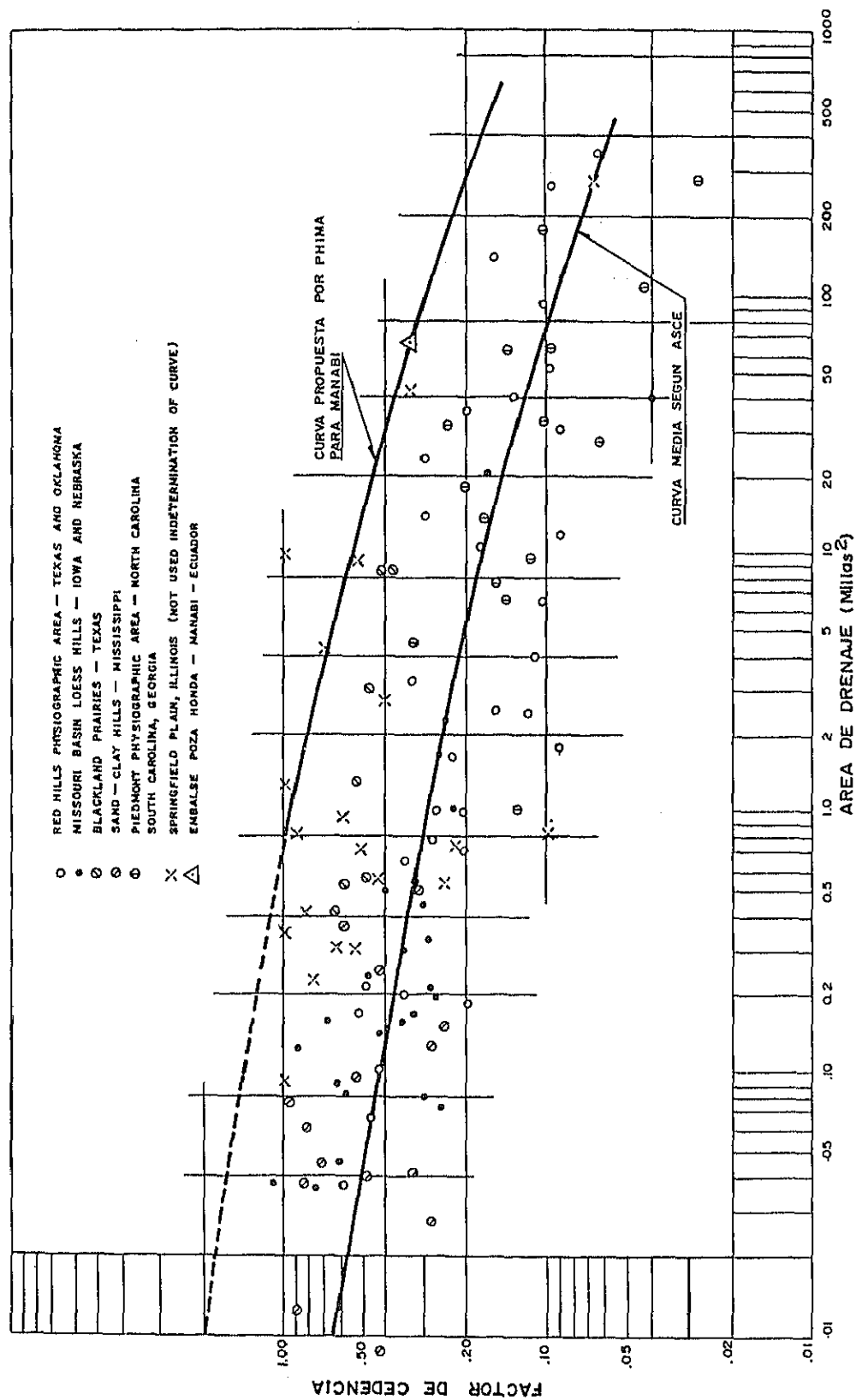


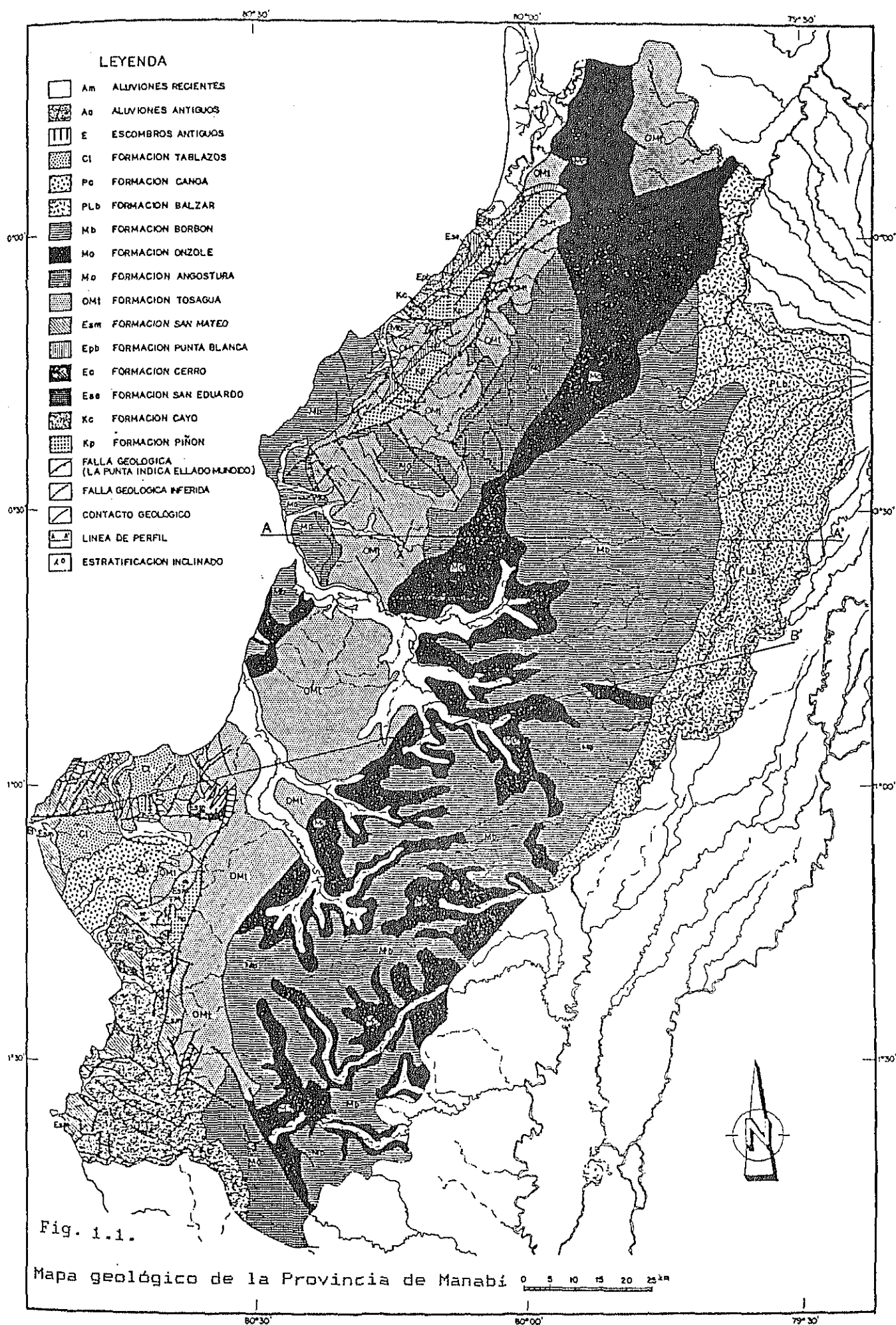
Fig.5.5(4/4)

Curva de Escorrentia para Diseño de Drenaje Superficial

Fig. 6.1. Relación entre el Tamaño de la Cuenca de Drenaje y el Factor de Cedencia



