

**MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE AGUAS**

**DIAGNOSTICO, DISPONIBILIDAD Y
REQUERIMIENTOS DE AGUA EN LA
REGION METROPOLITANA**

RIO ANGOSTURA

INFORME FINAL

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS S.I.T. N° 10

IPLA LTDA. - 1993

I N D I C E

MATERIA	Nº. PAGINAS
1.- INTRODUCCION	1
2.- METODOLOGIA	1
2.1 Determinación de los Recursos Hídricos	1
2.2 Capacidad Máxima en Canales	3
3.- RECOPIACION DE ANTECEDENTES	5
4.- CARACTERIZACION BASICA DE LA SUBCUENCA	7
5.- DISPONIBILIDAD DE AGUA	9
5.1 Recursos de Agua	9
5.2 Aforos	14
6.- INFRAESTRUCTURA Y DEMANDA DEL AGUA	17
7.- BALANCE OFERTA-DEMANDA DE AGUA	26
8.- ASPECTOS LEGALES	27
9.- CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y PLAN DE TRABAJO	28
 ANEXOS:	
ANEXO 1 CURVAS DE DURACION GENERAL Y VARIACION ESTACIONAL	
ANEXO 2 INFRAESTRUCTURA DE CANALES	
ANEXO 3 ASPECTOS LEGALES	

1.- INTRODUCCION

Entre las funciones que le son asignadas por el código de Aguas a la Dirección General de Aguas, se encuentra la administración del recurso hídrico, la que incluye el análisis y resolución de solicitudes de derechos de aprovechamiento, de traslado del ejercicio del derecho, y de construcción de bocatomas, la declaración de agotamiento de cauces naturales, la intervención ocasional de organizaciones de usuarios y otras facultades extraordinarias en períodos de sequías, las cuales tienen por objeto que el recurso agua sea administrado de manera de minimizar los perjuicios que producen esos fenómenos.

El presente estudio está destinado a proporcionar la información necesaria que facilite a la D.G.A el ejercicio de sus facultades al determinar el grado de aprovechamiento de los recursos hídricos superficiales que tiene el estero Angostura, afluente del río Maipo y ubicado en la Región Metropolitana.

2.- METODOLOGIA

2.1.- DETERMINACION DE LOS RECURSOS HIDRICOS

De los conocimientos obtenidos con las visitas de terreno y los aforos efectuados se determinó primero el funcionamiento de la hoya en estudio, es decir sus zonas con régimen natural, con pérdidas o recuperaciones, con entradas o salidas importantes, etc. En base a este análisis se determinaron los puntos en que era necesario conocer los recursos hídricos.

Posteriormente, con los antecedentes hidrológicos recolectados, se determinaron las curvas de duración general de los caudales mensuales y anuales y las curvas de variación estacional.

Para esto se siguieron diferentes procedimientos según si la cuenca tenía o no algún tipo de control.

2.1.1.-Cuencas Controladas

En estos caso se recolectaba la estadística existente, y cuando era necesario se completaba un total de 40 años de estadística mediante relleno y ampliaciones en base a correlaciones con cuencas más completas y de similares características.

En general esto no fue casi necesario ya que en el estudio "PROYECTO MAIPO. Estudio Hidrológico e Hidrogeológico, IPLA-CNR, 1984" se tienen estadísticas de caudales ampliadas y corregidas para el período 1941/42 a 1980/81 en el río Angostura.

Una vez obtenida la estadística se ordenaban los caudales de cada mes y anuales de mayor a menor, asignándole a cada uno, una probabilidad de acuerdo a la fórmula:

$$P \% = \frac{N^{\circ} \text{ de orden}}{N + 1}$$

En que N es el número total de años, en este caso 40. Estos valores eran dibujados en gráficos logaritmo-Probabilidades obteniéndose de ellos las curvas de duración general de los caudales medios mensuales y anuales solicitados.

Finalmente, en base a relaciones de superficie y precipitación 50 % o bien de acuerdo a relaciones específicas para cada caso, se calcularon las curvas de duración general en los puntos del cauce en que esto era necesario.

2.2.- CAPACIDAD MAXIMA EN CANALES

Para la determinación de las capacidades máximas en los canales se utilizaron los aforos efectuados en terreno y las secciones medidas en dichos aforos, como también las alturas máximas posibles, obtenidas también en terreno. En general, estas mediciones se efectuaron en los puntos críticos del canal antes de la primera entrega pero aguas abajo de la compuerta de descarga.

El cálculo se efectuó utilizando la fórmula de Manning que indica lo siguiente.

$$Q = \frac{V_i}{n} * \Omega * R^{2/3}$$

$$\begin{aligned} \text{Factor geométrico} &= \Omega * R^{2/3} & R &= \Omega / X \\ \text{Factor Hidráulico} &= \frac{V_i}{n} \end{aligned}$$

Q = Caudal (m³/s)

n = Coeficiente de rugosidad de Manning

i = Pendiente

Ω = Sección del escurrimiento (m²)

R = Radio Hidráulico (m)

X = Perímetro mojado (m)

Con los datos de la sección, se tiene el Factor Geométrico y con el caudal se puede calcular el Factor Hidráulico. Como este factor es más o menos constante para un canal, con la altura máxima de escurrimiento medida en terreno se puede calcular un nuevo Factor Geométrico y se obtiene el caudal máximo al multiplicarlo por el Factor Hidráulico determinado anteriormente.

En varios canales los aforos se efectuaron casi en su capacidad máxima, dada la abundancia de recursos que existían en ese momento.

3 .- RECOPIACION DE ANTECEDENTES

Se revisó en la Dirección General de Aguas todos los antecedentes que existían sobre derechos de agua concedidas en este estero, enfocados principalmente a determinar cuáles son los usuarios que captan sus aguas por bocatomas o por bombas desde ellos.

El río Angostura tiene 6 captaciones de aguas ubicadas todas ellas en la comuna de Paine, con la excepción del canal Calán, el primero del estero, que se localiza en la comuna de Mostazal. Los canales que se asignan en este río son: Calán, Común Aguila Sur y Aguila Norte, Mansel, Hospital, Aguilino y Vinculano. Sin embargo, en forma eventual se construye otra captación llamada Isla que riega 8 hás. entre el río y la vía férrea frente a la toma del canal Hospital.

El río Angostura está organizado legalmente como Junta de Vigilancia, sólo en un tramo, que va desde Angostura de Paine hasta el sector El Alba (rol 136-2). Están incluidos en esta organización los canales Aguila Sur, Aguila Norte, Mansel y Hospital. El caudal del Angostura en ese sector se encuentra dividido en 100 acciones.

Estos derechos legales le permiten, a la Junta de Vigilancia, agotar el recurso frente a la última toma (C. Hospital).

Los canales Aguilino y Vinculano se abastecen de las recuperaciones del río Angostura que son importantes, por pasar por sectores de altos niveles freáticos y aportes de derrames de riego de sectores vecinos.

El río Angostura tiene en la actualidad un punto de control fluviométrico, Angostura en Valdivia de Paine, que opera desde 1981. Sin embargo para el presente estudio, se cuenta además con la estadística obtenida en la antigua estación Angostura en Angostura desde el año 1918 a 1972. Ambas estaciones controlan todos los recursos afluentes al estero, incluso los provenientes de trasvases de otras cuencas.

Se adjuntan a este informe planos donde se indican los canales que captan sus aguas del río y esteros, los principales afluentes a ellos, la red caminera principal y las centros poblados que existen en sus áreas.

4.- CARACTERIZACION BASICA DE LA SUBCUENCA

La Subcuenca del río Angostura, que debe su nombre a que en su recorrido hacia el norte pasa por el sector llamado Angostura de Paine, se ubica entre el norte de la Comuna de Mostazal, Sexta Región y el río Maipo, Comuna de Paine, Región Metropolitana.

- Relieve

El río con una pendiente media que va desde un 0.68 % en el sector de Angostura de Paine hasta un 0,024% en la zona de Collipeumo, es un afluente del río Maipo originándose en la confluencia de los ríos Peuco y San Francisco, ambos ubicados en la comuna de Mostazal, Sexta Región.

Además recibe aguas que provienen de los esteros Paine y Pintué-Santa Marta, más una serie de drenes a lo largo de su recorrido.

El cordón montañoso que enfrenta la ribera izquierda del río Angostura superan los 2.000 m. con formaciones abruptas de pendientes de hasta un 50% con puntuales focos de vegetación arbustiva y matorrales que aumentan a medida que se desciende al valle, presentando faldeos con una espesa vegetación nativa en la reserva de la Laguna de Aculeo.

La morfología que presentan estos ríos, se debe a la fuerte sedimentación del río Cachapoal, que impidió que los pequeños cursos superficiales ubicados al norte desembocaran en él.

- Hidrogeología

El Angostura, al igual que los ríos que lo forman, se caracteriza por tener un régimen preferentemente pluvial. Sin embargo, se diferencia de ellos en que recibe gran parte de su caudal de las aguas subterráneas y derrames en períodos de riego, por estar ubicado en un sector muy deprimido, con niveles freáticos altos, del llano central. Representa por lo tanto el dren natural de una extensa zona geográfica. Aunque de mayores recursos que sus afluentes, el río Angostura sufre fuertes estiajes desde fines de Enero.

- Uso del Suelo

El valle en tanto, cuyos límites con el valle del Maipo no son claros por la formación plana de su topografía, es intensamente explotado para frutales, cítricos, vides, además de cultivos estacionales como Maíz, Trigo, Zapallo y Alfalfa entre otros.

Las características climáticas son similares al resto de la región Metropolitana, es decir, clima templado, con una precipitación media anual de 450 mm. y una temperatura media anual de 15°C.

- Zonas Urbanas

La accesibilidad a la cuenca del Angostura depende básicamente de la ruta 5 Panamericana Sur de la cual se originan todas las vías hacia los centros poblados como Paine y otros de menor importancia administrativa como Hospital, Champa, Huelquén, Valdivia de Paine y Santa Marta en la Laguna de Aculeo. Otra vía importante, sobre todo para el rubro exportador, es el camino que une esta zona con las principales rutas que van al puerto de San Antonio.

5.- DISPONIBILIDAD DE AGUA

5.1.-RECURSOS DE AGUA

El río Angostura tuvo un control fluviométrico en el sector Angostura, el cual abarcó los años 1963 a 1972, a partir del cual se calculó, en el informe "Proyecto Maipo. Estudio Hidrológico e Hidrogeológico IPLA,CNR, 1984" una estadística ampliada y corregida que abarcó el período 1941/42 a 1980/1981. Posteriormente este control se trasladó a Valdivia de Paine, en la parte baja del estero. Esta estadística de Angostura en Angostura se indica en el cuadro 5.1.

En el cuadro 5.2 aparece la misma estadística ordenada de mayor a menor en cada mes y anual y su probabilidad. Con este cuadro se dibujaron los gráficos logaritmo-Probabilidades de las láminas 1 a 13 de las cuales se obtuvieron las curvas de duración general de los caudales medios mensuales y anual que aparecen en el cuadro 5.3 y en la lámina 5.1.

Se estima que la estadística calculada representa bien los caudales disponibles para los canales del primer sector y que están organizados en una Junta de Vigilancia, los cuales tienen derecho a secar el río. Para los canales restantes y que quedan bajo Hospital, se estima, de acuerdo a la corrida de aforos efectuada, a lo indicado por los regantes y a la situación Hidreológica del río con respecto al resto del valle, que estos canales pueden contar con caudales similares a los del primer sector, o sea, el mismo caudal de Angostura en Angostura, debido a las recuperaciones del riego y a los afloramientos de la napa proveniente del área de Buin y Paine.

CUADRO 5.1

ANGOSTURA EN ANGOSTURA

ESTADÍSTICA AMPLIADA Y CORREGIDA, INFORME PROYECTO MAIPO (CNR-IFLA)

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M³/S)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	GM
1941/42	5.80	5.80	7.10	10.80	23.20	10.50	19.70	24.50	24.00	16.30	17.00	15.10	14.87
1942/43	6.80	4.90	4.90	6.10	14.00	6.90	9.80	16.20	16.40	11.00	6.90	7.20	9.18
1943/44	3.90	0.20	6.10	6.10	8.70	6.40	3.40	6.60	9.90	6.20	7.60	3.40	6.71
1944/45	3.60	3.60	3.70	7.00	8.70	8.30	6.00	8.10	14.30	4.80	3.90	4.50	6.38
1945/46	4.50	3.90	3.50	5.30	6.70	5.40	3.10	1.20	1.20	0.80	1.40	1.60	3.22
1946/47	3.20	2.90	2.70	4.20	4.10	2.40	1.20	5.20	9.30	4.50	3.30	3.20	3.85
1947/48	1.20	1.50	1.80	3.00	2.30	1.50	0.80	6.00	4.80	1.50	0.50	2.50	2.28
1948/49	2.40	3.20	2.90	6.40	8.70	7.40	9.30	10.20	21.00	6.70	3.20	2.80	7.18
1949/50	4.70	2.40	1.40	5.80	6.50	7.20	6.90	10.20	5.90	2.80	2.30	3.90	5.00
1950/51	2.30	3.70	3.80	4.90	9.30	5.60	6.30	7.10	10.10	4.00	2.90	3.40	5.28
1951/52	3.00	3.70	5.10	9.60	11.60	6.80	7.00	9.60	7.90	4.00	3.30	4.90	6.38
1952/53	3.40	4.60	5.00	8.70	8.20	8.90	7.00	4.40	8.70	3.50	4.30	3.20	5.83
1953/54	2.50	2.80	3.90	5.50	24.60	19.20	14.20	16.10	20.00	9.30	10.40	9.20	11.48
1954/55	4.10	5.60	5.60	10.80	7.60	4.30	3.20	6.60	5.70	2.70	6.50	0.90	5.38
1955/56	3.50	3.40	4.70	4.40	4.90	4.00	4.50	5.40	3.80	2.00	0.20	1.20	3.50
1956/57	3.30	3.20	2.80	3.80	7.00	3.90	3.00	3.20	2.00	1.10	0.20	1.40	2.91
1957/58	2.40	2.20	2.90	4.10	4.20	2.80	3.20	4.00	6.00	3.00	1.80	2.70	3.28
1958/59	2.10	2.70	5.30	4.20	6.10	4.30	5.70	8.10	6.30	2.80	2.60	2.80	4.42
1959/60	3.20	3.10	3.70	5.50	5.60	4.00	4.40	6.90	8.60	4.50	2.30	2.80	4.55
1960/61	2.00	1.90	3.50	4.50	5.10	3.10	4.20	6.50	7.50	2.80	2.00	4.20	3.94
1961/62	2.20	1.90	3.90	3.50	4.40	5.10	6.30	10.10	10.60	3.60	2.70	3.00	4.78
1962/63	2.30	2.00	3.90	4.40	4.70	2.40	4.40	6.40	5.10	1.70	1.60	2.50	3.45
1963/64	2.53	2.21	4.08	8.85	8.97	9.81	9.52	14.40	18.80	12.60	5.70	4.70	8.51
1964/65	3.70	3.60	3.30	4.27	3.94	4.31	2.58	2.16	2.57	1.63	1.73	2.15	3.00
1965/66	6.12	3.42	4.09	9.54	22.10	4.24	9.89	17.50	12.70	6.18	5.01	4.76	8.80
1966/67	4.20	3.11	4.70	8.89	6.34	5.63	5.66	7.46	5.55	3.80	3.02	3.09	5.12
1967/68	2.87	2.53	2.21	2.92	2.21	2.38	2.11	2.67	2.47	2.12	1.58	1.73	2.32
1968/69	1.86	2.00	1.55	1.26	1.02	0.79	0.67	0.59	0.59	0.65	0.61	0.71	1.03
1969/70	0.76	0.88	4.65	0.93	3.17	0.91	0.74	1.02	1.10	1.02	1.05	1.25	1.45
1970/71	1.58	1.93	1.62	4.77	3.64	1.77	1.59	3.17	2.58	2.72	1.80	1.68	2.40
1971/72	1.34	1.44	4.09	7.55	4.33	0.73	2.50	5.09	2.08	1.59	1.87	3.04	2.97
1972/73	2.15	3.29	9.01	5.41	14.30	9.65	5.94	13.90	21.80	16.70	4.05	6.08	9.36
1973/74	5.45	5.89	4.15	7.26	5.43	3.00	7.07	8.33	5.73	3.61	4.27	6.66	5.57
1974/75	6.15	5.43	4.36	12.80	7.70	10.30	14.70	13.40	13.80	7.57	5.14	6.84	9.02
1975/76	7.35	5.37	4.36	7.16	4.68	4.46	5.18	7.24	6.48	4.16	2.76	3.59	5.23
1976/77	3.33	2.39	3.77	3.04	3.47	3.02	5.54	6.46	4.44	2.42	1.75	1.95	3.47
1977/78	4.49	4.38	4.17	13.50	7.73	5.86	9.20	7.13	5.90	6.72	4.13	5.11	6.53
1978/79	4.54	5.02	5.01	15.50	5.76	6.82	10.20	13.40	9.30	7.30	6.91	9.08	8.24
1979/80	8.03	7.06	7.64	6.39	7.16	7.74	7.58	9.90	10.70	6.00	6.25	9.78	7.85
1980/81	8.36	8.23	7.70	8.69	7.60	9.56	14.80	14.90	10.80	8.03	7.21	10.38	9.69
PRGMEDIO	3.63	3.45	4.24	6.43	7.64	5.51	6.23	8.28	8.66	4.91	3.79	4.22	5.58