Fuente; Ref.No.PDS-16





**PLAN INTEGRAL DE DESARROLLO DE LOS RECURSOS  
HIDRICOS DE LA PROVINCIA DE MANABI**

**C. INFORME SECTORIAL DE AGUA POTABLE**



# **I N D I C E**

**Pág.**

## **CAPITULO I.- SITUACION ACTUAL DE LOS SISTEMAS DE AGUA**

<b>POTABLE . . . . .</b>	<b>C-1</b>
1.1. Población y cobertura de los sistemas de agua potable . . . . .	C-1
1.2. Principales sistemas de abastecimiento de agua potable	
1.3. Consumo y dotación en los diferentes sistemas de agua potable . . . . .	C-3
1.4. Estrategia para la planificación de los futuros sistemas de abastecimiento de agua potable en la Provincia de Manabí . . . . .	C-3

## **CAPITULO II.- SISTEMAS REGIONALES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE . . . . .**

2.1. Volúmenes actuales de demanda y suministro de agua . . . . .	C-5
2.2. Sistema Regional de Poza Honda . . . . .	C-6
2.3. Sistema de La Estancilla . . . . .	C-6
2.4. Sistema Chone . . . . .	C-7
2.5. Sistema Paján . . . . .	C-7

## **CAPITULO III.- PRONOSTICO DE LA DEMANDA FUTURA DE AGUA . . . . .**

3.1. Generalidades . . . . .	C-9
3.2. Proyección de la población . . . . .	C-9
3.3. Proyección de la población turística . . . . .	C-10
3.4. Estimación de la dotación futura . . . . .	C-10
3.5. Pronóstico de la demanda de agua en la provincia de Manabí . . . . .	C-12

3.6. Pronóstico de la demanda para los sistemas regionales . . . . .	C-12
<b>CAPITULO IV.- PLAN DE EXPANSION DEL SISTEMA . . . . .</b>	<b>C-14</b>
4.1. Generalidades . . . . .	C-14
4.2. Sistema de abastecimiento de agua potable de Poza Honda . . . . .	C-14
4.3. Sistema de abastecimiento de agua potable de Chone . . . . .	C-18
4.4. Sistema de abastecimiento de agua potable La Estancilla . . . . .	C-19
4.5. El Sistema Integrado Chone - La Estancilla . . . . .	C-20
4.6. Sistema de abastecimiento de agua potable de Paján . . . . .	C-21



## LISTADO DE TABLAS

### Tabla

- 1.1. Población Demográfica y Población Servida
- 1.2. Población Concentrada y Abastecimiento de Agua por Cuencas Hidrográficas (Año 1986)
- 1.3. Población Total y Abastecimiento de Agua por Cuencas Hidrográficas (Año 1986)
- 1.4. Población Servida y Forma de Abastecimiento (Año 1986)
- 1.5. Consumo Actual de Agua en Forma de Abastecimiento (Año 1986)
- 2.1. Sistemas de Agua Potable, Situación Actual, Plantas de Tratamiento (Año 1988)
- 3.1. Población Proyectada de la Provincia de Manabí
- 3.2. Población Estimada por Turismo
- 3.3. Dotaciones
- 3.4. Demanda para Servicio Doméstico e Industrial por Cuenca
- 3.5. Demanda Total de Agua Potable por Cuencas (Para Servicio Doméstico, Industrial y Turístico)
- 3.6. Consumo de Agua Potable en Sistemas Regionales
- 4.1. Caudales Asignados (l/s) a los Diferentes Subsistemas por Etapas y por Planta de Tratamiento (Plan Existente de CRM para el Sistema Poza Honda)
- 4.2. Producción de Agua Debido al Mejoramiento, Construcción y Ampliación de las Plantas de Tratamiento Medidos como Caudales (l/s) (Plan Existente de CRM para el Sistema Poza Honda)
- 4.3. Plan Tentativo de Ampliación de la Infraestructura (Sistema Poza Honda)
- 4.4. Plan Tentativo de Ampliación de la Infraestructura (Sistema Chone)
- 4.5. Plan Tentativo de Ampliación de la Infraestructura (Sistema La Estancilla)
- 4.6. Plan Tentativo de Ampliación de la Infraestructura (Sistema La Estancilla - Chone)
- 4.7. Plan Tentativo de ampliación de la Infraestructura (Sistema Paján)

## LISTADO DE FIGURAS

### Figura

- 1.1. Población y Porcentaje de Agua Potable y Servida (Año 1986)
- 2.1. Esquema del Sistema de Agua Potable Existente - Poza Honda
- 3.1. Demandas ( $\text{m}^3/\text{día}$ ) en Porcentaje al 2020 por Grupos de Abastecimiento y Dotaciones Proyectadas
- 4.1. Sistema Poza Honda (Año 2000)
- 4.2. Sistema Poza Honda (Año 2010)
- 4.3. Nuevo Sistema de Poza Honda (Año 2020)
- 4.4. Programa de Expansión, Sistema de Agua Potable Poza Honda
- 4.5. Plan de Ampliación de la Infraestructura (Sistema de Agua Potable Poza Honda)
- 4.6. Sistema Chone, Demanda de Agua Potable ( $\text{m}^3/\text{día}$ )
- 4.7. Programa de Expansión, Sistema de Agua Potable Chone
- 4.8. Plan de Ampliación de la Infraestructura, Sistema de Agua Potable Chone y La Estancilla
- 4.9. Sistema La Estancilla, Demanda de Agua Potable ( $\text{m}^3/\text{día}$ )
- 4.10. Programa de Expansión, Sistema de Agua Potable La Estancilla
- 4.11. Sistema Integrado Chone - La Estancilla, Demanda de Agua Potable ( $\text{m}^3/\text{día}$ )
- 4.12. Programa de Expansión, Sistema Integrado de Agua Potable Chone - La Estancilla
- 4.13. Plan de Ampliación de la Infraestructura (Sistema Integrado de Agua Potable Chone - La Estancilla)
- 4.14. Sistema Paján, Demanda de Agua Potable ( $\text{m}^3/\text{día}$ )
- 4.15. Programa de Expansión, Sistema de Agua Potable Paján

## **CAPITULO I.- SITUACION ACTUAL DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE**

### **1.1. POBLACION Y COBERTURA DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE**

El crecimiento de la población total y la servida por sistemas de AA.PP. (Agua Potable) de la Provincia de Manabí, tanto urbana como rural, se señala en la Tabla 1.1. La población provincial, que ascendía a 612 600 habitantes en 1962, creció a 1 040 500 habitantes en 1986, indicando una tasa de crecimiento anual de 2.2%. Debido a la constante migración del campesino a las ciudades, la población urbana, que en 1962, representaba el 20% de la población provincial; para 1986, este porcentaje ascendió al 49%. Esta tendencia hacia la concentración de la población en núcleos urbanos, ha motivado la creciente necesidad de mejorar los sistemas de abastecimiento de agua potable y de alcantarillado.

En las tablas 1.2 y 1.3 y en la Fig. 1.1 se señala la población (de 1986) de cada unidad hidrológica (cuencas hidrográficas N°s 1 al 22) clasificada en seis grupos, dependiendo de las fuentes de suministro de agua.

La cobertura de un sistema de agua potable se define como el porcentaje (%) de la población total, atendida con agua potabilizada. Actualmente, el agua es suministrada por Sistemas Regionales, Sistemas Centrales, Sistemas Unitarios Públicos y la mayor parte de los Sistemas Unitarios Privados y Tanqueros.

En 1986, la población servida y la cobertura de los sistemas de abastecimiento de agua potable fue de 477 800 habitantes (93%) en el área urbana y de 94 600 (18%) en el área rural. Estas cifras se señalan en la Tabla 1.1.

### **1.2. PRINCIPALES SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE**

La población de Manabí está abastecida por 5 sistemas de suministro de agua:

- i) Sistemas Regionales
- ii) Sistemas Centrales
- iii) Sistemas Unitarios Públicos o Privados
- iv) Tanqueros
- v) Otros; ríos, esteros, etc.

Los Sistemas Regionales son planificados, instalados, operados y mantenidos directamente por el CRM (Sistemas Regionales de Chone, La Estancilla y Poza Honda); por la JRH (Sistema Regional de Paján); y, por la EMAPAM (Sistema Regional de Manta, como una parte del Sistema Poza Honda), que sirven a todas las ciudades principales de la Provincia de Manabí.

Los Sistemas Centrales consisten principalmente de pozos, que son planificados e instalados por el IEOS y el CRM, y luego entregados a las municipalidades para su operación y mantenimiento. Tanto el IEOS como el CRM, proporcionan asistencia técnica y económica a las municipalidades para la operación y mantenimiento de sus pozos.

Los Servicios Unitarios están primordialmente servidos por pozos, en las áreas rurales, y de manera similar a los anteriores Servicios Unitarios Públicos, han sido estudiados y construidos por el IEOS, CRM o la JRH y luego puestos al cuidado de las comunidades. Estas también reciben asistencia técnica y económica de parte de las entidades anteriormente citadas. Los Servicios Unitarios Privados son aquéllos que han sido planificados, construidos, operados y mantenidos por personas o instituciones privadas. El agua, usualmente recibe algún tratamiento y otras veces no.

Los tanqueros distribuyen agua, tratada o no, en carros cisterna públicos o privados. Este servicio cubre zonas, en donde el sistema local de suministro es insuficiente o inexistente.

La población que no tiene acceso a ninguno de los servicios arriba descritos, toma el agua directamente de ríos o vertientes,

sin ningún tratamiento. Este grupo está clasificado como Otros; ríos, esteros, etc.

La Tabla 1.4 muestra la población abastecida, en 1986, por los diferentes sistemas de suministro de agua potable. Los Sistemas Regionales abastecieron al 69% de la población servida, en las áreas urbanas; esto corresponde al 64% de la población total urbana. Cuando se toma en cuenta a la población rural, estos sistemas abastecen al 60% de la población servida, lo que significa el 33% de la población provincial.

### **1.3. CONSUMO Y DOTACION EN LOS DIFERENTES SISTEMAS DE AGUA POTABLE.**

La dotación y el consumo, registrado en 1986, en los cinco sistemas de abastecimiento de agua potable de la Provincia, aparecen en la Tabla 1.5. De aquí se evidencia que los Sistemas Regionales cubrieron el 76% del consumo total de agua potable; es decir, sin contar el consumo de Otros, ríos, esteros, etc. Al incluir esta categoría, la cobertura de los Sistemas Regionales alcanza el 60% del consumo total de agua potable,

En lo que dice relación a la dotación o consumo per cápita, los Sistemas Regionales sirvieron con 110 litros por habitante y por día (l/h/d), mientras que la dotación promedio de los 5 sistemas de suministro de agua fue de 61 l/h/d. Ambos valores están muy por debajo de las dotaciones recomendadas por el IEOS, que oscilan entre 170 y 250 l/h/d.

### **1.4. ESTRATEGIA PARA LA PLANIFICACION DE LOS FUTUROS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA PROVINCIA DE MANABI.**

La situación actual de los servicios de suministro de agua potable en la Provincia, sugiere que el establecimiento de prioridades para el desarrollo de esta infraestructura sea dirigida hacia las áreas actualmente servidas por los Sistemas Regionales. La

justificación para identificar estas prioridades se describen a continuación:

- i) La población de la Provincia está concentrada en las áreas actualmente servidas por los Sistemas Regionales.
- ii) Los sistemas Regionales actualmente requieren de muchas mejoras, en relación a la seguridad en las fuentes de captación, capacidades de las plantas de tratamiento, conducción y redes de distribución.
- iii) Como política de largo plazo, se debe expandir los Sistemas Regionales, de manera que cubran la mayor parte de las áreas de población urbana y concentrada de la Provincia.

Por lo tanto, en este estudio sobre abastecimiento de agua potable, se hace énfasis en el plan de expansión de los Sistemas Regionales existentes. Esta estrategia, de ninguna manera sugiere que los Sistemas Centrales o Unitarios no sean importantes. Estos sistemas rurales o locales, también deben expandirse en el futuro, con el apoyo de las respectivas instituciones patrocinantes.

## CAPITULO II.- SISTEMAS REGIONALES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.

### 2.1. VOLUMENES ACTUALES DE DEMANDA Y SUMINISTRO DE AGUA

Actualmente existen cuatro Sistemas Regionales, a saber: Sistema de Poza Honda, Sistema de La Estancilla, Sistema de Chone y Sistema de Paján. El consumo real, registrado en estos sistemas, fue investigado por el IEOS y el CRM, durante una encuesta efectuada en 1988. Los resultados de este estudio se indican en la Tabla 2.1.

Durante 1988, el sistema de Poza Honda estuvo sirviendo a la comunidad con una dotación de 144 l/h/d, a pesar de que la demanda unitaria se estimó en 234 l/h/d, según recomendaciones del IEOS. Situación similar se ha observado en los otros sistemas. La capacidad actual de producción de agua tratada, está muy lejos de satisfacer la demanda real en todos los sistemas regionales, tal como se evidencia de la tabulación de abajo:

#### BALANCE DEL SUMINISTRO Y LA DEMANDA DE AGUA POTABLE EN LOS SISTEMAS REGIONALES DE LA PROVINCIA DE MANABI

Sistema	Población Servida (Hab)	Volúmenes de Agua Potable (m <sup>3</sup> /día)		
		Suministro	Demanda	Deficit
Poza Honda	382.300	54.250	89.430	35.180
La Estancilla	80.700	9.000	14.880	5.880
Chone	63.600	5.300	12.220	6.920
Paján	51.100	3.000	9.970	6.970

Nota: El Sistema de Paján sirve a las ciudades de Jipijapa y Paján.

## 2.2. SISTEMA REGIONAL DE POZA HONDA

El Sistema Regional de Abastecimiento de Agua Potable de Poza Honda, cuenta con dos plantas de tratamiento; la primera es la Planta de Tratamiento Guarumo, con una capacidad de producción de 30 000 m<sup>3</sup>/día, ubicada inmediatamente aguas abajo de la Presa Poza Honda; y, la segunda es la Planta de Tratamiento Caza Lagarto, con una producción promedio de 20 000 m<sup>3</sup>/día, ubicada cerca de Santa Ana. Adicionalmente, se cuenta con la Planta de Tratamiento Las Pulgas, con una capacidad de 3 000 m<sup>3</sup>/día, localizada en la ciudad de Portoviejo; y, la Planta de Tratamiento Los Bajos, de 1 250 m<sup>3</sup>/día capacidad, en la ciudad de Montecristi. Todas estas plantas son operadas y mantenidas por el CRM, con excepción de la Planta Caza Lagarto que la opera la EMAPAM.

El sistema de aducción de estas plantas de tratamiento, se pueden dividir en dos subsistemas, tal como se muestra en la Fig. 2.1. Una línea de aducción que parte de Caza Lagarto, se extiende hasta las ciudades de Manta y Jaramijó, pasando por la ciudad de Portoviejo; y la otra, el otro sistema que parte de la Planta Guarumo y pasa por Loma Grande, abastece Portoviejo y las ciudades y poblaciones del Norte, tales como Río Chico, Rocafuerte, Charapotó, San Clemente, Crucita, etc. Los centros de mayor consumo son las ciudades de Manta y Portoviejo.

La línea de aducción que une Lodana con Jipijapa, está actualmente en construcción y se espera que esté puesta en operación en 1990.

## 2.3. SISTEMA DE LA ESTANCILLA

La Planta de Tratamiento de La Estancilla, con una capacidad de producción de 9 000 m<sup>3</sup>/día, está ubicada en la ciudad de La Estancilla y abastece de agua a las ciudades más grandes de las unidades hidrológicas N° 8, Chone y la N° 7, Bahía.



Una nueva planta de tratamiento, con capacidad de 18 000 m<sup>3</sup>/día, está actualmente en construcción, junto a la planta existente.

La fuente de suministro para este sistema es el río Carrizal. El caudal natural de este río es sólo suficiente para abastecer a la planta actual. La fuente de abastecimiento para el sistema futuro será el caudal regulado por la presa La Esperanza, ubicada en el curso superior del río Carrizal.

El sistema de La Estancilla es operado y mantenido por el CRM.

#### **2.4. SISTEMA CHONE**

El sistema Chone está actualmente servido por una planta de tratamiento, de capacidad de producción igual a 5 300 m<sup>3</sup>/día y ubicada en la misma ciudad de Chone. Para satisfacer la creciente demanda, tanto de la ciudad de Chone como de sus alrededores, el CRM está actualmente construyendo una nueva planta de tratamiento de 5 200 m<sup>3</sup>/día de capacidad y está planeando construir otra de 10 000 m<sup>3</sup>/día, en el futuro.