CUADRO 8.2

ANGOSTURA EN ANGOSTURA

ESTADÍSTICA ORDENADA DE MAYOR A MENOR

Nº	FFOBAB.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Qm
1	2.44%	8.36	8.20	8.01	15.30	24.60	19.20	19.70	24.50	24.00	18.70	17.00	15.10	18.83
2	4.88%	8.00	7.96	7.70	13.50	23.20	10.50	14.80	17.50	21.80	16.30	10.40	10.38	13.43
3	7.32%	7.35	6.80	7.64	12.80	22.10	10.30	14.70	16.20	21.00	12.50	7.50	9.78	12.39
4	9.76%	6.50	5.89	7.10	10.80	14.30	9.81	14.20	16.10	20.00	11.00	7.21	9.20	11.00
5	12.20%	6.15	5.60	6.60	10.60	14.00	9.65	10.20	14.90	18.80	9.30	6.91	9.08	10.15
6	14.63%	6.12	5.43	6.10	9.60	11.60	9.56	9.89	14.40	16.40	8.70	6.90	7.20	9.33
7	17.07%	5.45	5.27	5.30	9.54	9.30	8.90	9.80	13.90	14.30	8.03	6.50	6.84	8.60
8	19.51%	4.70	5.02	5.10	8.89	8.97	8.30	9.52	13.40	13.80	7.57	6.25	6.66	8.18
9	21.95%	4.54	4.90	5.01	8.85	8.70	7.74	9.30	13.40	12.70	7.30	5.70	6.08	7.85
10	24.39%	4.50	4.60	5.00	8.70	8.70	7.40	9.20	10.20	10.80	6.72	5.14	5.11	7.17
11	26.83%	4.49	4.38	4.90	8.69	8.70	7.20	7.56	10.20	10.70	6.20	5.01	4.90	6.91
12	29.27%	4.20	3.90	4.70	7.55	8.20	6.82	7.07	10.10	10.60	6.16	4.30	4.76	6.53
13	31.71%	4.10	3.70	4.70	7.26	7.73	6.80	7.00	9.90	10.10	6.00	4.27	4.70	6.36
14	34.15%	3.90	3.70	4.65	7.16	7.70	6.40	7.00	9.60	9.90	4.80	4.13	4.50	6.12
15	36.59%	3.80	3.60	4.36	7.00	7.60	5.90	6.90	8.33	9.30	4.50	4.05	4.20	5.80
16	39.02%	3.70	3.60	4.36	6.40	7.60	5.86	6.30	8.10	9.30	4.50	3.90	3.90	5.63
17	41.46%	3.60	3.42	4.17	6.39	7.16	5.63	6.30	8.10	8.70	4.16	3.30	3.59	5.38
18	43.90%	3.50	3.40	4.15	6.10	7.00	5.60	6.00	7.46	8.60	4.00	3.30	3.40	5.21
19	46.34%	3.40	3.29	4.09	6.10	6.70	5.40	5.94	7.24	7.90	4.00	3.20	3.40	5.06
20	48.78%	3.33	3.20	4.09	5.80	6.50	5.10	5.70	7.13	7.50	3.80	3.02	3.20	4.86
21	51.22%	3.30	3.20	4.08	5.50	6.34	4.46	5.66	7.10	6.48	3.61	2.90	3.20	4.65
22	53.66%	3.20	3.11	3.90	5.50	6.10	4.31	5.54	6.90	6.30	3.60	2.76	3.09	4.53
23	56.10%	3.20	3.10	3.90	5.41	5.76	4.30	5.18	6.60	6.00	3.50	2.70	3.04	4.39
24	58.54%	3.00	2.90	3.90	5.30	5.60	4.30	4.50	6.60	5.90	3.00	2.60	3.00	4.22
25	60.98%	2.87	2.80	3.80	4.90	5.43	4.24	4.40	6.50	5.90	2.80	2.30	2.80	4.06
26	63.41%	2.83	2.70	3.77	4.77	5.10	4.00	4.40	6.46	5.73	2.80	2.30	2.80	3.95
27	65.85%	2.50	2.53	3.70	4.50	4.90	4.00	4.20	6.40	5.70	2.80	2.00	2.80	3.84
28	68.29%	2.40	2.40	3.70	4.40	4.70	3.90	3.40	6.00	5.55	2.72	1.87	2.70	3.65
29	70.73%	2.40	2.39	3.50	4.40	4.68	3.10	3.20	5.40	5.10	2.70	1.80	2.50	3.43
30	73.17%	2.30	2.21	3.50	4.27	4.40	3.02	3.20	5.20	4.80	2.42	1.80	2.50	3.30
31	75.61%	2.30	2.20	3.30	4.20	4.33	3.00	3.10	5.09	4.44	2.12	1.75	2.15	3.17
32	78.05%	2.20	2.00	2.90	4.20	4.20	2.80	3.00	4.40	3.80	2.00	1.73	1.95	2.93
33	80.49%	2.15	2.00	2.90	4.10	4.10	2.40	2.58	4.00	2.58	1.70	1.60	1.73	2.65
34	82.93%	2.10	1.93	2.80	3.80	3.94	2.40	2.50	3.20	2.57	1.63	1.58	1.68	2.51
35	85.37%	2.00	1.90	2.70	3.50	3.64	2.38	2.11	3.17	2.47	1.59	1.40	1.60	2.37
36	87.80%	1.86	1.90	2.21	3.04	3.47	1.77	1.59	2.67	2.08	1.50	1.05	1.40	2.05
37	90.24%	1.58	1.50	1.80	3.00	3.17	1.50	1.20	2.16	2.00	1.10	0.61	1.25	1.74
38	92.68%	1.34	1.44	1.62	2.92	2.30	0.91	0.80	1.20	1.20	1.02	0.50	1.20	1.37
39	95.12%	1.20	0.88	1.55	1.26	2.21	0.79	0.74	1.02	1.10	0.80	0.20	0.90	1.05
40	97.56%	0.76	0.20	1.40	0.83	1.02	0.73	0.67	0.59	0.59	0.65	0.20	0.71	0.70

Elaborado por IPLA. 1992

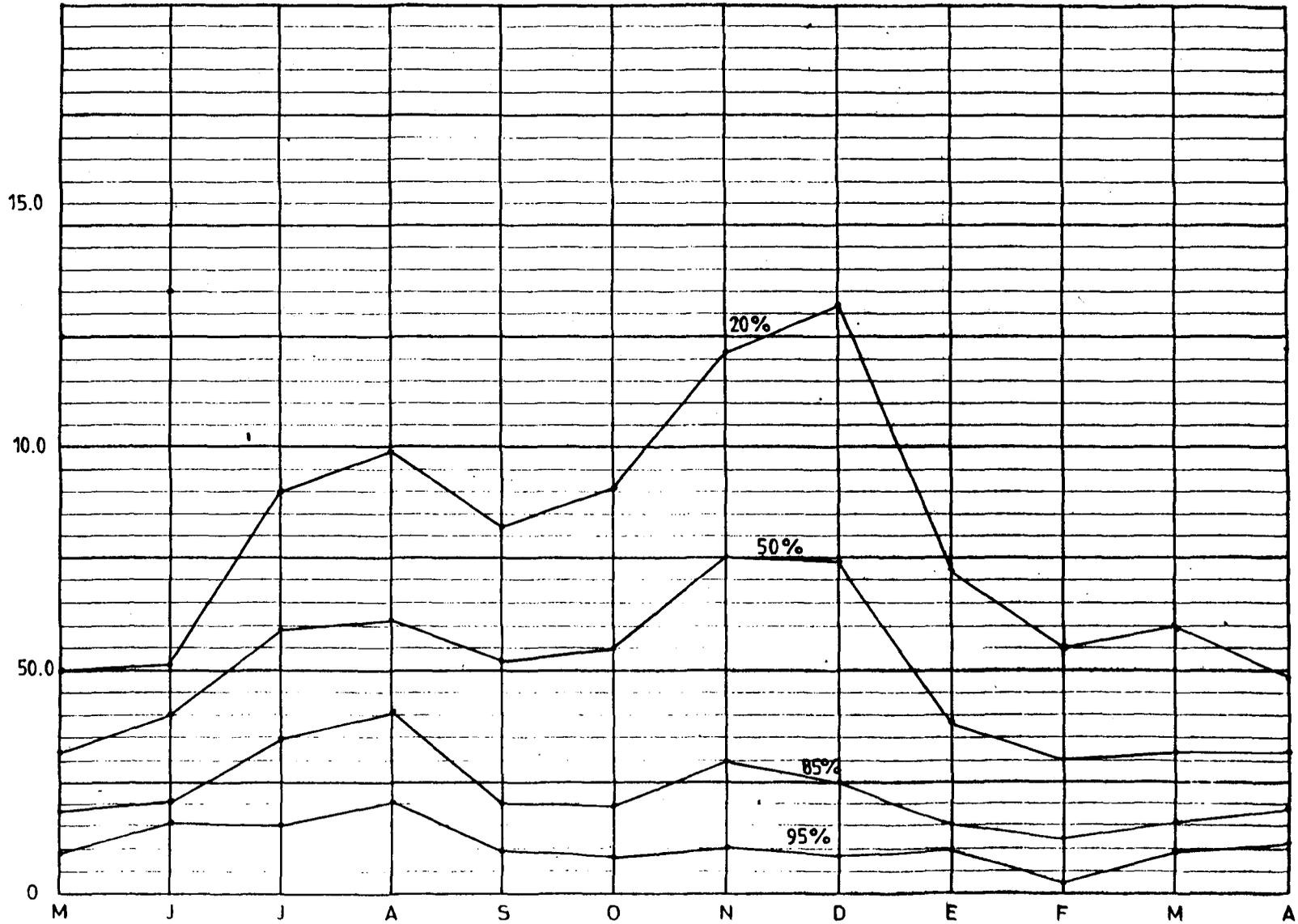
CUADRO 3.3

ANGOSTURA EN ANGOSTURA

DURACION GENERAL DE LOS CAUDALES MEDIOS MENSUALES Y ANUALES

PROBAS	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	GM
5%	7.9	7.1	8.1	13.3	23.5	11.5	15.5	19.0	22.4	13.9	11.7	10.7	13.4
10%	6.4	6.1	6.4	11.2	24.8	9.8	12.0	15.8	17.9	10.5	8.1	8.3	10.5
20%	4.9	5.0	5.2	9.0	9.9	8.3	9.1	12.3	13.3	7.3	5.6	6.0	8.0
30%	4.4	4.3	4.6	7.7	8.2	7.2	7.5	10.2	10.7	5.7	4.6	4.8	6.5
40%	3.7	3.7	4.3	6.7	7.2	6.3	6.4	8.7	8.8	4.6	3.6	4.0	5.5
50%	3.3	3.3	4.1	5.9	6.2	5.3	5.5	7.5	7.4	3.8	3.0	3.3	4.7
60%	2.9	2.8	4.9	5.2	5.5	4.4	4.6	6.4	6.1	3.1	2.5	2.7	4.1
70%	2.5	2.4	3.5	4.5	4.8	3.5	3.6	5.4	5.0	2.5	2.1	2.3	3.4
80%	2.1	2.0	2.9	3.8	4.1	2.6	2.5	4.0	3.3	1.8	1.6	1.8	2.7
85%	1.9	1.8	2.6	3.4	3.6	2.0	1.9	3.0	2.5	1.5	1.3	1.6	2.3
90%	1.6	1.5	2.1	2.9	3.1	1.5	1.3	2.0	1.6	1.2	1.0	1.3	2.8
95%	1.2	0.9	1.5	1.5	2.1	0.9	0.7	1.0	0.8	0.9	0.4	0.9	1.1

LAMINA Nº 5.1
 RIO ANGOSTURA
 VARIACION ESTACIONAL DEL CAUDAL MEDIO MENSUAL
 PERIODO 1941/42 - 1980/81



5.2.-AFOROS

En el río Angostura se efectuaron dos corridas de aforos entre el 24 y el 31 de Octubre y del 14 al 15 de Noviembre, en los cuales se incluyeron todos los canales que tienen su origen en este curso de agua.

La conclusión directa que se obtiene de los aforos realizados, es la existencia de dos zonas tipificadas por su régimen. En el primer sector entre la junta de los ríos Peuco y San Francisco y abajo del canal Hospital, se aprecia un caudal que depende de los afluentes que le aportan agua.

El segundo en cambio, entre la toma del canal Hospital hasta su desembocadura, se aprecia el aporte importante de las recuperaciones de riego, aguas subterráneas y esteros afluentes que hacen aumentar el caudal desde $8.447 \text{ m}^3/\text{s}$. hasta $41.148 \text{ m}^3/\text{s}$. aún cuando se está captando aguas en los canales Aguilino y Vinculano.

En el cuadro 5.5 se efectúa un análisis cuantitativo de los aforos. En este cuadro se incluye, para el tramo hasta el puente Champa, la corrida de aforos del 14 al 15 de Noviembre por estar más completa.

En el tramo siguiente hasta la desembocadura al Maipo se utilizó la corrida del 25 de Octubre. En este cuadro se observa que hasta el puente Aguila Sur sólo existiría una recuperación de $1.9 \text{ m}^3/\text{s}$. que equivale a un 16 % del total. En cambio, en el tramo siguiente hasta el puente Champa, esta recuperación aumenta a $10,4 \text{ m}^3/\text{s}$. lo que equivale a más de la mitad del caudal total.

En el último tramo, hasta la desembocadura al río Maipo, el aumento de

CUADRO 5.4

AFOROS REALIZADOS EN EL RIO ANGOSTURA
(en m³/s)

UBICACION	FECHA	GASTO m ³ /s	AREA m ²	ANCHO m	ALT MEDIA m	VEL MEDIA m/s
PEUCO SOBRE JUNTA ANGOSTURA	24/10/92	4.661	4.160	14.0	0.30	1.12
	14/11/92	5.155	4.773	15.8	0.30	1.08
ANGOSTURA SOBRE JUNTA PEUCO	14/11/92	7.565	8.220	18.0	0.46	0.92
CANAL CALAN	24/10/92	0.425	0.819	2.4	0.34	0.52
	31/10/92	0.085	0.200	1.0	0.20	0.43
	15/11/92	0.466	0.853	2.4	0.36	0.55
CANAL COMUN LAS AGUILAS	31/10/92	1.825	1.829	2.5	0.73	1.00
CANAL AGUILA NORTE	24/10/92	1.781	1.077	2.5	0.43	1.65
	15/11/92	1.940	1.107	2.5	0.44	1.75
CANAL AGUILA SUR	24/10/92	0.503	0.855	2.5	0.34	0.59
	15/11/92	0.462	0.792	2.5	0.32	0.58
CANAL MANSEL	24/10/92	0.320	0.821	1.9	0.43	0.39
	31/10/92	0.365	0.420	1.4	0.30	0.87
	15/11/92	0.352	0.840	1.9	0.44	0.42
ANGOSTURA EN PTE. AGUILA SUR	24/10/92	8.447	8.965	14.0	0.64	0.94
	15/11/92	11.397	9.490	15.0	0.63	1.20
CANAL HOSPITAL	25/10/92	1.613	1.294	1.7	0.78	1.25
	31/10/92	2.449	2.868	3.3	0.87	0.85
	15/11/92	1.780	1.256	1.7	0.76	1.42
CANAL ISLA	31/10/92	0.064	0.062	0.7	0.09	1.03
CANAL AGUILINO	25/10/92	1.81	1.302	3.5	0.37	1.39
	25/10/92	2.144	3.619	5.9	0.61	0.59
	31/10/92	1.667	1.758	2.5	0.70	0.95
	14/11/92	2.770	1.443	2.0	0.72	1.92
ANGOSTURA EN PTE. CHAMPA	25/10/92	16.032	23.545	6.0	3.92	0.68
	15/11/92	18.288	25.810	33.0	0.78	0.71
CANAL VINCULANO	25/10/92	1.795	2.070	2.3	0.90	0.87
ANGOSTURA SOBRE JUNTA PAINE	25/10/92	15.310	17.213	24.2	0.71	0.89
ANGOSTURA EN VALD. DE PAINE	25/10/92	41.148	31.345	37.0	0.85	1.31

caudal se debe principalmente al aporte de sus esteros afluentes, Paine y Peralillo ya que de sus recuperaciones sólo alcanzan a $1.1 \text{ m}^3/\text{s}$ que equivale a un 2 % del caudal total.

El caudal aforado bajo la junta con el estero Peuco (Angostura en Angostura) tiene una probabilidad de excedencia de 20 %.

CUADRO 5.5

ANALISIS DE AFOROS REALIZADOS EN RIO ANGOSTURA
(en m^3/s)

UBICACION	KILOM.	APORTES Y ENTREGAS	CAUDAL ANGOSTURA		DIFEREN.
			MEDIDO	CALCULO	
PEUCO SOBRE JUNTA ANGOSTURA	0.000	5.155			
ANGOSTURA SOBRE JUNTA PEUCO	0.000	7.565		12.720	
CANAL CALAN	1.000	-0.466			
CANAL COMUN LAS AGUILAS	3.300	(2.770)			
CANAL AGUILA NORTE	3.300	-1.940			
CANAL AGUILA SUR	3.300	-0.462			
CANAL MANSEL	4.400	-0.352			
ANGOSTURA EN PTE. AGUILA SUR	5.100		11.397	9.500	1.897
CANAL HOSPITAL	5.200	-1.780			
CANAL ISLA	5.200	-0.064			
CANAL AGUILINO	10.000	-1.667			
ANGOSTURA EN PTE. CHAMPA	11.700		18.288	7.886	10.402
ANGOSTURA EN PTE. CHAMPA	11.700		16.032		
CANAL VINCULANO	17.000	-1.795			
ANGOSTURA SOBRE JUNTA PAINE	19.700		15.310	14.237	1.073
PAINE ANTE JUNTA ANGOSTURA	19.700	19.835			
PERALILLO SOBRE ANGOSTURA	24.300	5.927			
ANGOSTURA EN VALD. DE PAINE	27.000		41.148	41.072	0.076

6.- INFRAESTRUCTURA Y DEMANDA DEL AREA

El río Angostura recibe sus aguas de los ríos Peuco y San Francisco, las cuales pueden ser totalmente extraídas por los canales Aguila Sur y Aguila Norte, Mansel y Hospital, correspondiéndoles un tercio del recurso a cada uno. No se incluyó en tal norma legal al canal Calán, tan antiguo como los anteriores y ubicado aguas arriba de ellos. Por este motivo, para la obtención de sus derechos sobre el río, el dueño del canal Calán los tramitó en Rancagua, en la sexta región, ya que está situado totalmente en ella. Esto ha creado un serio conflicto legal entre este canal y los tres que vienen a continuación.

El río, en su recorrido posterior, recibe un gran aporte subterráneo y de derrames en período de riego ya que se ubica en el sector más deprimido, con niveles freáticos altos, del plano central. Estos nuevos recursos son utilizados por los canales Aguilino y Vinculano, cada uno con el 100 % de los derechos sobre el cauce.

Más aguas abajo aún el río recibe las aguas del estero Paine y del estero Pintué-Santa-Marta. Las que en definitiva desembocan en el río Maipo sin ser aprovechadas.

Como a lo largo del río Angostura se efectuó una corrida de aforos, es posible determinar como se incrementa el caudal desde $Q = 8.447 \text{ m}^3/\text{s}$ en sus inicios aguas abajo de la junta de los ríos Peuco y San Francisco, a $Q = 16.032 \text{ m}^3/\text{s}$. en el puente Champa y aumentando notoriamente a causa de los afluentes antes mencionados a $Q = 41.148 \text{ m}^3/\text{s}$ en Valdivia de Paine.

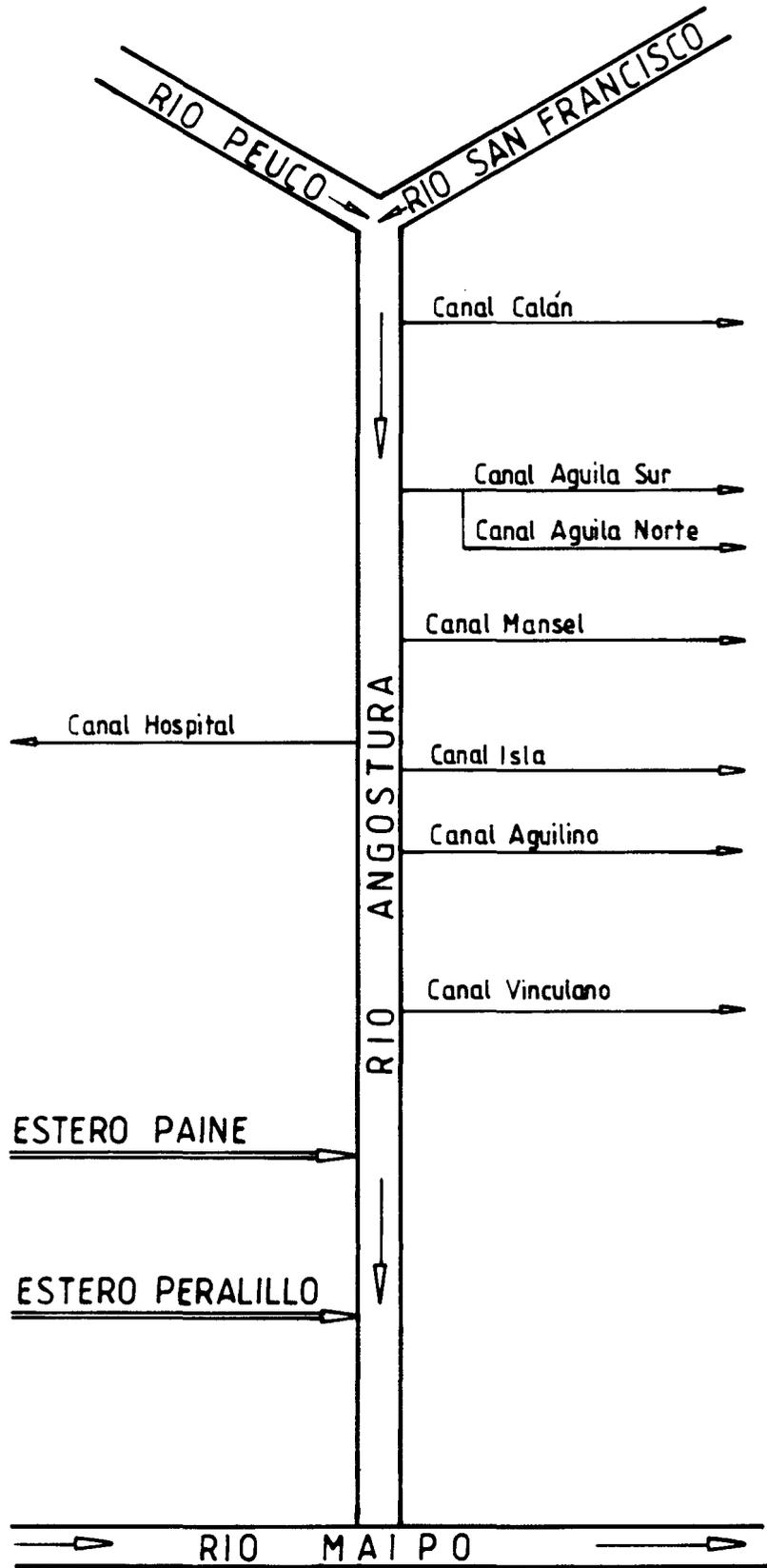
Cabe hacer notar que este año existe abundancia de agua tanto en el río como en sus afluentes, por lo que algunos canales se encuentran en su máxima capacidad de operación. Sin embargo, en períodos secos aunque las tomas están construidas cerrando totalmente el cauce, los recursos

no pueden satisfacer las necesidades de riego de los últimos usuarios.

Las capacidades de los canales se determinaron básicamente con la información dada por las organizaciones de cada canal corroborado con inspección in situ de las máximas alturas probables de agua, encontrándose que la mayoría se están produciendo este año, causando deterioro y anegamiento en algunos sectores de su recorrido.

A continuación se adjunta un unifilar donde se indica la secuencia de los canales a lo largo del río. Posteriormente se efectúa una descripción de las captaciones de dichos canales.

UNIFILAR RIO ANGOSTURA



a) Canal Calán

- Ubicación

El canal Calán se origina en la ribera izquierda del río Angostura en el extremo Norte de la comuna de San Francisco de Mostazal, frente al peaje Angostura.

- Descripción de la Bocatoma

La bocatoma es de tipo rústica y consiste en una barrera de piedras y troncos de 32 m. de largo.

- Observaciones

Aproximadamente a 120 m. de toma se ubica un canal de descarga que recorre 250 m. en el lecho del río antes de desembocar en él. La compuerta, de 1.3 m. de ancho es de tipo rústica.

Este canal riega un total de 60 hás. pertenecientes a un solo regante.

b) Canal Aguila Norte y Aguila Sur

- Ubicación

Estos canales tienen su origen común en la ribera izquierda del río Angostura en el extremo sur de la comuna de Paine frente al túnel Angostura de la ruta 5 Sur.

- Descripción de la Bocatoma

La bocatoma o toma Las Aguilas, consiste en una barrera de tipo provisoria rústica formada por un tramo con troncos y piedras, y otro tramo por arena y ripio de 25 m. de largo.

- Observaciones

A 400 m. de la bocatoma existe una sección de aforo, revestida con limnómetro en buen estado de funcionamiento.

A la salida de un túnel de 250 m. de largo, se separan las aguas de Aguila Sur y Norte mediante un marco partidior.

El canal Aguila Sur riega una superficie de 396 hás. con un total de 28 regantes. El canal Aguila Norte en tanto cubre un área de riego de 473 hás. entre 42 regantes. Existen además 64 predios menores que riegan con ambos canales 19,5 hás. Estos canales están organizados legalmente como Comunidades de Aguas.

c) Canal Mansel

- Ubicación

Este canal se origina en la ribera izquierda del río Angostura frente a la ruta 5 Sur y al predio rol 136-573.

- Descripción de la Bocatoma

La bocatoma está formada por una barrera provisoria de arena y ripio de 40 m. de largo.

Los derechos que tiene el canal Mansel sobre el río Angostura son 33,33 acciones, sobre un total de 100 y que a su vez han sido divididas en 100 acciones por lo que una acción del canal Mansel equivale a 0.3333 acciones del río.

- Observaciones

El sistema del canal Mansel está organizado con 29 usuarios que riegan 720 hás.

d) Canal Hospital

- Ubicación

Este se origina en la ribera derecha del río Angostura frente al predio rol 136-259 (Cerro Challay) a un costado de la ruta 5 Sur.

- Descripción de la Bocatoma

La bocatoma es de tipo provisoria formada por una barrera de arena, además de troncos y sacos de 20 m. de largo.

- Observaciones

Este canal riega una superficie de 1.800 hás. que se distribuye entre 445 usuarios, sin constituir una organización legal.

e) Canal Isla

- Ubicación

Este canal se origina en la ribera izquierda del río Angostura, frente a la bocatoma del canal Hospital.

- Descripción de la Bocatoma

La bocatoma está ubicada en un sector donde el río se carga hacia la ribera donde está el canal por lo que la barrera prácticamente no existe.

- Observaciones

El canal, que riega 8 Hás., no tiene derechos sobre el río y es sólo usado eventualmente cuando existe superhábit de agua.

f) Canal Aguilino o Acoleguano

- Ubicación

Este canal, se origina en la ribera izquierda del río Angostura frente al predio rol 136-492, a 120 m. al Norte del antiguo puente que une las localidades de Hospital y Aguila Norte.

- Descripción de la Bocatoma

La bocatoma consiste en una barrera de arena y ripio que forma un pedraplén de 40 m. de largo.

El canal Aguilino se surte con aguas que se han originado por las recuperaciones subterráneas del río, ya que éste es agotado en la anterior toma del canal Hospital. Además, está el aporte importante de los derrames del riego de los sectores Aguila Norte y Sur y de los predios de la Cooperativa Kennedy.

La gran longitud de este canal le permite regar una extensa zona e incluye sectores parcelados de los ex-asentamientos Vínculo, Abrantes, Manzanito, Manuel Rodríguez, El Pellizco, Huiticalán y La Cooperativa

Pintué entre otros.

- Observaciones

Este canal riega un total de 780 hás. repartidas entre 182 usuarios.

A 1.900 m. de la bocatoma, el canal Aguilino tiene una compuerta de descarga de 0.75 m. de ancho por 0.75 de alto construida en albañilería de piedra reforzada con sacos con arena.

g) Canal Vinculano

- Ubicación

El canal Vinculano, última toma del río Angostura, se origina en la ribera izquierda de dicho río, frente al predio rol 136-16 y el cerro Cullipeumo.

- Descripción de la Bocatoma

La bocatoma, consta de una barrera de tipo rústica (patas de cabras) de 50 m. de largo.

- Observaciones

El caudal del canal es regulado por medio de una compuerta de descarga la cual está construida de albañilería de ladrillo de 2,40 m. de altura por 3 m. de ancho.

El canal riega efectivamente 860 hás. distribuidas entre 160 usuarios.

En el cuadro 6.1 se muestra una síntesis con los datos más relevantes de cada uno de los canales descritos anteriormente.

CUADRO 6.1

CUENCA	CANAL	RIBERA	CAPACIDAD	SOP. REGAD	DERECHOS DE APROVECHAMIENTO	NOM. USUAR
			m ³ /seg	há.	acc.	
ANGOSTURA			(3)		(2)	
	CALAN	izq.	0.43	60.00	s/i	1
	AGUILA NORTE	izq.	1.78	473.90	16.67	74
	AGUILA SUR	izq.	0.50	396.90	16.67	106
	MANSRL	izq.	0.37	720.00	33.33	29
	ISLA (1)	izq.	0.10	8.00	-	1
	HACIENDA HOSPITAL	der.	2.40	1874.40	33.33	445
	AGUILINO	izq.	1.67	780.90	780.90	182
VINCULANO	izq.	1.80	859.90	859.90	73	

(1): Canal Eventual

(2): Fuente Catastro de Usuarios de Aguas Segunda Seccion del Rio Maipo

(3): Lo indicado en esta columna corresponde a las Capacidades Máximas de los canales

7.- BALANCE OFERTA-DEMANDA DE AGUA

En el río Angostura existen 5 canales organizados en una Junta de Vigilancia, los cuales riegan en total 3.525,2 há. con una capacidad máxima en bocatoma de 5.48 m³/s. Estos canales tienen derecho a secar el río.