La fuente de suministro para este sistema es el caudal natural del río Chone, que es sólo suficiente para atender con agua cruda la capacidad actual de la planta de tratamiento. Se debe buscar una nueva fuente de abasto para atender los planes de expansión futuros.

Este sistema es operado y mantenido por el CRM.

#### **2.5. SISTEMA PAJAN**

La planta de tratamiento que abastece el sistema Paján, tiene una capacidad de 9 000 m<sup>3</sup>/día y está ubicada en la ciudad de Paján. Debido a la insuficiencia de sus fuentes, el río Paján y un sistema de pozos, la planta de tratamiento sólo está produciendo 3 000 m<sup>3</sup>/día, con lo que tiene que abastecer de agua tratada a las ciudades de Jipijapa, Paján y otras ciudades y poblaciones.

Para aumentar el rendimiento de las fuentes se cuenta con la construcción de la presa Paján, ubicada aguas arriba de la ciudad de Paján.

Este sistema es operado y mantenido por la JRH.

### **CAPITULO III.- PRONOSTICO DE LA DEMANDA FUTURA DE AGUA**

#### **3.1. GENERALIDADES**

La demanda de agua consiste de las necesidades para consumo doméstico, consumo industrial y turismo. La demanda futura de agua se puede estimar por medio de los siguientes procedimientos:

- i) Proyección de la población actual, en cada cuenca hidrológica de la Provincia de Manabí.
- ii) Proyección de la población turística actual, en las áreas de recreación de la Provincia de Manabí.
- iii) Estimación del consumo per cápita.
- iv) Pronóstico de la demanda para cada cuenca de la Provincia de Manabí.
- v) Pronóstico de la demanda a ser satisfecha por los Sistemas Regionales.

#### **3.2. PROYECCION DE LA POBLACION**

La población futura de la Provincia de Manabí ha sido estimada por el PHIMA, basándose en las proyecciones demográficas del INEC. La Tabla 3.1 muestra la población proyectada para cada unidad de planificación ó cuenca hidrológica.

La población de la Provincia de Manabí que fue de alrededor de 1.0 millón para 1986, se pronostica alcanzará el nivel de 1.4 millones para el año 2000, y a 2.1 millones para el año 2020.

### 3.3. PROYECCION DE LA POBLACION TURISTICA

De acuerdo al Plan Maestro de Desarrollo Turístico del Ecuador (1983-1987) y al "Inventario Turístico de la Provincia de Manabí", elaborados por DITURIS, se recomienda que la zona costera de la Provincia de Manabí, incluyendo el Parque Nacional de Machalilla, se constituya en una próspera área de desarrollo turístico.

En la Tabla 3.2 se indica la población turística proyectada por el PHIMA, para cada cuenca hidrológica que cuenta con playas o algún otro atractivo turístico. La población turística fue estimada en un promedio de 22 000 visitantes por día, para 1990, de 98 000 v/día para el 2000, y de 156 000 para el horizonte de planificación en el año 2020.

### 3.4. ESTIMACION DE LA DOTACION FUTURA

#### 1) Dotación Doméstica

La dotación ó uso doméstico per cápita recomendado por el IEOS para el año 1988, ha sido utilizado como base para el pronóstico de la dotación. En la Tabla 3.3(1) se muestra la dotación recomendada por el IEOS para 5 categorías, de acuerdo a la población de la ciudad o villa y oscilan entre 57.5 l/h/d y 250 l/h/d.

También se realizó una estimación de la dotación futura en base a los criterios establecidos por el IEOS, en 1988. De acuerdo a tal criterio, se debe utilizar un incremento anual de la dotación, de 1.0 l/h/d para las categorías I, II y III y de 2.0 l/h/d para las categorías IV y V. Las dotaciones estimadas con este criterio se indican en la Tabla 3.3 (2). Debe notarse que las dotaciones para la categoría I se han afectado por un factor de 1.15, al considerar la baja eficiencia de la distribución en las áreas pobladas dispersas.

## 2) Dotación Industrial

En vista de que no se dispuso de datos sobre la demanda y consumo actual de agua de la industria, en 1989 el PHIMA realizó una encuesta de campo en las ciudades de Manta y Portoviejo, durante la etapa de los estudios.

En la ciudad de Portoviejo, solamente 10 firmas industriales, de un total de 19, proporcionaron datos reales de su consumo de agua; las restantes 9 sólo dieron cifras aproximadas. Por otro lado, en la ciudad de Manta, la encuesta cubrió 43 firmas industriales.

En la ciudad de Portoviejo, la demanda industrial y el consumo real captado del Sistema de Poza Honda totalizaron 7 520 m<sup>3</sup>/día y 3 460 m<sup>3</sup>/día, respectivamente. El consumo industrial de Portoviejo, en 1988, representó el 17% del consumo doméstico. Para la ciudad de Manta, la demanda y el consumo real de su industria, alcanzaron los valores de 2 360 m<sup>3</sup>/día y 1 190 m<sup>3</sup>/día, respectivamente. El consumo industrial de Manta, para 1988, solamente representó el 5% de consumo doméstico. Aunque se ha reportado una considerable cantidad de agua del subsuelo, utilizada para la industria por parte de firmas particulares, no se dispone de datos precisos al respecto.

Teniendo en cuenta los resultados de la encuesta, se asume que la demanda industrial representa el 10% de la demanda doméstica, para las categorías III, IV y V. En el caso de las ciudades de Manta y Portoviejo, se ha añadido un valor de 50 l/h/d, bajo la expectativa del desarrollo industrial futuro. No se considera, demanda industrial para las categorías I y II, debido a sus pocas posibilidades de desarrollo.

La Tabla 3.3 (3), muestra la dotación futura doméstica e industrial.

### 3) Dotación de agua para el Turismo

La Tabla 3.3 (3), para la demanda doméstica e industrial, también se aplica para la dotación de agua para la población turística.

#### 3.5. PRONOSTICO DE LA DEMANDA DE AGUA EN LA PROVINCIA DE MANABI.

La demanda de agua para propósito de consumo doméstico e industrial ha sido estimada para cada unidad de planificación, hasta el año 2020 y se señalan en la Tabla 3.4 y también en la Fig. 3.1. La demanda total, incluyendo la del turismo, se indica en la Tabla 3.5.

#### 3.6. PRONOSTICO DE LA DEMANDA PARA LOS SISTEMAS REGIONALES

Los Sistemas Regionales de abastecimiento de agua potable deberán suministrar a la mayor parte de las siguientes 6 unidades de planificación, en donde se concentra la población, con los volúmenes de producción requeridos e indicados en la tabulación de abajo:

**VOLUMENES DE AGUA DE LA DEMANDA FUTURA DE LAS  
CUENCAS CONSIDERADAS**

Nº	Cuenca ó Unidad de Planificación	Volumen de Demanda (m³/día)			
		1990	2000	2010	2020
7	Bahía	7 230	18 260	24 150	29 170
8	Chone	26 720	39 700	54 040	72 430
9	Portoviejo	60 460	109 960	164 860	251 360
10	Manta	51 340	95 820	144 880	189 020
13	Jipijapa	8 980	15 890	21 430	28 380
21	Colimes	5 250	7 130	9 530	13 700
	Subtotal	(159 980)	(286 760)	(418 890)	(584 060)
	Total Provincial	184 290	325 920	470 730	652 560

Básicamente hablando, las 6 unidades de planificación listadas arriba, van a ser abastecidas por los Sistemas Regionales con las necesarias expansiones de sus capacidades de producción. Actualmente, el sistema de Chone cubre con su servicio la ciudad y sus alrededores incluyendo San Antonio, en la Cuenca N° 8; el sistema de La Estancilla sirve a las ciudades de la Cuenca N° 8 y a la ciudad y los alrededores de Bahía de Caráquez, en la Cuenca N° 7. El sistema de Poza Honda, cubre las cuencas N°s 9 y 10, y, en el futuro cercano, incluirá Jipijapa en la Cuenca N° 13. El sistema de Paján será utilizado para las cuencas N°s 21 y 13.

Puesto que los Sistemas Regionales cubren actualmente la mayor parte de las zonas urbanas de las 6 cuencas en consideración, no se considera necesario la expansión de las áreas de servicio, con excepción hecha del sistema de Poza Honda, cuya expansión se preve para incluir San Plácido y Pueblo Nuevo; esta circunstancia, se encuentra ya planificada por el CRM.