Según el cuadro 5.3, para estos canales se tendría en un año 85%, un caudal de 2.5 m³/s. en Diciembre y 1.5 m³/s. en Enero. Estos caudales son insuficientes para abastecer a los canales que tienen derechos sobre ellos, por lo que estarían agotados los recursos de carácter permanente.

En un año 50% se tendrían caudales de 7.4 m³/s. y 3.8 m³/s. que también son insuficientes para la demanda máxima de los canales. Por todo esto puede decirse que en este estero, el sector controlado por la Junta de Vigilancia, sólo existirían ciertos recursos eventuales de 1.7 m³/s. en los meses de primavera, pero estarían totalmente agotados los recursos el resto de la temporada.

En el sector que viene a continuación existen dos canales que riegan 1.640 há. con una capacidad máxima en bocatoma de 2.47 m³/s.

Según el estudio de disponibilidad se tendría para estos canales un caudal similar al disponible para el sector anterior por lo que, en un año 85%, los recursos no serían suficientes para abastecer totalmente estos canales mientras que en un año 50% existirían recursos eventuales sobrantes de alrededor de 1.3 m³/s.

8.- ASPECTOS LEGALES

El río Angostura está organizado legalmente como Junta de Vigilancia, sólo en un tramo, que va desde 5 m. al sur de Angostura de Paine hasta el sector El Alba en Colonia Kennedy. Están incluidos en esta organización los canales Aguila Sur y Norte, Mansel y Hospital. El caudal del Angostura en ese sector se encuentra dividido en 100 acciones del río correspondiéndole a cada canal:

Canal Aguila Sur	16.67 acc.
Canal Aguila Norte	33.33 acc.
Canal Mansel	<u>33.33</u> acc.
TOTAL	100.00 acc.

Estos derechos legales le permiten a la Junta de Vigilancia agotar el recurso frente a la última toma (Canal Hospital).

El canal Calán por ser de un solo propietario, no existe organización legal.

Las aguas de los Canales Aguilino y Vinculano han sido divididas en 100 acciones cada uno, cuya distribución está registrada en la Asociación de Canalistas de estos canales.

En el anexo 3 se muestran las fichas "Catastro Público de Aguas", donde se detalla la situación legal de los usuarios y sus organizaciones.

9.- CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y PLAN DE TRABAJO

- Conclusiones

Del río Angostura se originan 7 canales con bocatomas rústicas siendo el canal Hospital el que tiene mayor capacidad con $2.4 \text{ m}^3/\text{s}$. Los canales Aguila Sur y Norte y Mansel se hayan con capacidades bajas debido a su pobre mantención por lo que se producen anegamientos puntuales en sus trayectos.

En el sector donde se encuentran los canales Las Aguilas, Mansel y Hospital, las aguas del río se han dividido en 100 acciones correspondiéndoles un tercio a cada toma controladas por una Junta de Vigilancia por medio de secciones de control construidas en los canales.

Los canales Aguilino y Vinculano tienen derecho a captar la totalidad del agua. Eventualmente por abundancia el canal Isla extrae agua del estero sin tener derechos legales sobre él.

En el balance Oferta-Demanda de Agua se determinó que en el sector controlado por la Junta de Vigilancia estarían totalmente agotados los recursos, mientras que en el sector que viene a continuación existirían recursos sobrantes de carácter eventual. Por último, el estero tendría muchos recursos una vez que recibe los aportes de los esteros Paine y Peralillo, pero es necesario indicar que todos estos sobrantes están considerados en los recursos de los canales de la Tercera Sección del río Maipo. Pero si se desean utilizar, se debe analizar dicha sección, por lo que no sería posible otorgar derechos sobre ellos sin considerar primero la situación de estos regantes.

- Recomendaciones

Se recomienda no innovar en la situación de derechos otorgados en este cauce con el fin de no vulnerar los intereses de los regantes de la Tercera Sección del río Maipo.

- Programa de Trabajo

No se estima efectuar ningún trabajo especial en esta cuenca.