Los volúmenes de la demanda futura a ser atendidos por los Sistemas Regionales, se indican en la Tabla 3.6 y un resumen se presenta abajo:

#### VOLUMENES DE LA DEMANDA FUTURA DE LOS SISTEMAS REGIONALES

Sistema Regional	Demanda Futura (m <sup>3</sup> /día)		
	2000	2010	2020
Poza Honda			
- Guarumo-Jipijapa	8 500	31 200	39 600
- Portoviejo-San Clemente	14 600	17 900	23 800
- Portoviejo-Manta	91 500	137 700	181 300
- Portoviejo-La Balsa	90 700	142 200	224 300
Subtotal	(205 300)	(329 000)	(469 000)
Chone	22 600	33 100	47 500
La Estancilla	18 300	23 600	28 100
Paján	18 900	5 600	9 200
T o t a l	265 100	391 300	553 800

## **CAPITULO IV.- PLAN DE EXPANSION DEL SISTEMA**

### **4.1. GENERALIDADES**

Los conceptos básicos del desarrollo del plan de expansión del sistema, son los que siguen:

- i) Utilización total de la infraestructura existente;
- ii) Consideración debida al plan de desarrollo existente;
- iii) Formulación adecuada del tamaño del área de servicio, mediante el establecimiento de una planta de tratamiento centralizada; y,
- iv) Definiendo metas secuenciales a los años 2000, 2010 y 2020.

El sistema de abastecimiento para el año meta 2000, es el que se implementa en base a la expansión del sistema actual. Los sistemas para las metas de los años 2010 y 2020, se diseñan en base a la expansión del sistema de la década anterior.

### **4.2. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE POZA HONDA**

#### **1) Plan Actual de Expansión.**

El CRM ha elaborado un plan de expansión del sistema de Poza Honda (Ver tablas 4.1 y 4.2). Este plan consiste de los siguientes elementos:

- i) Para 1989, introducir mejoras a las plantas de tratamiento existentes.
- ii) Para 1991, la construcción de dos plantas de tratamiento, con una capacidad de producción de 30 000 m<sup>3</sup>/ día, (350 l/s), cada una.



Planta Cuatro Esquinas en Portoviejo.

Planta El Ceibal en Rocafuerte.

- iii) Ampliación de las dos plantas, referidas arriba, para satisfacer la demanda creciente del futuro.

## **2) Expansión del Sistema hasta el año 2000**

El sistema de Poza Honda, para el año 2000, será dividido en dos subsistemas: Subsistema Norte y Subsistema Sur.

El Subsistema Norte cubrirá las ciudades y poblaciones ubicadas en la cuenca del río Chico, aquéllas ubicadas en el curso inferior del río Portoviejo (Rocafuerte - San Clemente) y la ciudad de Manta. El Subsistema Sur cubrirá las ciudades y pueblos ubicados entre la presa Poza Honda y Montecristi, incluyendo la ciudad de Portoviejo en el centro. Jipijapa será incluida en el Subsistema Sur en 1990. De manera complementaria, el abastecimiento de Jipijapa, desde el sistema Paján, continuará hasta el año 2000.

La disposición esquemática del sistema de Poza Honda para el año 2000, se muestra en la Fig. 4.1.

La planta de tratamiento El Ceibal, ubicada en Rocafuerte y que el CRM intenta terminar para 1991, será ampliada a la capacidad de 110 000 m<sup>3</sup>/día. Esto satisfecerá las necesidades del Subsistema Norte, hasta el año 2000.

El Subsistema Sur se abastecerá de agua potable de dos plantas de tratamiento. Una es la planta de tratamiento en Guarumo, con una capacidad nominal de 43 000 m<sup>3</sup>/día, y que suministrará 41 000 m<sup>3</sup>/día al Subsistema Sur. La otra es la planta de tratamiento Cuatro Esquinas, a ser construida por el CRM en 1991 en la ciudad de Portoviejo, con una capacidad de producción de 30 000 m<sup>3</sup>/día, capacidad que será ampliada a

73 000 m<sup>3</sup>/día, en el año 1994, para satisfacer la demanda del Subsistema Sur hasta el año 2000.

### **3) Expansión del Sistema en la década 2000-2010**

Para el año 2010, el sistema de Poza Honda se dividirá en tres subsistemas. El Subsistema Norte, que se habrá establecido en el año 2000, continuará cubriendo la misma área designada. El Subsistema Sur del año 2000, será subdividido en dos subsistemas: el Subsistema Central y el Subsistema Sur.

El Subsistema Central abastecerá a ciudades y pueblos ubicados entre Lodana y Montecristi, incluyendo Portoviejo. El Subsistema Sur cubrirá la demanda de ciudades y pueblos ubicados entre la presa Poza Honda y Sucre, incluyendo Santa Ana. Jipijapa se habrá integrado totalmente al Subsistema Sur hasta fines de la década de los 2000.

Un diagrama esquemático del sistema para el año 2010, aparece en la Fig. 4.2.

La capacidad de producción de la planta de tratamiento El Ceibal, en Rocafuerte, será ampliada de 110 000 m<sup>3</sup>/día a 165 000 m<sup>3</sup>/día para abastecer al Subsistema Norte. La capacidad de la planta de tratamiento Cuatro Esquinas, en Portoviejo, será ampliada de 73 000 m<sup>3</sup>/día a 163 000 m<sup>3</sup>/día y abastecerá al Subsistema Central. Se conservará la capacidad de producción de la planta de tratamiento El Guarumo, en el nivel de 41 000 m<sup>3</sup>/día, y suministrará agua al Subsistema Sur, incluyendo Jipijapa.

### **4) Expansión del Sistema en la década 2010-2020**

El sistema regional de Poza Honda continuará operando con los tres sub-sistemas; Norte, Central y Sur. Un diagrama esquemático del Sistema, para el año 2020, se ilustra en la Fig. 4.3.

Para el año 2020, las plantas de tratamiento del Sistema deberán ser ampliadas, de la manera que se indica a continuación; la capacidad de la planta El Ceibal, de 165 000 a 218 000 m<sup>3</sup>/día; la planta Cuatro Esquinas, de 163 000 a 254 000 m<sup>3</sup>/día; y, solamente la planta El Guarumo, con su capacidad de 41 000 m<sup>3</sup>/día podrá todavía suplir la demanda del Subsistema Sur, hasta el año 2020, sin ampliación.

#### 5) Fuentes de Captación Posibles

La fuente de agua cruda para el sistema de Poza Honda será la del embalse Poza Honda, de la presa propuesta en el río Chico, del embalse de La Esperanza y/o el trasvase desde el embalse Daule-Peripa. En la tabulación de abajo se resume las posibles fuentes alternas de captación para el Sistema. Las alternativas óptimas serán encontradas, a través de los estudios del Plan de Desarrollo de los Recursos Hídricos.

#### FUENTES ALTERNAS DE CAPTACION Y CAUDALES DE EXTRACCION REQUERIDOS

Subsistema	Norte	Central	Sur
Planta de	Rocafuerte	Portoviejo	Poza Honda
Tratamiento	El Ceibal	4 Esquinas	Guarumo
<hr/>			
Caudal Requerido (m <sup>3</sup> /s)			
Año 2000	1,27	0,85	0,48
2010	1,90	1,89	0,48
2020	2,53	2,94	0,48
Fuentes de Agua Cruda			
Alter. 1	( a )	( a )	( a )
Alter. 2	( b )	( a )	( a )
Alter. 3	( b )	( b )	( a )
Alter. 4	( c )	( a )	( a )
Alter. 5	( c )	( c )	( a )

Notas:

- (a) Embalse Poza Honda, con o sin el trasvase de Daule-Peripa.
- (b) Presas en el río Chico con el trasvase Daule-Peripa; o el trasvase a río Chico solamente.
- (c) Trasvase desde la Presa la Esperanza, con o sin el trasvase Daule-Peripa.

#### **6) Plan Tentativo de Ampliación de la Infraestructura del Sistema.**

El Sistema Regional de Poza Honda está constituido por varios componentes tales como plantas de tratamiento, líneas de aducción, sistemas de rebombeo, redes de distribución, etc.

El plan de ampliación de la capacidad de producción de las plantas de tratamiento, ha sido ya discutido anteriormente y mostrado esquemáticamente en la Fig.4.4. La longitud y el diámetro de las líneas de aducción, así como las características de los equipos de impulsión, en las estaciones de rebombeo, han sido estimados de manera preliminar, mediante cálculos hidráulicos expeditivos. Los cálculos se han basado en las demandas de agua que se muestran en las figuras 4.1 a 4.3, y en las cartas topográficas, de escala 1:50.000 y curvas de nivel cada 20 metros. El plan provisional de ampliación de la infraestructura de agua potable del Sistema se indica en la Fig.4.5 y la Tabla 4.3.

#### **4.3. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CHONE**

Se ha planificado expandir el sistema existente de agua potable de Chone, para satisfacer la demanda futura. El área de servicio actual del sistema de Chone no sufrirá variación.

La fuente de abastecimiento para el Sistema es la escorrentía natural del río Chone. Se anticipa, sin embargo, que en un futuro cercano la demanda del Sistema excederá al caudal disponible del

rio. En efecto, las demandas pro-yectadas del Sistema para los años 2000, 2010 y 2020 son 24 000 m<sup>3</sup>/día, 36 000 m<sup>3</sup>/día y 52 000 m<sup>3</sup>/día, respectivamente; mientras que, la escorrentía disponible en el río, con una garantía del 95%, se estima en un valor menor que 0.1 m<sup>3</sup>/s (8 600 m<sup>3</sup>/día), durante la estación seca. Se considera que existen dos alternativas como fuente de abasto de agua cruda al Sistema; una es el caudal regulado por la presa Río Mosquito o la presa Río Grande, que van a ser construidas en el curso superior del río Chone; otra es el caudal regulado del río Carrizal por el embalse de la presa La Esperanza, ubicada en el curso superior de este río. En caso de que se necesite tomar agua del río Carrizal, se requerirá de una tubería de aducción para conducir el agua a la planta de tratamiento Chone, en la Ciudad de Chone, junto al río del mismo nombre.

La capacidad de producción de la planta de tratamiento Chone, actualmente de 5 300 m<sup>3</sup>/día, deberá ser ampliada a 24 000 m<sup>3</sup>/día para el año 2000, a 36 000 m<sup>3</sup>/día para el 2010 y, finalmente, a 52 000 m<sup>3</sup>/día para el año 2020. La capacidad del sistema de aducción, obviamente tendrá que ser incrementada mediante el tendido de tuberías adicionales y estaciones de rebombeo suplementarias.

La disposición esquemática del futuro sistema se muestra en la Fig. 4.6. Los detalles del plan tentativo de ampliación de la infraestructura del sistema de suministro de agua potable se indica en la Tabla 4.4 y en las figuras 4.7 y 4.8.

#### **4.4. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESTANCILLA**

De manera similar al sistema Chone, se plantea ampliar el sistema actual de La Estancilla para satisfacer la demanda futura de sus áreas bajo servicio.

El sistema actual de La Estancilla depende, como su fuente de aprovisionamiento, de la escorrentía del río Carrizal. La es-

correntía natural estimada de este río, en estiaje y con una garantía de 95%, es del orden de 0.2 a 0.3 m<sup>3</sup>/s. Por otro lado, la demanda de agua se estima incrementará de 20 000 m<sup>3</sup>/día (0.23 m<sup>3</sup>/s) en el año 2000, a 27 000 m<sup>3</sup>/día (0.31 m<sup>3</sup>/s) en el 2010, y a 31 000 m<sup>3</sup>/día (0.36 m<sup>3</sup>/s) en el año 2020. Esto significa que la demanda de agua del sistema, excederá en el futuro cercano, la disponibilidad natural de los caudales del río.

Es evidente, entonces, que para el futuro se necesita de una fuente de aprovisionamiento más segura. La fuente más probable es el caudal regulado por el embalse de la presa La Esperanza, a ser construida en el curso superior del río Carrizal.

La planta de tratamiento La Estancilla, actualmente con una capacidad de producción de 9 000 m<sup>3</sup>/día, será, en breve, ampliada en 18 000 m<sup>3</sup>/día, es decir, a una capacidad total de 27 000 m<sup>3</sup>/día. Se considera que esta capacidad será suficiente para atender las demandas del sistema hasta el año 2010. Para dicha fecha, será indispensable adicionarle una capacidad de 4 000 m<sup>3</sup>/día para abastecer la demanda de su área de servicio hasta año 2020. El sistema de aducción y las plantas de rebombeo, serán paralelamente suplementadas para acomodar el transporte del agua necesaria de las demandas crecientes de cada década.

La disposición esquemática del futuro sistema de La Estancilla aparece en la Fig. 4.9. El plan tentativo de ampliación de la infraestructura se detalla en la Tabla 4.5 y en las figuras 4.10 y 4.9.

#### **4.5. EL SISTEMA INTEGRADO CHONE - LA ESTANCILLA**

Se propone el sistema integrado de abastecimiento de agua potable Chone - La Estancilla, como una alternativa al plan de desarrollo independiente de los sistemas de Chone y La Estancilla.

El área de servicio del sistema integrado, será la misma que cubren los dos sistemas independientes. La planta de tratamiento

del Sistema Integrado será centralizado en La Estancilla, en donde se contará con suficiente agua proveniente del caudal regulado por el embalse de la presa La Esperanza. Una línea de aducción se instalará para conectar los sistemas de Chone y La Estancilla.

En esta alternativa, la capacidad de la planta de tratamiento La Estancilla tendrá que ser ampliada, de 27 000 m<sup>3</sup>/día (que incluye la ampliación actual, bajo construcción), a 44 000 m<sup>3</sup>/día (que incluye la capacidad del Sistema Chone de 10 800 m<sup>3</sup>/día), para el año 2000; y, de allí, a 63 000 m<sup>3</sup>/día para el año 2010, y, finalmente, a 83 000 m<sup>3</sup>/día para el horizonte de diseño en el año 2020. La infraestructura de conducción, estaciones de rebombéo, redes, etc., tendrán que ser ampliadas, consecuentemente.

La disposición esquemática del futuro sistema integrado Chone - La Estancilla se muestra en la Fig. 4.11. El plan tentativo de ampliación de la infraestructura del sistema se detalla en la Tabla 4.6 y se ilustra en las figuras 4.12 y 4.13.

#### **4.6. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE PAJÁN**

El sistema existente de abastecimiento de agua potable de Paján, de una capacidad de producción de 8 600 m<sup>3</sup>/día, sufre una escasez de agua cruda de sus fuentes de aprovisionamiento. El río Paján y el sistema de pozos pueden abastecer solamente el 40-50% de la capacidad de la planta. Para afrontar esta condición, la JRH está construyendo la presa Paján con un volumen de almacenamiento de 4 millones de metros cúbicos.

El sistema de Paján cubre con su servicio, a poblaciones y recintos entre las ciudades de Jipijapa y Paján. Para 1990, el CRM habrá terminado el tendido de la línea de aducción desde el sistema de Poza Honda hasta Jipijapa, y así, esta ciudad recibirá el suministro de agua a su demanda desde dicho sistema. Se asume que Jipijapa recibirá servicio de los sistemas de Poza Honda y Paján, durante la década de los 2000, y, finalmente, será inte-

grada totalmente al sistema de Poza Honda, para el año 2010. La disposición esquemática del sistema de Paján se muestra en la Fig. 4.14.

La demanda total de agua cruda del futuro sistema de Paján, será de 20 000 m<sup>3</sup>/día, para el año 2000, de 6 000 m<sup>3</sup>/día, para el año 2010, y, de 9 800 m<sup>3</sup>/día, para el 2020.

Un plan tentativo de la ampliación de la infraestructura del sistema, se señala en la Tabla 4.7 y en la Fig. 4.15.