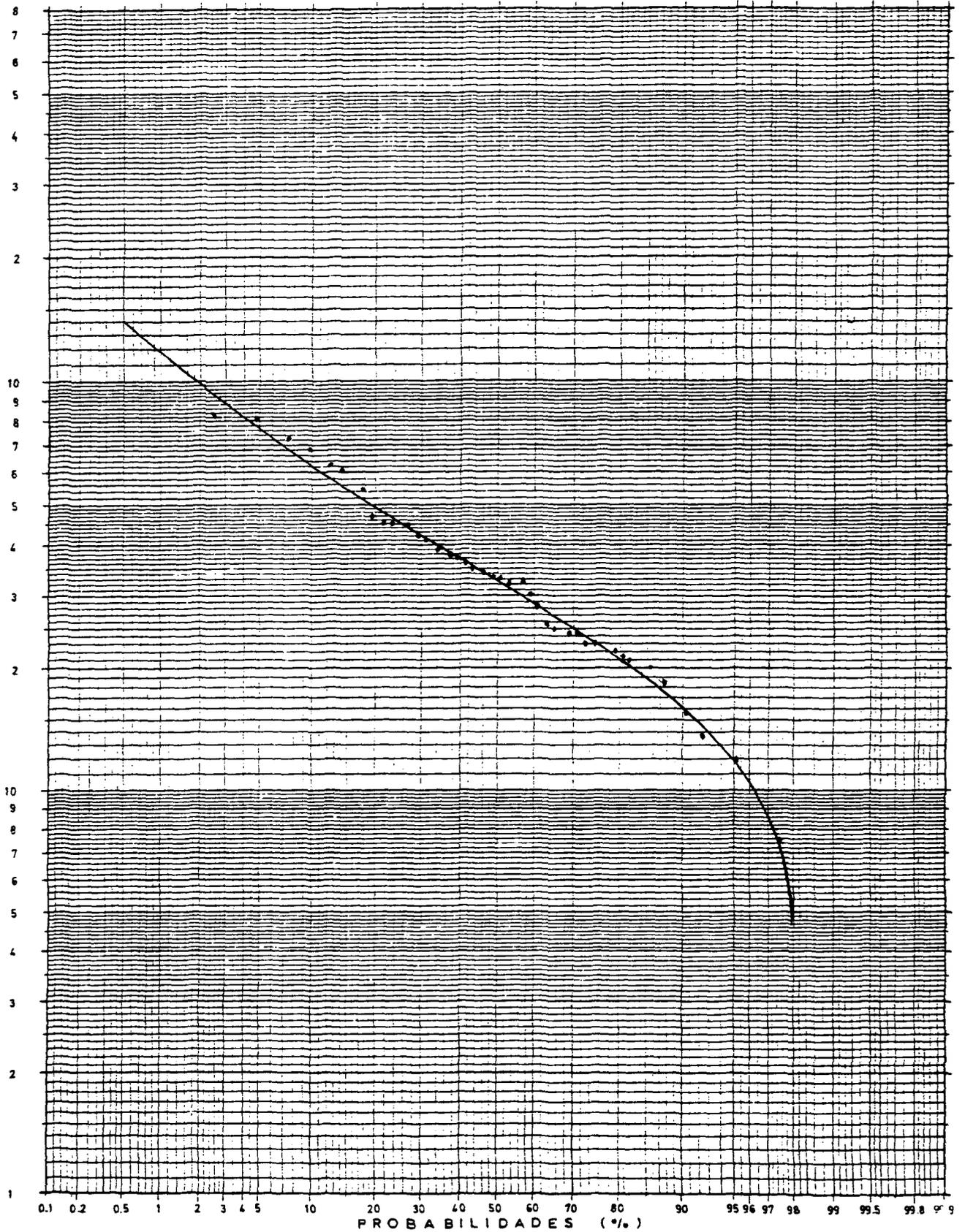
A N E X O 1

CURVAS DE DURACION GENERAL Y VARIACION ESTACIONAL

ANGOSTURA EN ANGOSTURA

ABRIL

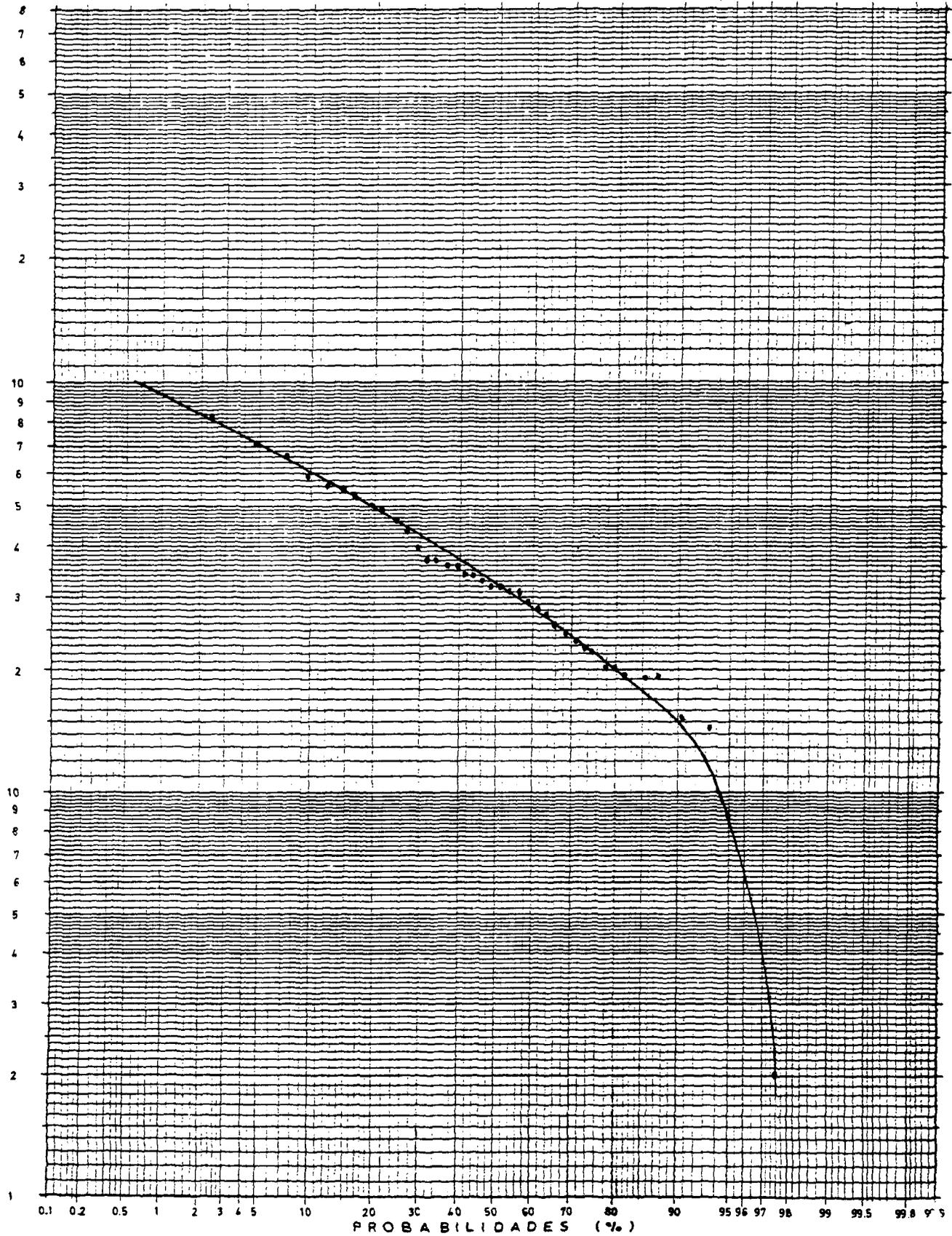
LAMINA 1



ANGOSTURA EN ANGOSTURA

MAYO

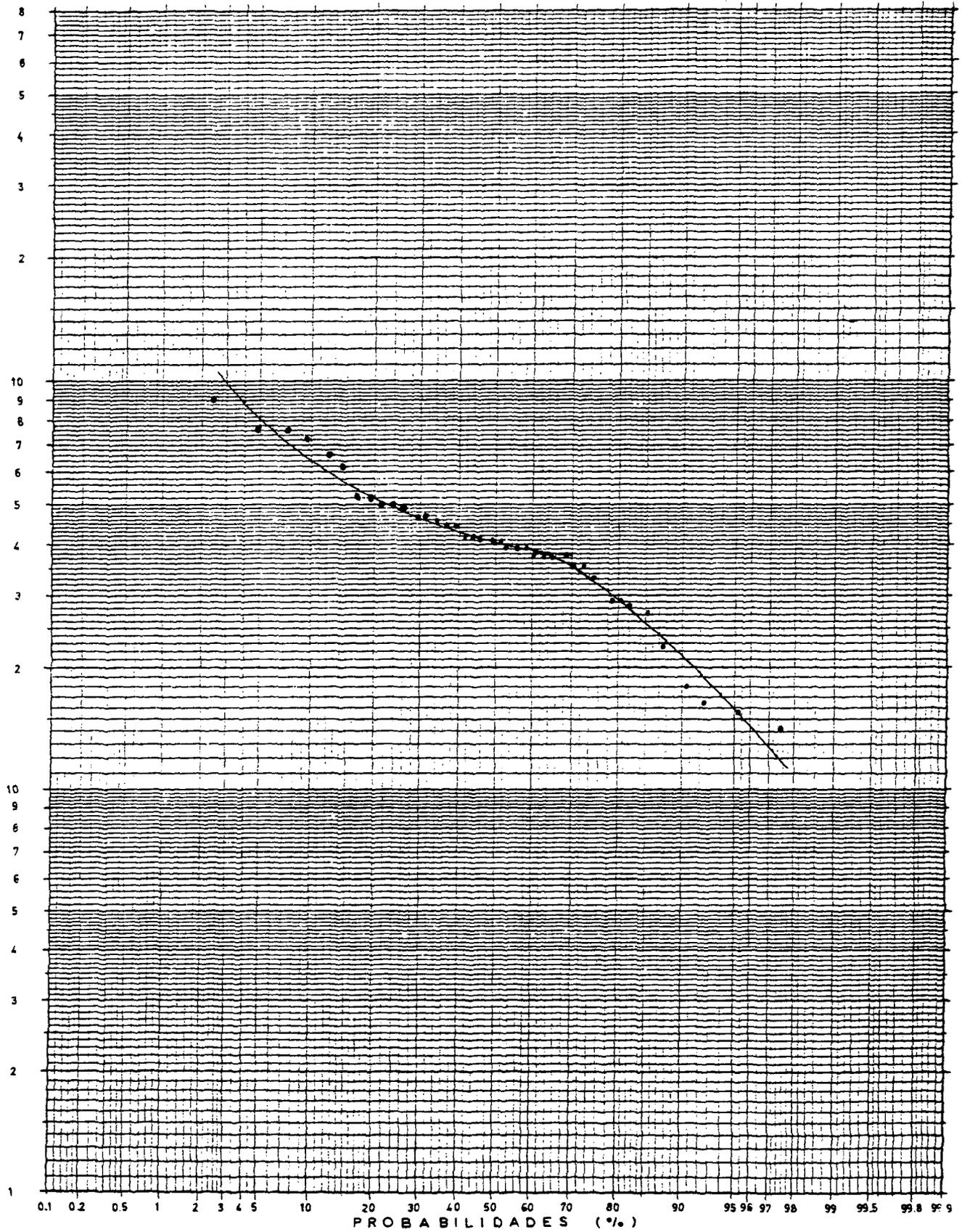
LAMINA 2



ANGOSTURA EN ANGOSTURA

JUNIO

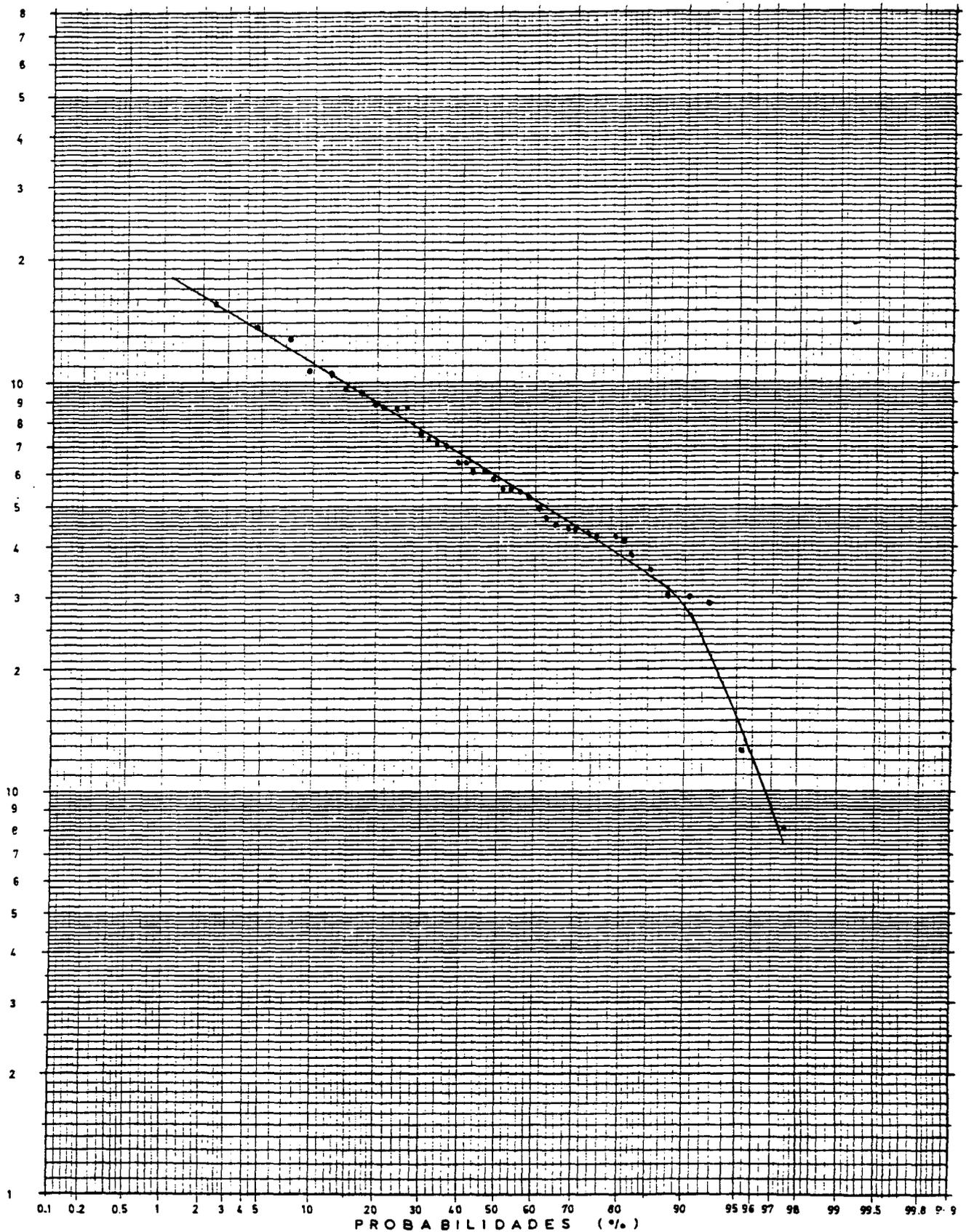
LAMINA 3



ANGOSTURA EN ANGOSTURA

JULIO

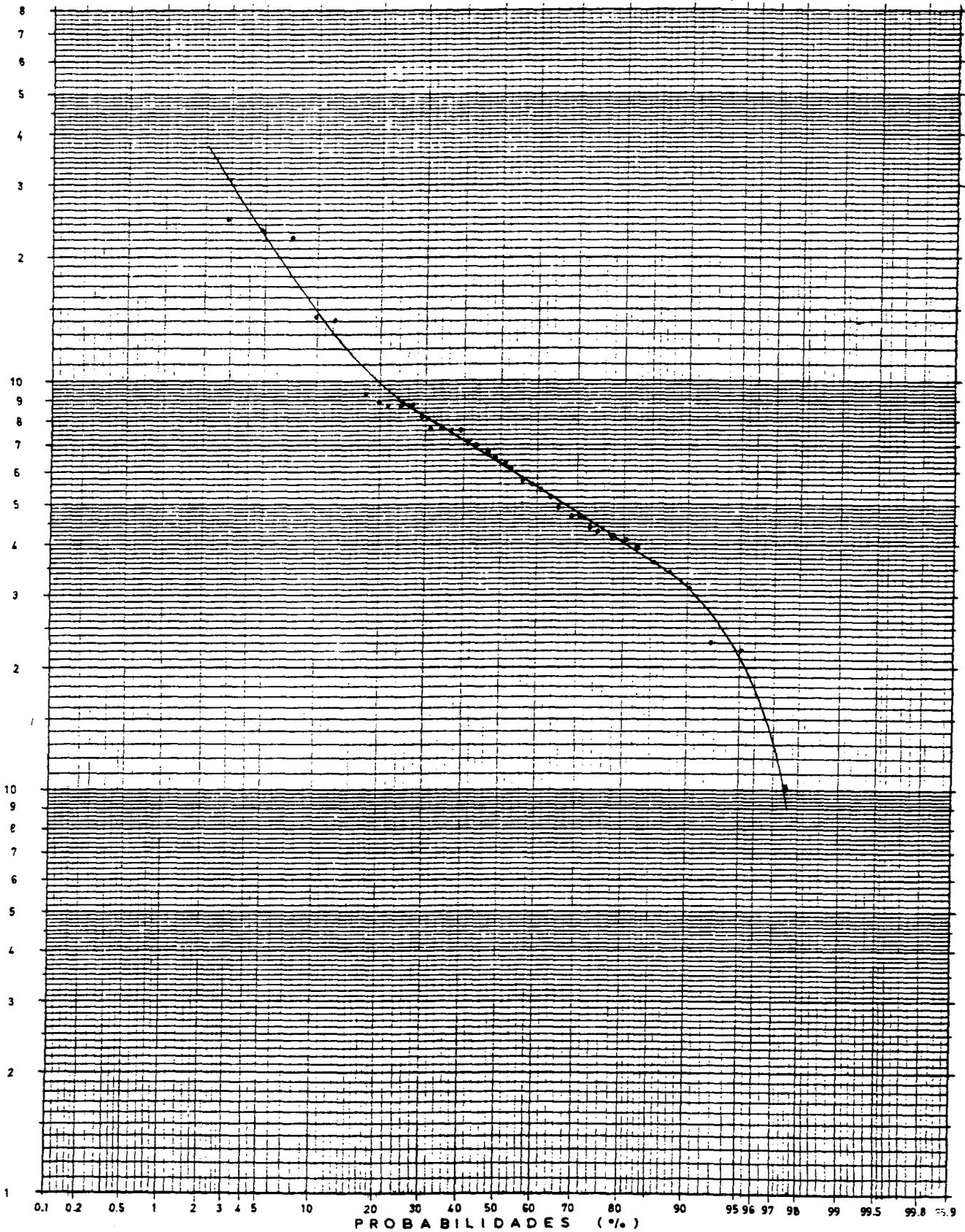
LAMINA 4



ANGOSTURA EN ANGOSTURA

AGOSTO

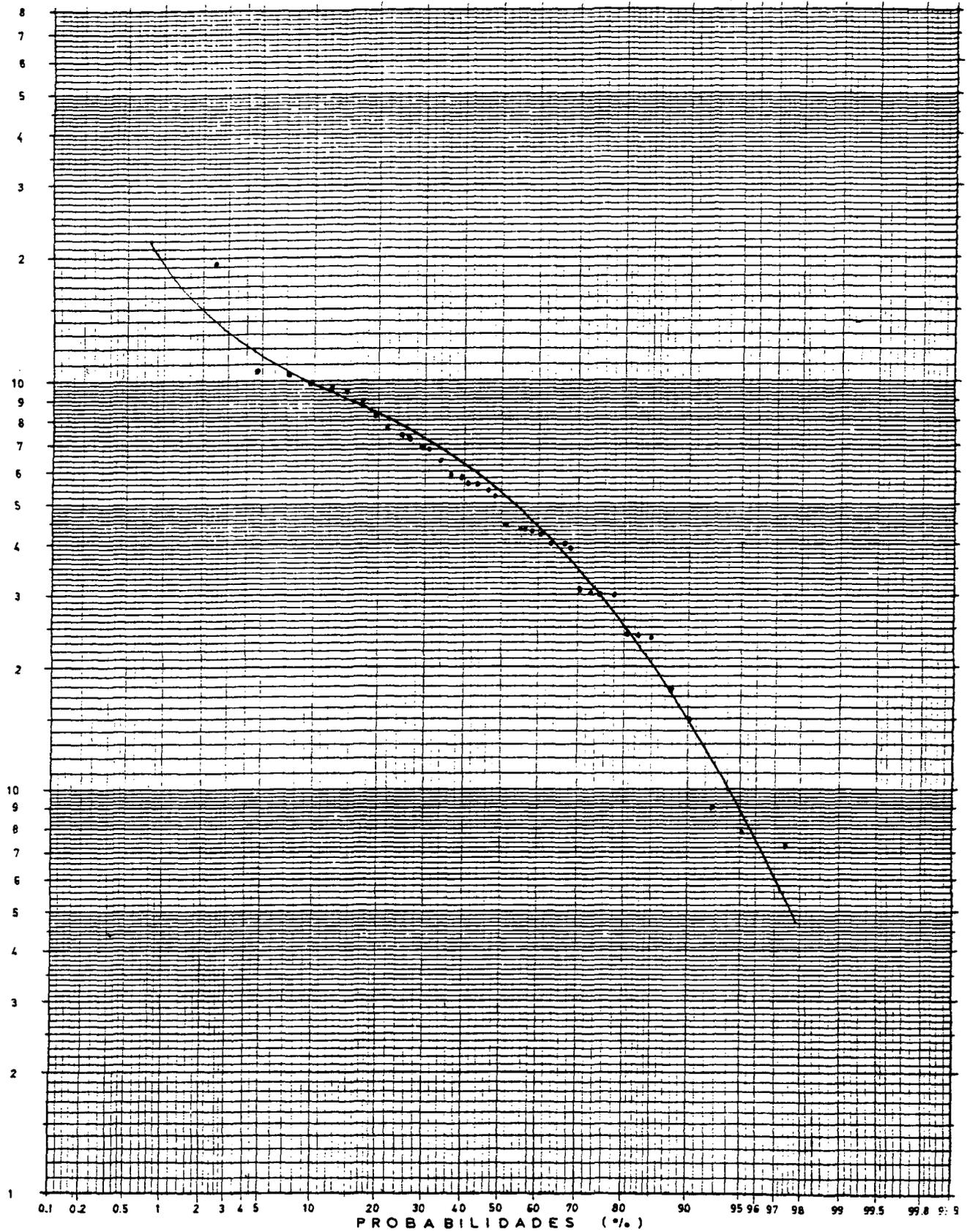
LAMINA 5



ANGOSTURA EN ANGOSTURA

SEPTIEMBRE

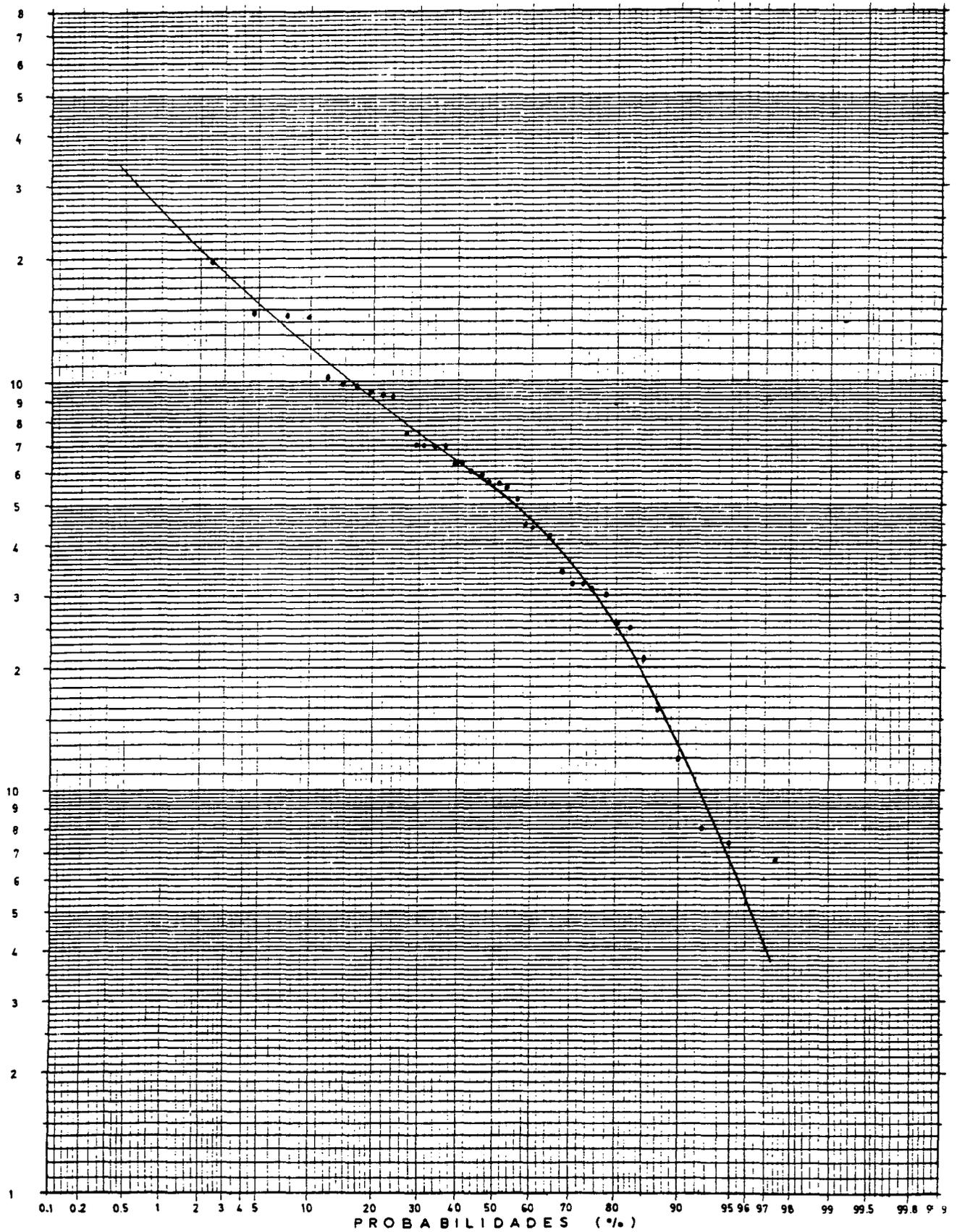
LAMINA 6



ANGOSTURA EN ANGOSTURA

OCTUBRE

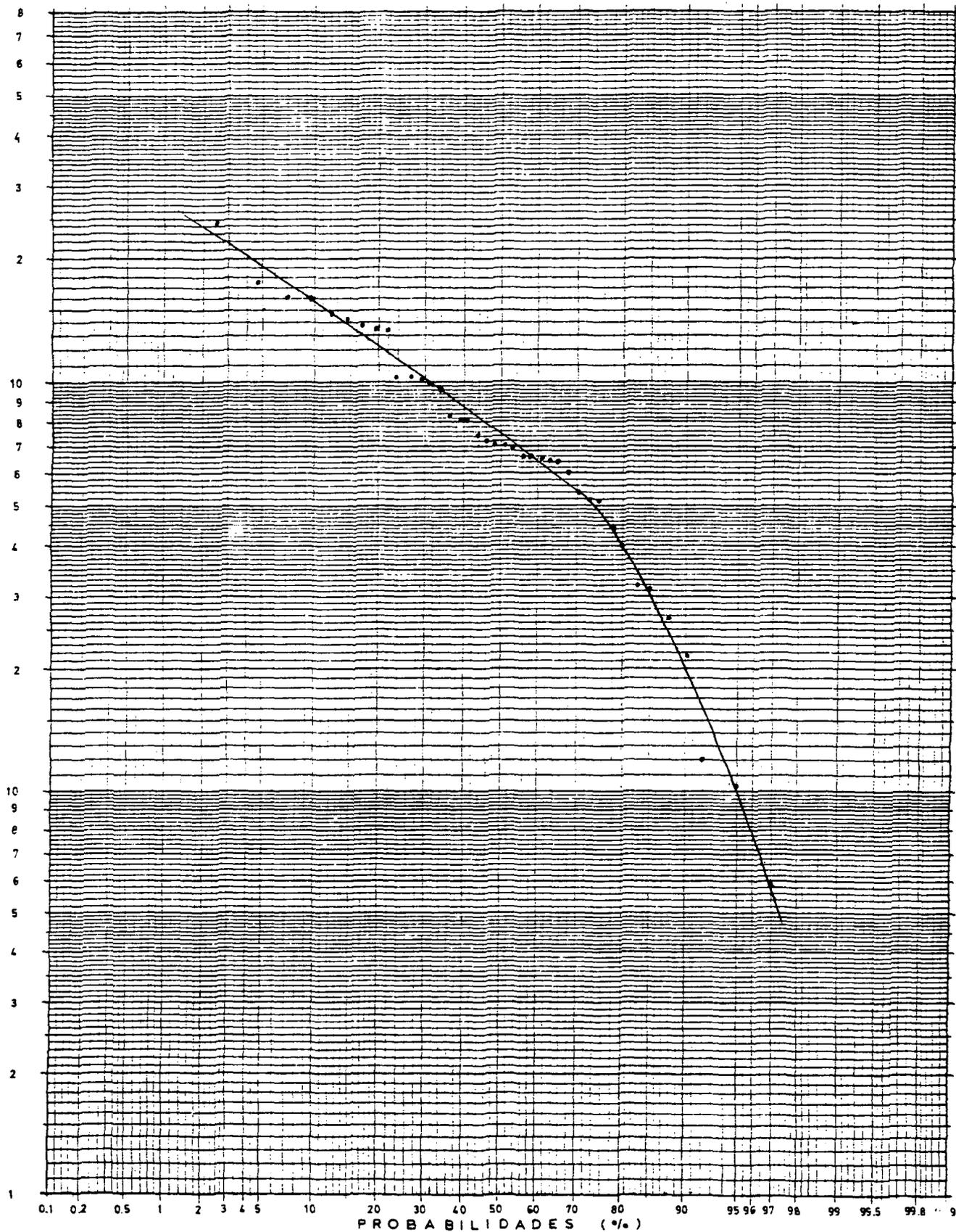
LAMINA 7



ANGOSTURA EN ANGOSTURA

NOVIEMBRE

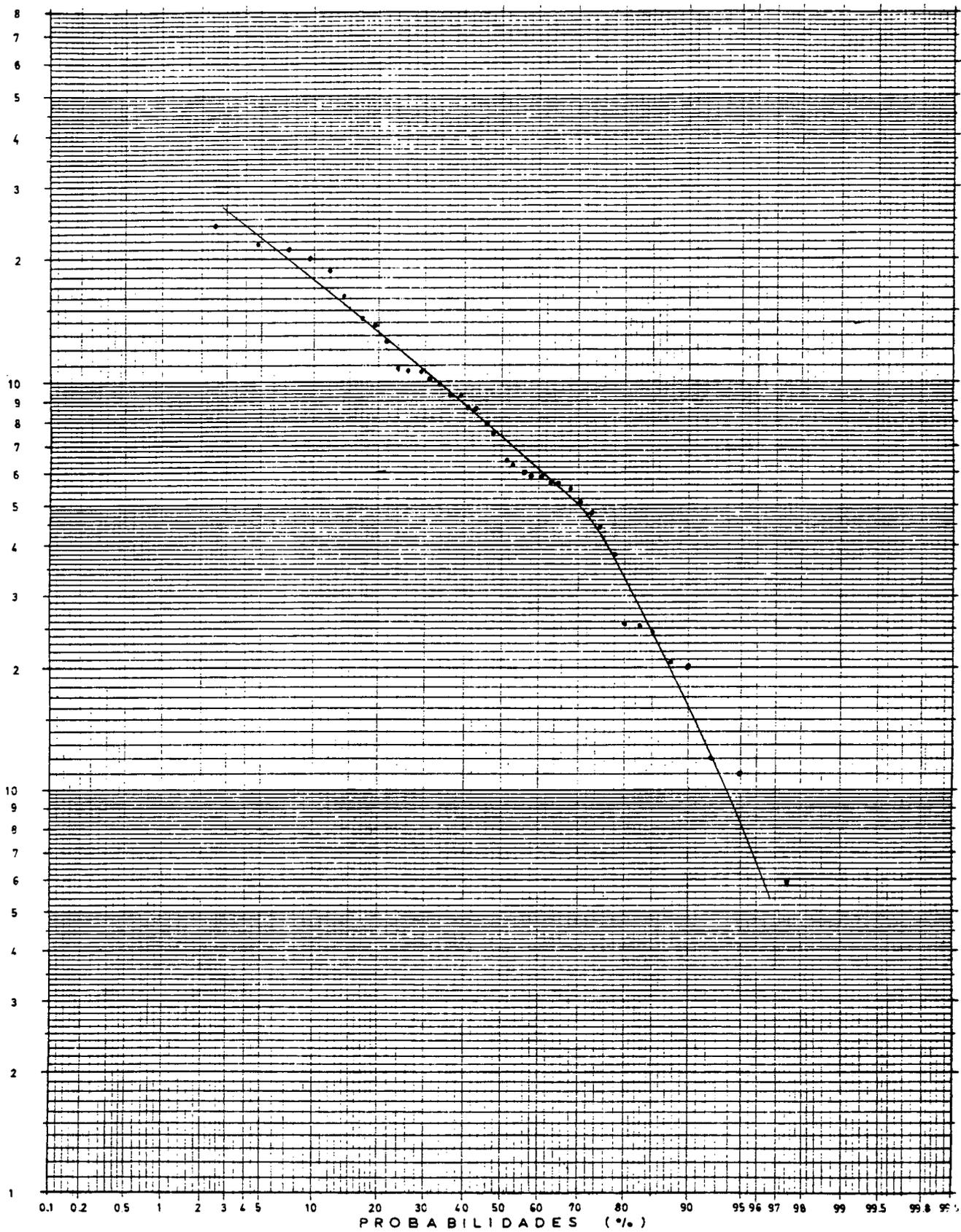
LAMINA 8



ANGOSTURA EN ANGOSTURA

DICIEMBRE

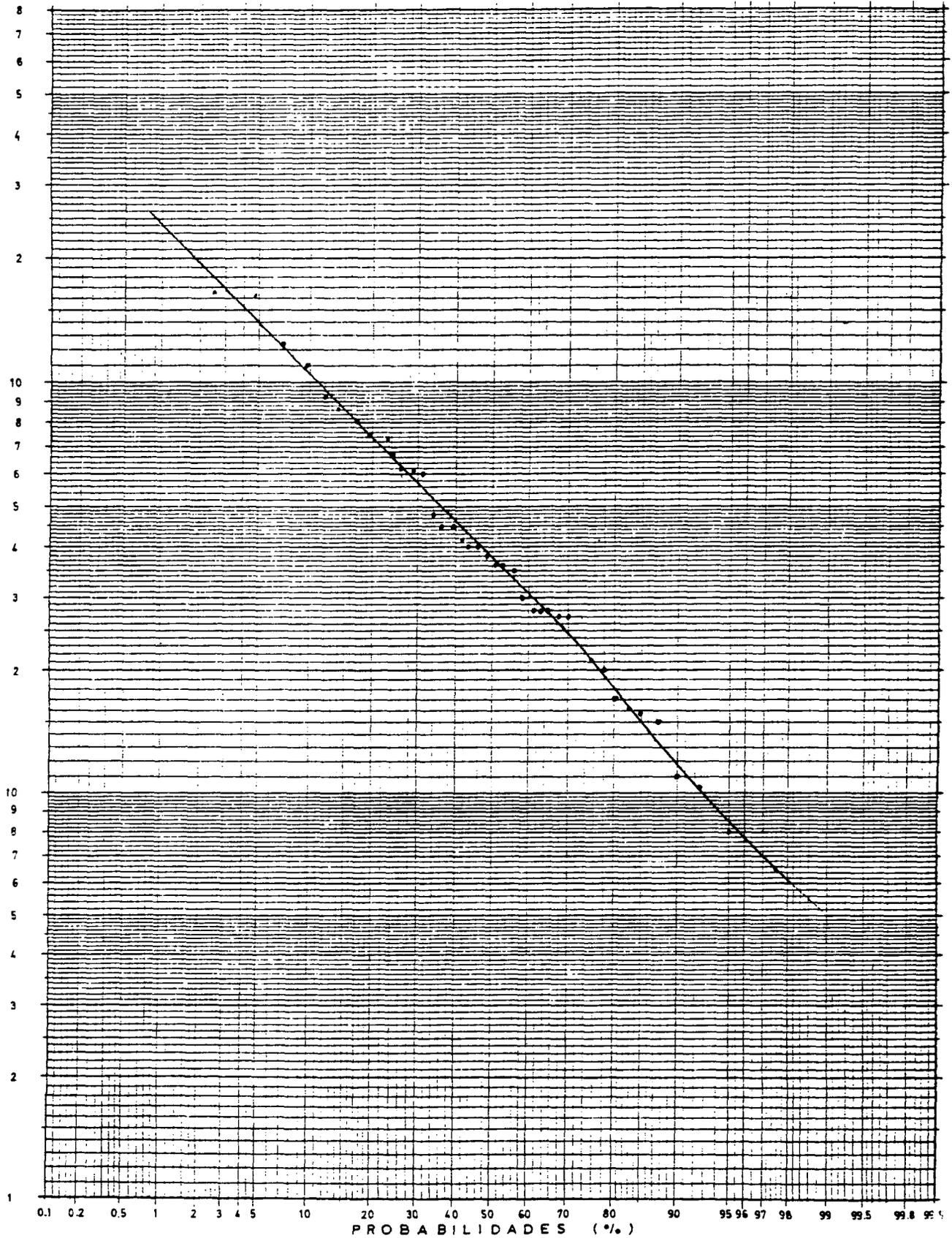
LAMINA 9



ANGOSTURA EN ANGOSTURA

ENERO

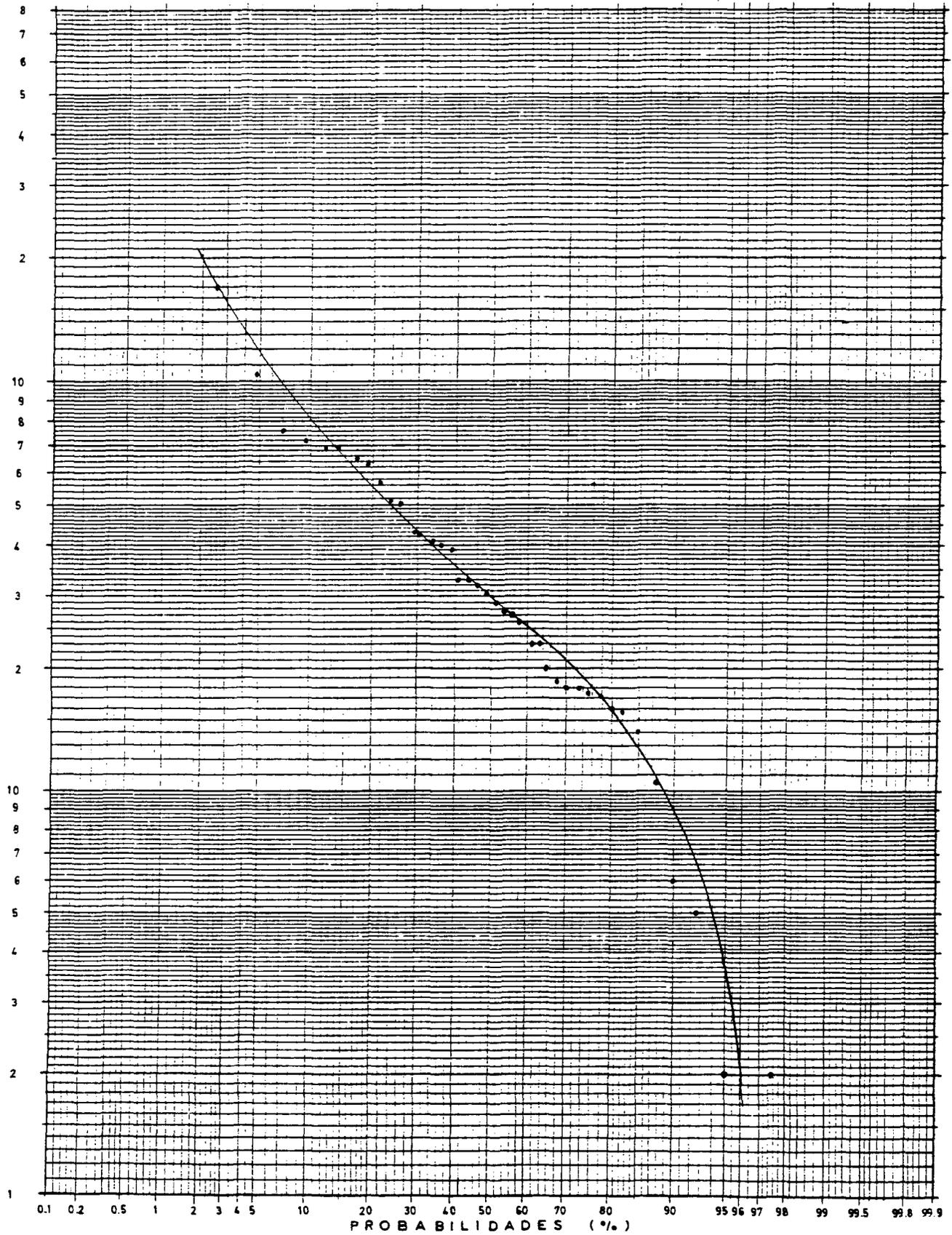
LAMINA 10



ANGOSTURA EN ANGOSTURA

FEBRERO

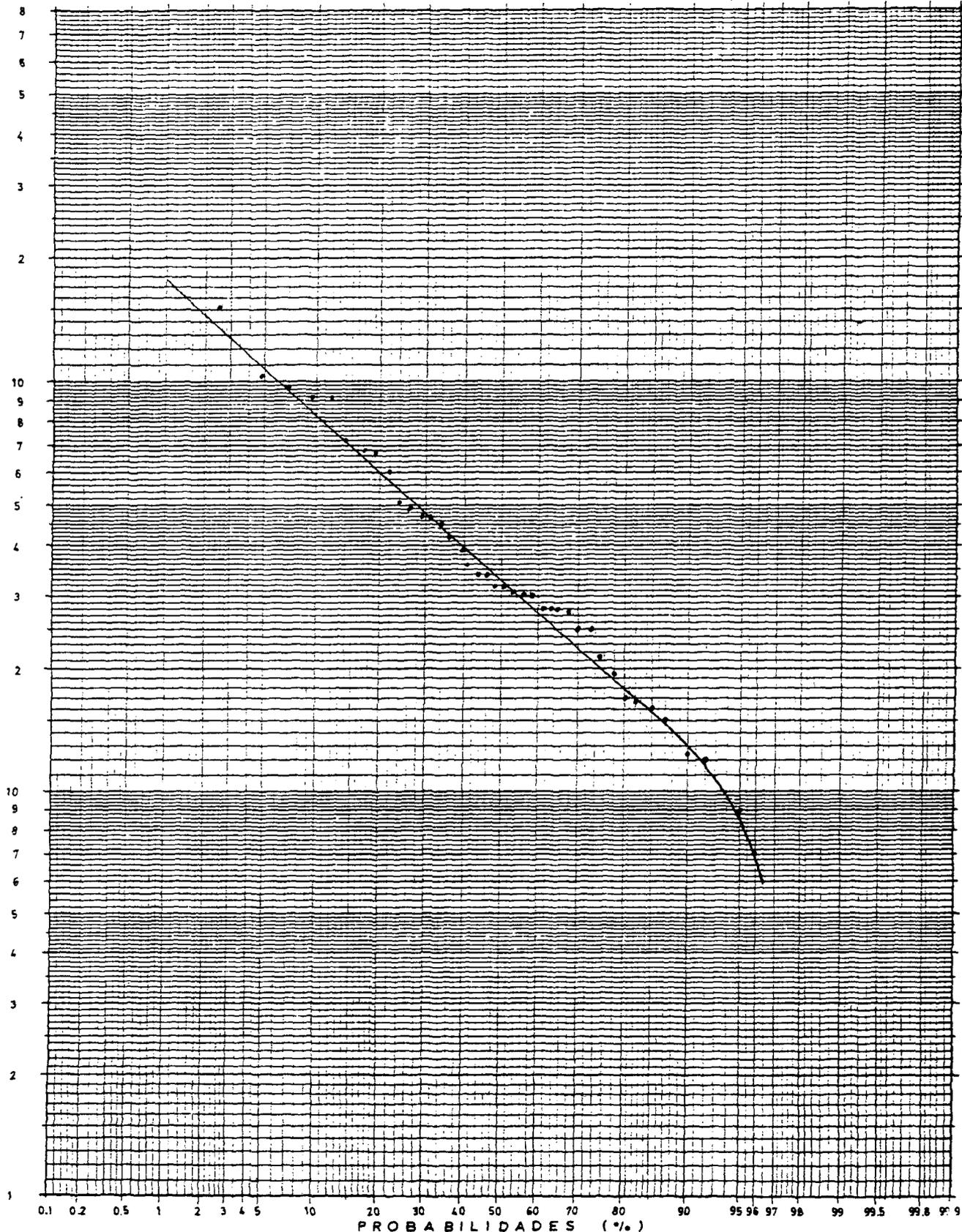
LAMINA 11



ANGOSTURA EN ANGOSTURA

MARZO

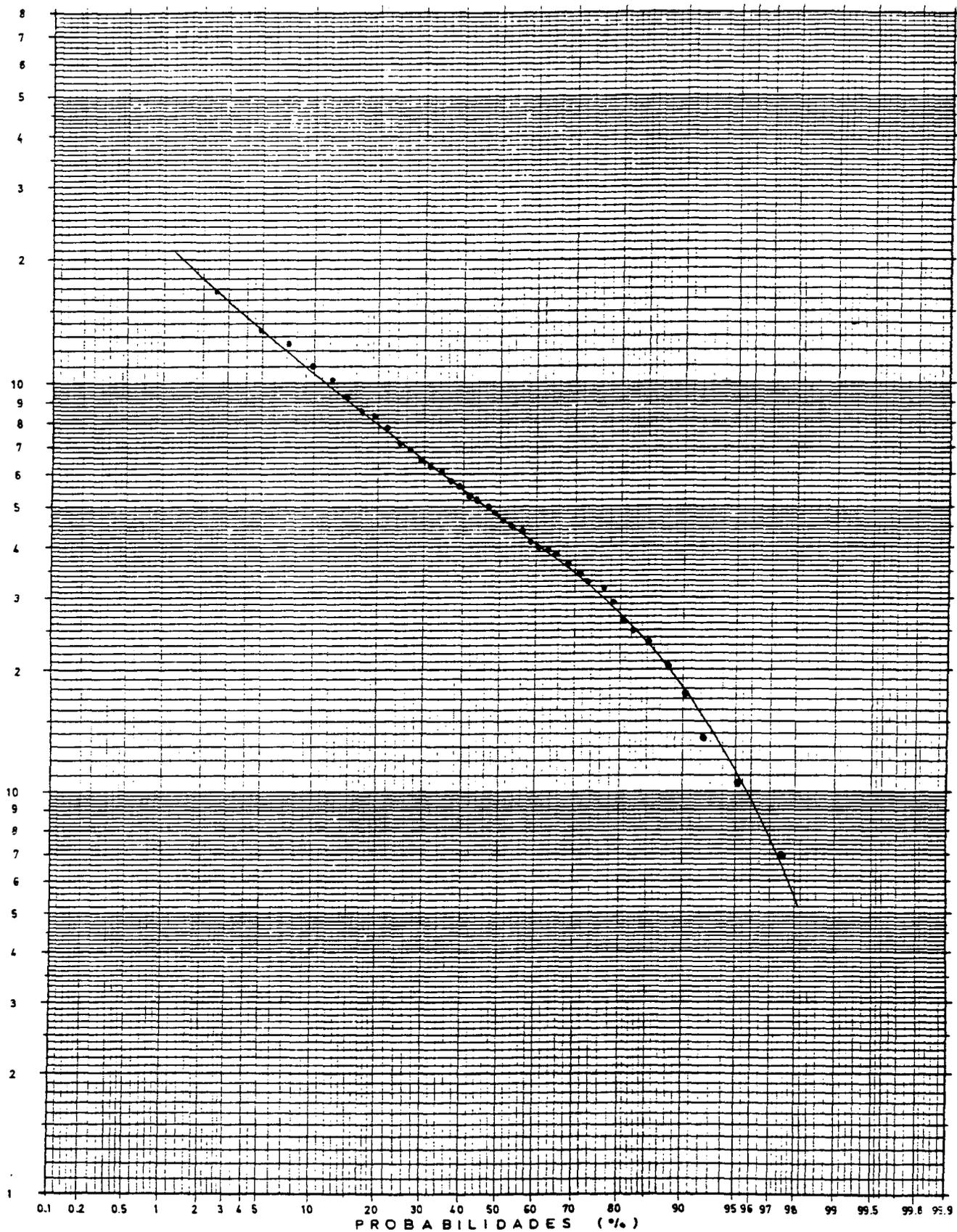
LAMINA 12



ANGOSTURA EN ANGOSTURA

Qm

LAMINA 13



ANEXO 2
INFRAESTRUCTURA DE CAVALES

a) Canal Calán

El canal Calán se origina en la ribera izquierda del río Angostura en el extremo Norte de la comuna de San Francisco de Mostazal, frente al peaje Angostura, constituyendo el primer canal de dicho río y riega 60 hás. del fundo Calán, rol 135-1, único beneficiario.