Tabla 1.1. POBLACION DEMOGRAFICA Y POBLACION SERVIDA

	1962	1974	1982	1986	1962-1986
<b>Población *1</b>					
(Tasa de crecim. anual en %)					
- Urbana y concentrada	125,000	271,800	396,800	513,600	
%		6.7	4.8	6.7	6.1
- Dispersa	487,600	546,200	509,900	526,900	
%		1.0	-0.9	0.8	0.3
- Total	612,600	818,000	906,700	1,040,500	
%		2.4	1.3	3.5	2.2
<b>Población servida *2</b>					
- Urbana y concentrada	-	-	-	477,800	
- Dispersa	-	-	-	94,600	
- Total	-	91,700	254,800	572,400	
<b>Cobertura de abastecimiento de agua potable (%)</b>					
- Urbana y concentrada	-	-	-	93.0	
- Dispersa	-	-	-	18.0	
- Total	-	11.2	28.1	55.0	

\*1 Población en 1974 y 1982: Población censal (INEC).

Población en 1986: Población proyectada por INEC.

\*2 Población servida: Población servida por sistemas regionales, sistemas centrales, servicios unitarios públicos o privados de agua tratada y tanqueros de agua tratada.

\*2 Población servida en 1974 y 1982: Investigada por CRM.

Población servida en 1986: Estimada por PHIMA.

Población urbana y concentrada: Cabeceras cantonales y parroquiales.

Población dispersa: Otros.

Tabla 1.2. POBLACION CONCENTRADA Y ABASTECIMIENTO DE AGUA  
POR CUENCAS HIDROGRAFICAS (AÑO 1986)

Unidad de planificación o Cuenca	Población concentrada	Población servida					Otros Rios, etc
		Regional	Central	U.Publico	U.Privado	Tanqueros	
1 Cojimies	3,961	-	2,309	960	692	-	-
2 Cuaque	-	-	-	-	-	-	-
3 Don Juan	-	-	-	-	-	-	-
4 Jama	4,581	-	4,000	-	-	581	-
5 Canoa	-	-	-	-	-	-	-
6 Briceño	-	-	-	-	-	-	-
Sub-total	8,542	-	6,309	960	692	581	-
7 Bahía	19,891	12,346	-	-	-	7,545	-
8 Chone	76,657	55,829	4,192	3,000	4,000	1,000	8,636
9 Portoviejo	167,758	125,256	6,629	10,873	5,000	15,000	5,000
10 Manta	149,690	104,562	3,200	3,000	2,000	36,928	-
Sub-total	413,996	297,993	14,021	16,873	11,000	60,473	13,636
11 Sancen	-	-	-	-	-	-	-
12 Cantagallo	-	-	-	-	-	-	-
13 Jipijapa	35,759	23,341	2,025	2,393	1,000	5,000	2,000
14 Salaité	2,181	-	-	181	-	2,000	-
15 Buenavista	1,150	1,150	-	-	-	-	-
16 Ayampe	1,217	-	-	421	-	796	-
17 Salango	5,244	-	-	1,000	244	4,000	-
Sub-total	45,551	24,491	2,025	3,995	1,244	11,796	2,000
18 Esmeraldas	18,266	-	5,722	-	-	5,544	7,000
19 Daule	11,213	-	7,052	1,161	-	-	3,000
Sub-total	29,479	-	12,774	1,161	-	5,544	10,000
20 Puca	4,089	-	2,214	1,000	-	-	875
21 Colimes	11,904	5,771	900	300	500	2,000	2,433
22 Guanábano	-	-	-	-	-	-	-
Sub-total	15,993	5,771	3,114	1,300	500	2,000	3,308
Total	513,561	328,255	38,243	24,289	13,436	80,394	28,944

Fuente: Estimado por PHIMA.

Tabla 1.3. POBLACION TOTAL Y ABASTECIMIENTO DE AGUA  
POR CUENCAS HIDROGRAFICAS (AÑO 1986)

Unidad de plan Cuenca o Cuenca	Población total	Población servida					Otros
		Regional	Central	U.Publico	U.Privado	Tanqueros	Ríos,etc
1 Cojimies	13,676	-	2,309	1,975	1,392	-	8,000
2 Cuaque	14,124	-	-	1,124	1,000	-	12,000
3 Don Juan	2,118	-	-	500	118	-	1,500
4 Jama	31,612	-	4,558	4,031	1,000	581	21,442
5 Canoa	4,217	-	-	800	200	-	3,217
6 Briceno	5,000	-	-	500	352	-	4,148
Sub-total	70,747	-	6,867	8,930	4,062	581	50,307
7 Bahia	26,444	15,499	-	1,400	-	9,545	-
8 Chone	211,771	59,429	5,692	8,000	6,000	1,500	131,150
9 Portoviejo	293,480	131,356	7,729	15,873	8,000	18,000	112,522
10 Manta	173,207	107,362	4,700	6,600	3,400	40,928	10,217
Sub-total	704,902	313,646	18,121	31,873	17,400	69,973	253,889
11 Sancan	3,000	-	-	1,500	-	1,500	-
12 Cantagallo	2,000	-	-	1,500	500	-	-
13 Jipijapa	38,789	23,341	2,025	2,993	1,530	6,000	2,900
14 Salaita	2,817	-	-	381	236	2,200	-
15 Buenavista	13,140	1,940	-	3,000	500	500	7,200
16 Ayampe	8,833	-	-	2,421	616	2,796	3,000
17 Salango	6,485	-	-	1,400	244	4,841	-
Sub-total	75,064	25,281	2,025	13,195	3,626	17,837	13,100
18 Esmeraldas	43,862	-	6,622	4,000	1,000	5,544	26,696
19 Daule	54,017	-	7,457	2,445	1,000	-	43,115
Sub-total	97,879	-	14,079	6,445	2,000	5,544	69,811
20 Puca	43,875	-	4,394	2,500	1,500	-	35,481
21 Colimes	44,032	6,271	1,903	1,300	1,000	3,000	30,558
22 Guanábano	4,000	-	-	1,000	500	-	2,500
Sub-total	91,907	6,271	6,297	4,800	3,000	3,000	68,539
Total	1,040,499	345,198	47,389	65,243	30,088	96,935	455,646

Fuente: Estimado por PHIMA.

Tabla 1.4. POBLACION SERVIDA Y FORMA DE ABASTECIMIENTO  
(Año 1986)

POBLACION	FORMA DE ABASTECIMIENTO	Población		
		Concentrada	Dispersa	Total
Servida	Sistemas regionales	328,200	17,000	345,200
	Sistemas centrales	38,300	9,100	47,400
	Sistemas unitarios			
	- Públicos	24,300	40,900	65,200
	- Privados	13,400	14,600	28,000
	Tanqueros con agua tratada	73,600	13,000	86,600
	SUB-TOTAL	477,800	94,600	572,400
No servida	Sistemas unitarios privados de aguas sin tratamiento	-	2,100	2,100
	Tanqueros con agua sin trata- miento	6,800	3,500	10,300
	Otros (ríos, esteros, etc.)	29,000	426,700	455,700
	SUBTOTAL	35,800	432,300	468,100
Población total		513,600	526,900	1,040,500

Nota: Concentrada: Cabeceras cantonales y parroquiales.  
Dispersa: Otros

Tabla 1.5. CONSUMO ACTUAL DE AGUA EN FORMA DE ABASTECIMIENTO  
(Año 1986)

FORMA DE ABASTECIMIENTO	Población	Dotación promedio*1 (l/h/día)		Consumo en m <sup>3</sup>	
		Variación	Promedio	Día	Año
Sistemas regionales	345,200	30-130	110	37,970	13,860,000
Sistemas centrales	47,400	50-90	70	3,320	1,210,000
Servicios unitarios					
- Públicos	65,200	40	40	2,610	950,000
- Privados	30,100	40	40	1,200	440,000
Tanqueros	96,900	20-60	48	4,650	1,700,000
Sub-total	584,800			49,759	18,160,000
Otros (Rios, etc.)	455,700	20-40	30	13,670	4,990,000
Total	1,040,500	20-130	61	63,420	23,150,000

\*1 Estimado por PHIMA.

Dotación promedio recomendada por IEOS, varía de 170 a 250 l/h/día.

Tabla 2.1 (1/2) SISTEMAS DE AGUA POTABLE. SITUACION ACTUAL  
PLANTAS DE TRATAMIENTO  
(Año 1988)

Nombres	Producción m <sup>3</sup> /día	Ciudades abastecidas	Población 1988	Dotación m <sup>3</sup> /día	Dotación l/h/día	Dotación recomendada m <sup>3</sup> /día	Dotación recomendada l/h/día	Déficit actual m <sup>3</sup> /día
<b>1. Sistema Poza Honda</b>								
- Planta Guarumo	30000	Portoviejo	148780	17000		37200	250	17200
		Santa Ana	7420	1150		1480	200	330
		Rocafuerte	7943	1000		1590	200	590
		Sucre	5122	650		1021	200	371
		Sitios	40000	3000		6800	170	3600
		Parroquias	12949	1750		2200	170	450
- Planta Las Pulgas	3000	Portoviejo		3000	Datos incluidos en planta Guarumo.			
- Planta Casa Lagarto	20000	Manta	142397	24300		35600	250	11300
		Jaramijó	7350	1150		1470	200	320
- Planta Los Bajos	1250	Montecristi	10359	1250		2070	200	820
		7 cabeceras cantonales						
		8 cabeceras parroquiales						
<b>T O T A L E S</b>	<b>54250</b>	<b>Sitios</b>	<b>382320</b>	<b>54250</b>	<b>142</b>	<b>89431</b>	<b>234</b>	<b>35181</b>
<b>2. Sistema La Estancia</b>								
- Planta La Estancia	9000	Bahía	14805	1800		2960	200	1160
		Caiceta	12376	1300		2475	200	1175
		Tosagua	6162	1000		1230	200	230
		Junín	4406	600		900	204	300
		5 cabeceras parroquiales	18000	2200		3060	170	860
		Sitios	25000	2100		4250	170	2150
		4 cabeceras cantonales						
		5 cabeceras parroquiales						
<b>T O T A L E S</b>	<b>9000</b>	<b>Sitios</b>	<b>80749</b>	<b>9000</b>	<b>111</b>	<b>14875</b>	<b>184</b>	<b>5875</b>

Tabla 2.1 (2/2) SISTEMAS DE AGUA POTABLE. SITUACION ACTUAL  
PLANTAS DE TRATAMIENTO  
(Año 1988)

Hoja 2 de 2

Nombres	Producción m <sup>3</sup> /día	Ciudades abastecidas	Población 1988	Dotación m <sup>3</sup> /día	Dotación l/h/día	Dotación recomendada m <sup>3</sup> /día	Dotación recomendada l/h/día	Déficit actual m <sup>3</sup> /día
3. Sistema Chone - Planta Chone	5,300	Chone San Antonio Sitios	46,641 7,000 10,000	4,000 600 700	86 86 70	9,330 1,190 1,700	200 170 170	5,330 590 1,000
		1 cabecera cantonal						
		1 cabecera parroquial						
T O T A L E S	5,300	Sitios	63,641	5,300	83	12,220	192	6,920
4. Sistema Paján	3,000	Jipijapa Paján Sitios	35,634 7,094 8,342	2,100 600 300	59 85 36	7,130 1,420 1,420	200 200 170	5,030 820 1,120
T O T A L E S	3,000		51,070	3,000	59	9,970	195	6,970

Nota: El sistema Paján abastecía a Jipijapa hasta 1988 insuficientemente. Desde 1990 el sistema Poza Honda suplirá a Jipijapa con una capacidad de acueducto de 150 l/seg.

Fuente: Investigación por IEOS y CRM en 1988.

Tabla 3.1. POBLACION PROYECTADA DE LA PROVINCIA DE MANABI

Nº	Unidades de planificación o Cuenca	Años			
		1990	2000	2010	2020
1	Cojimies	13,580	13,590	13,590	13,590
2	Cuaque	13,580	13,590	13,590	13,590
3	Don Juan	3,430	3,440	3,440	3,440
4	Jama	36,360	37,450	37,820	37,820
5	Canoa	6,230	6,230	6,230	6,230
6	Briceno	5,500	5,730	5,810	5,810
7	Bahía	28,270	30,680	33,080	35,360
8	Chone	190,590	223,780	258,430	298,810
9	Portoviejo	323,550	421,140	549,470	728,790
10	Manta	202,920	288,090	395,950	479,120
11	Sancan	1,970	1,970	1,970	1,970
12	Cantagallo	2,130	2,130	2,130	2,130
13	Jipijapa	43,430	55,910	69,120	84,380
14	Salaite	2,740	3,190	3,750	4,440
15	Buenavista	6,250	6,250	6,250	6,250
16	Ayampe	3,370	3,370	3,370	3,370
17	Salango	7,320	8,410	9,730	12,250
18	Esmeraldas	39,180	50,120	61,450	76,180
19	Daule	93,280	100,190	101,260	101,400
20	Puca	52,220	53,000	53,090	53,090
21	Colimes	59,060	63,540	69,590	78,300
22	Guanábano	3,890	3,890	3,890	3,890
Total		1,138,850	1,395,690	1,703,010	2,050,210

Fuente: Proyección de PHIMA, basado en la del INEC.



Tabla 3.2. POBLACION ESTIMADA POR TURISMO

Nº	Unidades de planificación o Cuenca*	Años			
		1990	2000	2010	2020
1	Cojimies	60	4,330	6,390	9,280
3	Don Juan	40	3,460	5,110	7,420
5	Canoa	100	4,180	6,720	9,920
6	Briceno	600	8,970	11,960	11,960
7	Bahia	9,680	49,410	63,110	66,800
9	Portoviejo	1,720	3,570	5,700	8,470
10	Manta	8,140	16,020	22,680	26,740
13	Jipijapa	110	920	1,420	2,210
14	Salaite	530	4,190	5,970	7,560
16	Ayampe	220	610	940	1,150
17	Salango	880	2,420	3,780	4,580
Total		22,080	98,080	133,780	156,090

Fuente: Proyección de PHIMA.

\* Solamente cuencas para desarrollo turístico.

Tabla 3.3. D O T A C I O N E S

1) Dotaciones recomendadas por el IEOS. (Para uso domestico).

Categoría	Población		Dotación (l/h/día)
I	0	1000	57.5
II	1001	5000	170
III	5001	20000	200
IV	20001	50000	200
V	50001 -		250

2) Dotación futura estimada por el PHIMA. (Para uso domestico).

Categoría	Dotación (l/h/día)			
	1990	2000	2010	2020
I	60	71	82	94
II	172	182	192	202
III	202	212	222	232
IV	204	224	244	264
V	254	274	294	314

3) Dotación futura estimada por el PHIMA. (Para uso domestico e industrial).

Categoría	Dotación (l/h/día)			
	1990	2000	2010	2020
I	60	71	82	100
II	172	182	192	202
III	222	231	246	255
IV	224	246	268	290
V	279	301	323	345
Portoviejo y Manta	279	350	370	400

Tabla 3.4. DEMANDA PARA SERVICIO DOMESTICO  
E INDUSTRIAL POR CUENCA

Unidades de planificación o Cuenca	Demanda en m <sup>3</sup> /día			
	1990	2000	2010	2020
1 Cojimies	1,230	1,420	1,740	1,940
2 Cuaque	850	1,000	1,360	1,590
3 Don Juan	210	240	280	340
4 Jama	2,780	3,260	4,030	4,650
5 Canoa	450	510	690	790
6 Briceno	360	430	590	680
Sub-total	5,880	6,860	8,690	9,990
7 Bahia	5,060	6,110	7,240	8,160
8 Chone	26,720	39,700	54,040	72,430
9 Portoviejo	59,980	108,710	162,750	247,980
Manta	49,520	90,220	134,820	128,320
Sub-total	141,280	244,740	358,850	506,890
11 Sancan	120	140	160	200
12 Cantagallo	130	150	170	210
13 Jipijapa	8,960	15,660	21,050	27,740
14 Salaita	400	510	650	830
15 Buenavista	600	670	730	830
16 Ayampe	200	240	280	340
17 Salango	1,000	1,570	2,010	2,760
Sub-total	11,410	18,940	25,050	32,910
18 Esmeraldas	5,290	8,640	12,470	20,880
19 Daule	6,500	8,790	10,280	11,980
Sub-total	11,790	17,430	22,750	32,860
20 Puca	3,440	4,560	5,150	6,050
21 Colimes	5,250	7,130	9,530	13,700
22 Guanábano	230	280	320	390
Sub-total	8,920	11,970	15,000	20,140
Total	179,280	299,940	430,340	602,510