La bocatoma es de tipo rústica y consiste en una barrera de piedras y troncos de 32 m. de largo. El acceso a ella es difícil, por la abundante vegetación en el sector que se prolonga a ambas riberas del canal a lo largo de gran parte de su trayecto.

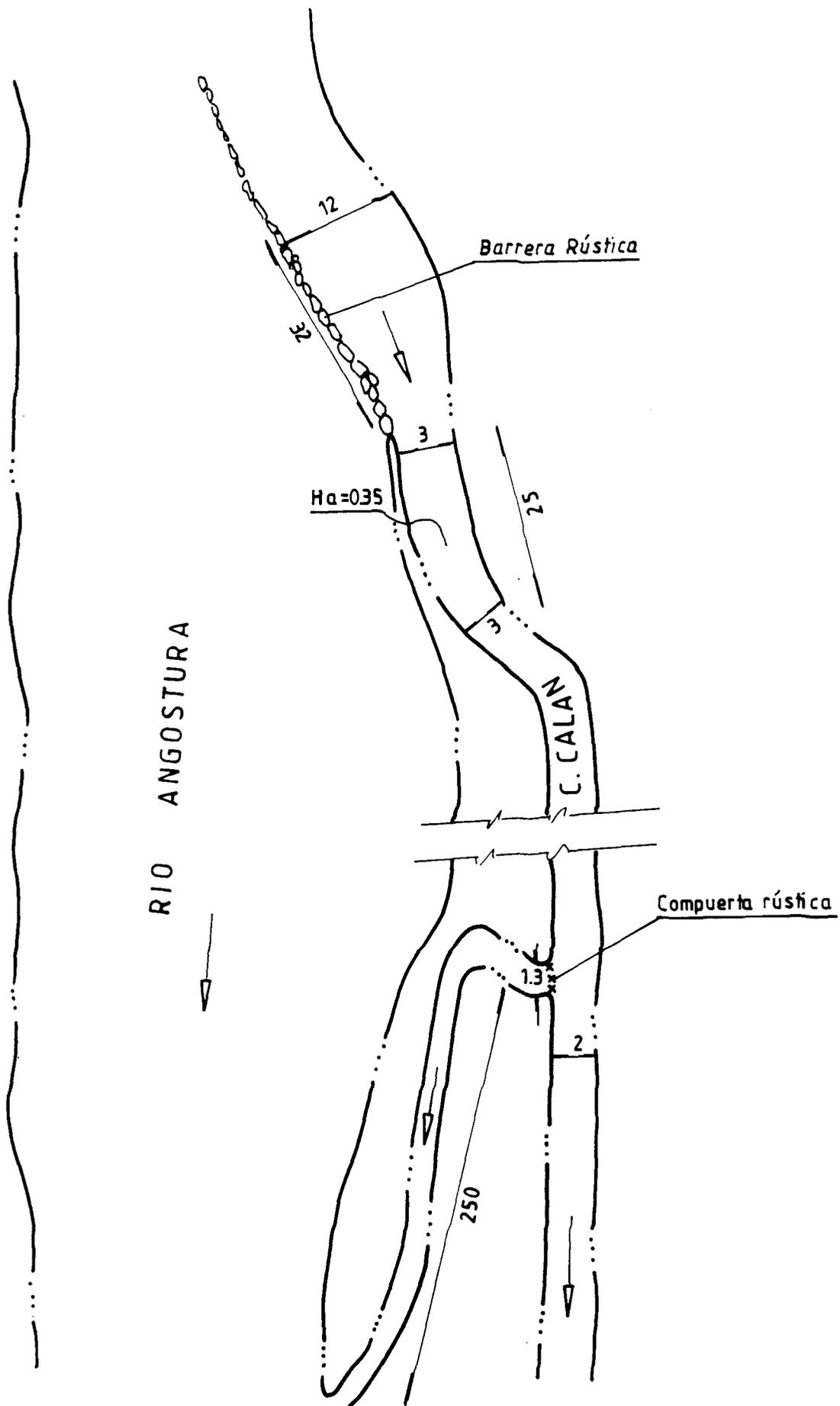
Aproximadamente a 120 m. de la toma se ubica un canal de descarga que recorre 250 m. en el lecho del río antes de desembocar en él. La compuerta, de 1.3 m. de ancho es de tipo rústica.

Uno de los aforos realizados en este canal arrojó un caudal de $Q = 85 \text{ l/s}$. En una fecha anterior, el caudal obtenido en un sector posterior a la confluencia de una quebrada al canal, fue de $Q = 0.425 \text{ m}^3/\text{s}$, estimándose este valor como la capacidad máxima que tolera dicho canal, por encontrarse a punto de desbordarse.

Se adjunta a continuación una monografía de la captación y compuerta de descarga.

RIO ANGOSTURA. CANAL CALAN.

BOCATOMA



b) Canal Aguila Norte y Aguila Sur

Estos canales tienen su origen común en la ribera izquierda del río Angostura en el extremo sur de la comuna de Paine frente al túnel Angostura de la ruta 5 Sur y riegan los predios resultantes de la parcelación del ex-asentamiento Las Aguilas y su reserva.

La bocatoma o toma Las Aguilas, de fácil acceso, consiste en una barrera de tipo provisoria rústica formada, un tramo, con troncos y piedras y otro tramo, por arena y ripio de 25 m. de largo que desvía las aguas al canal el cual recorre 250 m. por el borde de la caja del río para luego atravesar el cordón de cerros que forman la Angostura de Paine a través de un túnel de 250 de largo y de sección media de 2 m. de ancho por 2 de alto sin revestir y sin compuertas de regulación.

A 400 m. de la bocatoma existe una sección de aforo, revestida con limnómetro en buen estado de funcionamiento.

A la salida del túnel, 50 m. de aguas abajo, se separan las aguas de Aguila Sur y Norte mediante un marco partidor.

El canal Aguila Sur sigue por la cota más alta regando una superficie 396 há. con un total de 28 regantes. El canal Aguila Norte en tanto cubre un área de riego de 473 há. entre 42 regantes. Existen además 64 predios menores que riegan con ambos canales 19,5 há.

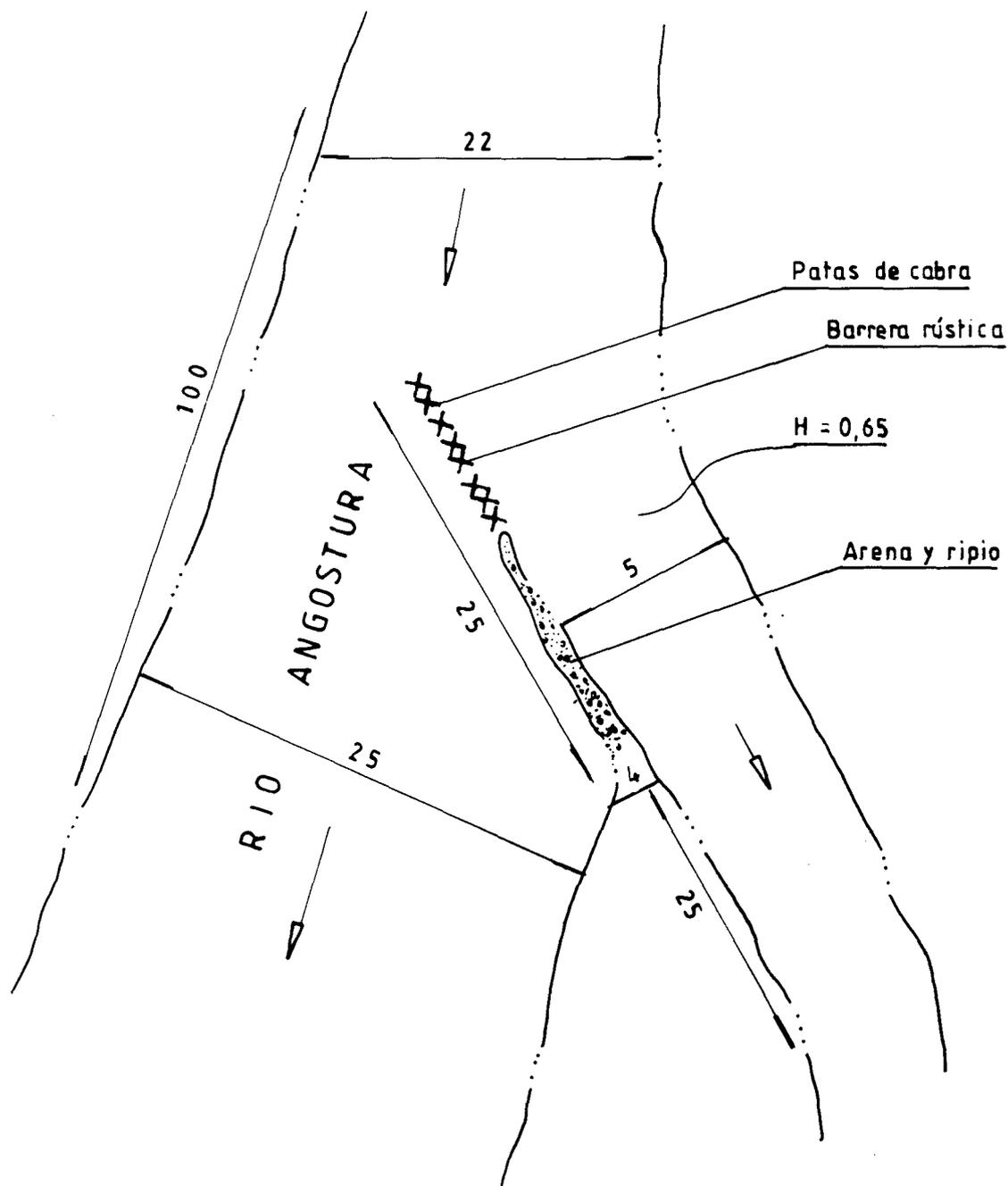
La toma Las Aguilas tiene derechos legales a 33,33 acciones, sobre un total de 100 acciones, en que se divide el cauce del Angostura controlado por una Junta de Vigilancia. El canal Aguila Sur tiene derechos sobre el 25 % del agua derivada de dicha toma lo que equivale a 8,33 acciones del río Angostura. El 75 % restante corresponde al Aguila Norte.

Ambos canales están organizados legalmente como Comunidades de Aguas e inscritos en la Junta de Vigilancia del río Angostura. Ellas se encargan de la mantención de la bocatoma y canales, operación de las estructuras y distribución de las aguas.

Los aforos realizados en el canal matriz y en los canales Aguila Sur y Norte dieron como resultado $Q = 1.825 \text{ m}^3/\text{s}$., $Q = 1,781 \text{ m}^3/\text{s}$ y $Q = 0.503 \text{ m}^3/\text{s}$ respectivamente. Estos caudales fueron considerados como la máxima capacidad que soportarían dichos canales especialmente el Aguila Sur que estaba a punto de desbordarse.

Se adjunta a continuación un croquis de la ubicación de la toma en el río Angostura.

RIO ANGOSTURA. CANALES AGUILA NORTE Y SUR. TOMA LAS AGUILAS



c) Canal Mansel

Este canal se origina en la ribera izquierda del río Angostura internándose por el medio de Aguila Sur y Norte recorriendo alrededor de 8 km. antes de regar los ex-asentamientos Mansel Alto, Mansel Unido y El Libertador más las reservas que se ubican frente al pueblo de Champa sumando en total 720 há.

La bocatoma, de fácil acceso, se localiza frente a la ruta 5 y frente al predio rol 136-573 y está formada por una barrera provisoria de arena y ripio de 40 m. de largo que no cubre el ancho del río y que debió ser reducida por captar caudales altos que originaban anegamientos en el sector de Aguila sur, básicamente por la reducida capacidad del canal y de las obras de arte en los caminos interiores que atraviesa y por la carencia de un sistema de regulación de caudal adecuado aunque cuenta con una sección de control revestida con limnómetro en buenas condiciones a 100 m. de la toma.

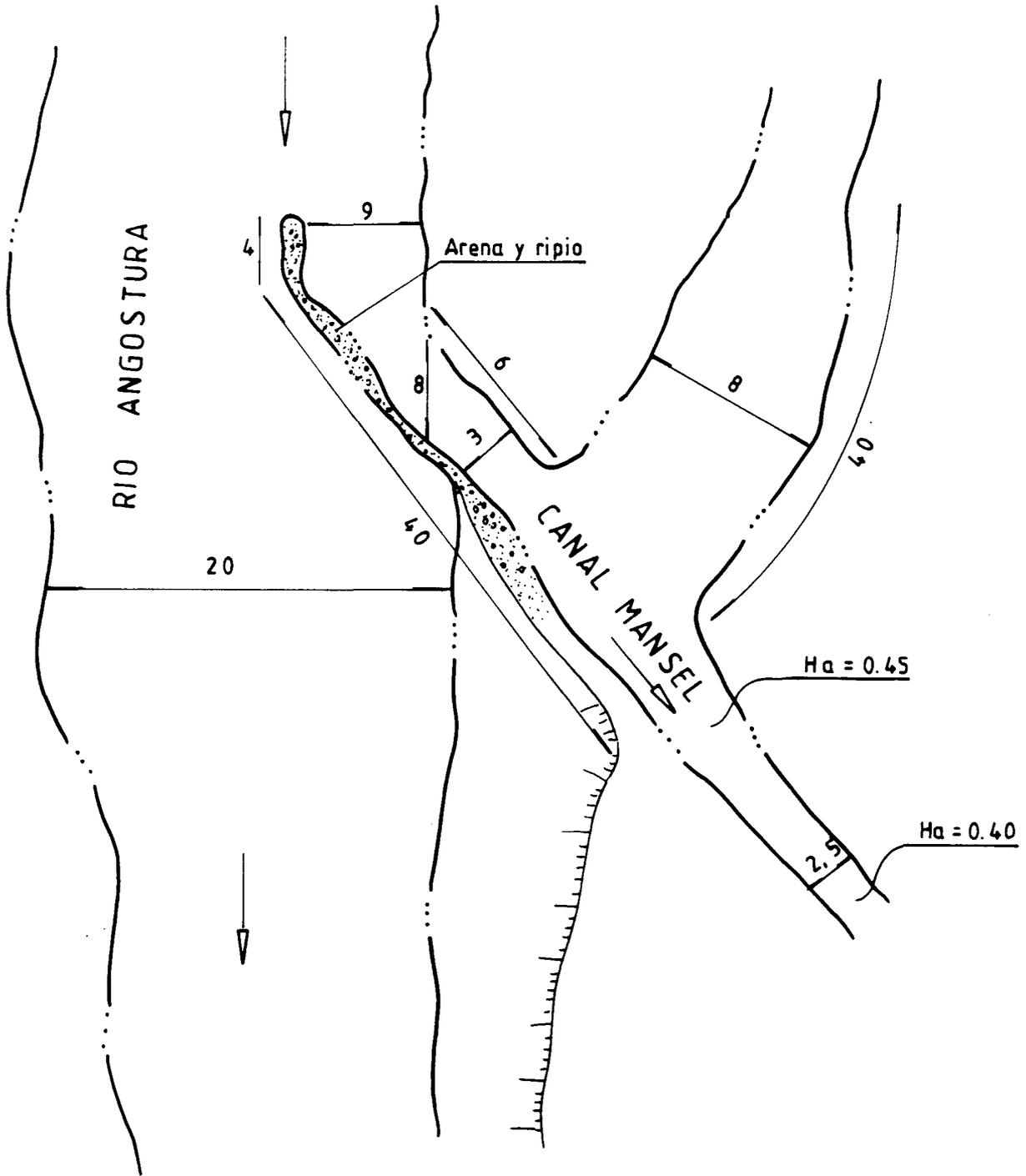
Los derechos que tiene el canal Mansel sobre el río Angostura son 33,33 acciones, sobre un total de 100 y que a su vez han sido divididas en 100 acciones por lo que una acción del canal Mansel equivale a 0.3333 acciones del río.

El sistema canal Mansel está organizado como Asociación canal Mansel con sede en Champa funcionando con gran eficiencia, encargándose de la mantención y distribución de aguas según derechos legales de 29 regantes. Los caudales resultantes de dos aforos realizados son $Q = 0.320 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q = 0.365 \text{ m}^3/\text{s}$.

La capacidad máxima estimada para este canal es de 370 l/s. basado en la información antes descrita, ya que el canal estaba casi en su capacidad máxima en el momento de los aforos.

A continuación se adjunta una monografía de la ubicación de la toma en el río Angostura.

RIO ANGOSTURA. CANAL MANSEL. BOCATOMA



d) Canal Hospital

Este se origina en la ribera derecha del río Angostura frente al predio rol 136-259 (Cerro Challay) a un costado de la ruta 5 Sur y recorre aproximadamente 1300 m. paralelo a la carretera para luego cruzar hacia el Oriente y descargar en un embalse regulador de alrededor de 200.000 m³ de capacidad.

La bocatoma de tipo provisoria formada por una barrera de arena y además de troncos y sacos de 20 m. de largo que desvía las aguas a un canal de sección media de 4 m. de ancho por 1 m. de alto. En este sector existen restos de compuertas y obras de hormigón destruidas por las crecidas y por el desplazamiento de la calzada poniente de la carretera. A 120 m. de la toma existe una sección de aforo revestido con limnómetro un buen estado de funcionamiento.

Los derechos de agua corresponden a un tercio (33.33 %) de las aguas del río Angostura en el sector controlado por la Junta de Vigilancia para regar una superficie de 1.800 há. que se distribuye entre 445 usuarios pertenecientes a las parcelas de la colonia Kennedy, ex hacienda Hospital, sin constituir una organización legal.

Se efectuaron dos visitas a terreno en el mes de Octubre con el fin de aforar el canal. Los resultados fueron $Q = 2.449 \text{ m}^3/\text{s}$. antes de la primera entrega y $Q = 1.613 \text{ m}^3/\text{s}$. en la carretera Norte-Sur. La diferencia que existe en los caudales es debido principalmente a los arreglos efectuados en la bocatoma.

El cálculo de la capacidad del canal se realizó por tanteo en base a las medidas tomadas en la sección de control para lo cual se uso la

siguiente relación:

$$Q = m * b * hca * \sqrt{2 g hca}$$

$$Ka = \frac{a}{hc} \quad \text{con } hc = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}} \quad \text{y } q = \frac{Q}{b}$$

- m = Coeficiente de gasto y función de Ka
b = base de la sección de control (2.0 m.)
g = aceleración de gravedad 9.8 m/seg²
hca = altura de carga (0.70 m.)
a = altura de la barrera (0.30 m.)
hc = altura crítica

Tomando m = 0.45

$$Q = 0.45 * 2 * 0.70 \sqrt{2 * 9.8 * 0.70} = 2.334 \text{ m}^3/\text{s}$$

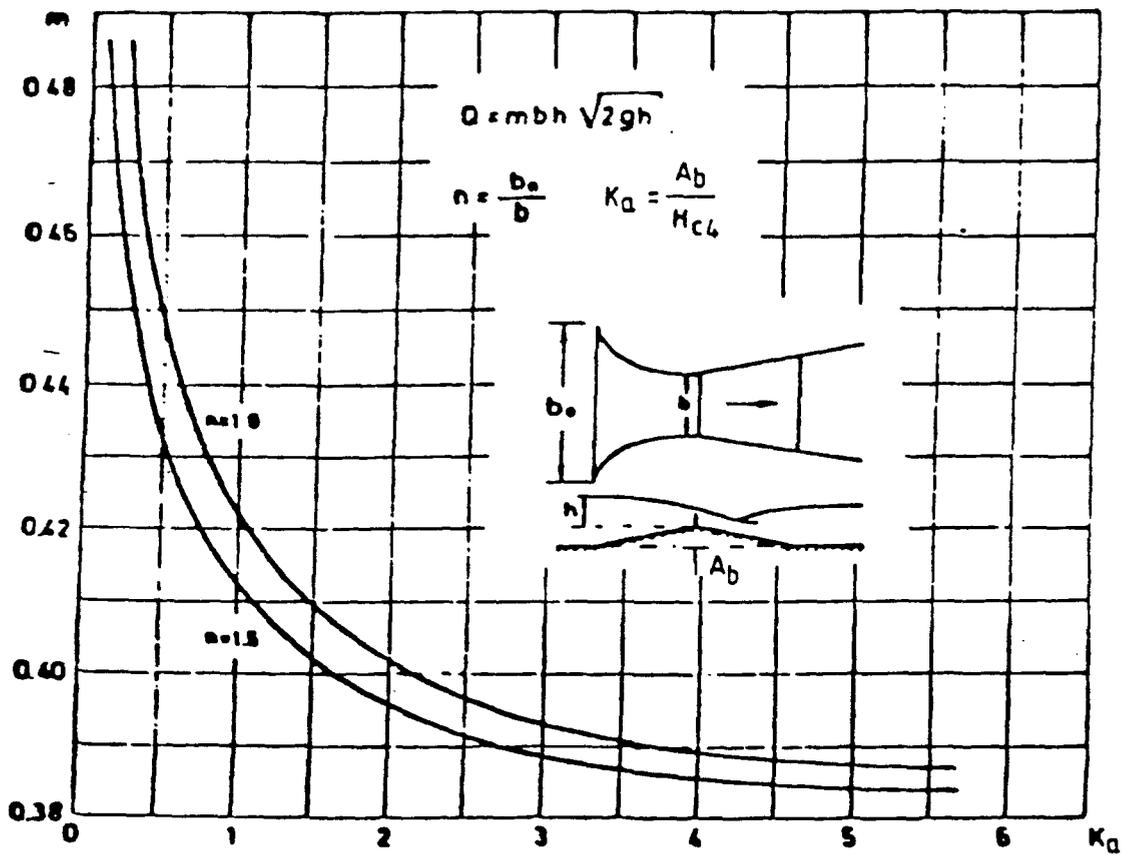
Esto nos da $q = 2.334/2 = 1.167 \text{ m}^3/\text{s}$ y $hc = 0.518 \text{ m}^2$ y

Ka = 0.579. Con este valor se determina un m con la curva m vs Ka que se adjunta a continuación. En este caso se tiene m = 0.435.

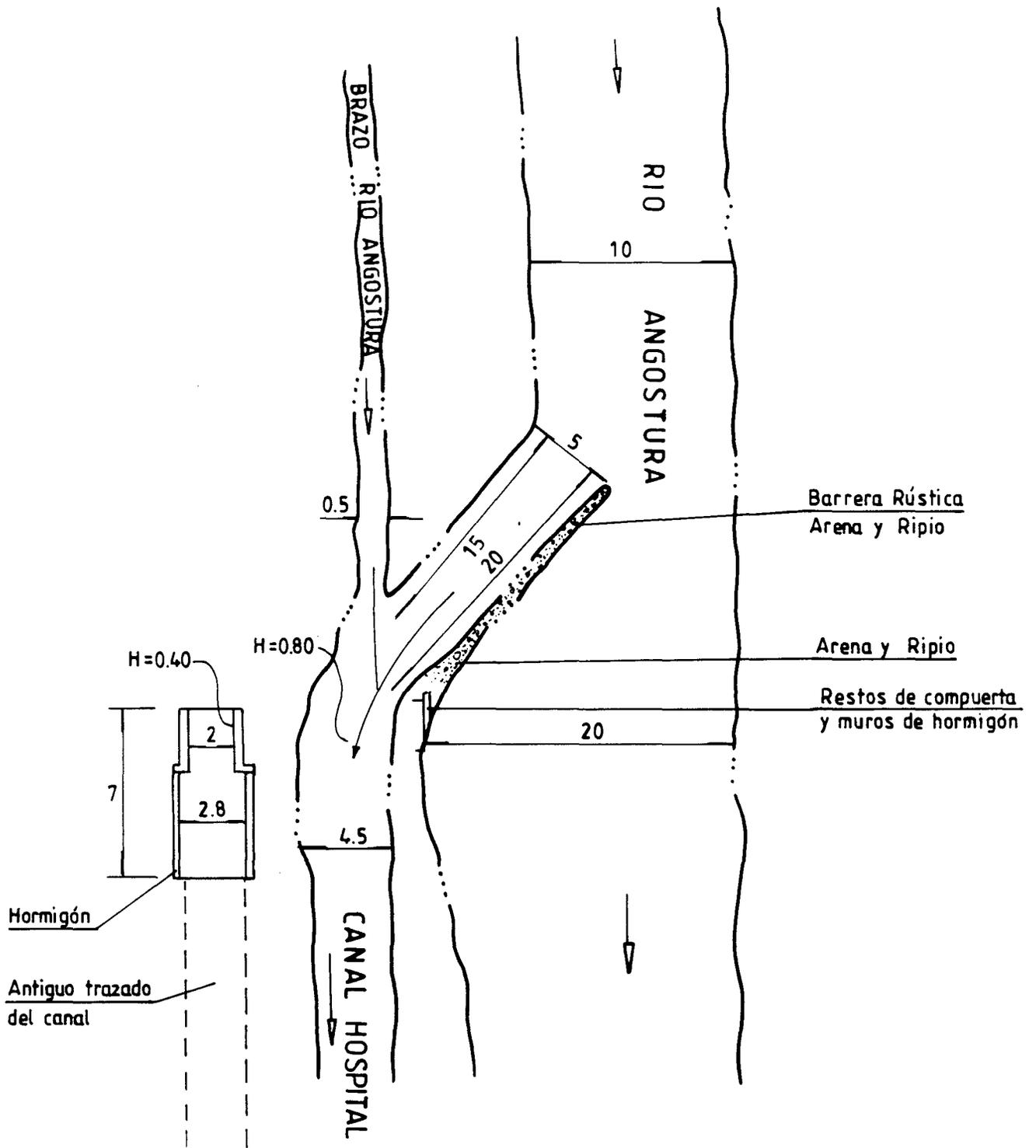
Se recalcula Q dando como resultado $Q = 2.356 \text{ m}^3/\text{s}$, por lo que se concluye que la capacidad máxima es $Q = 2.4 \text{ m}^3/\text{s}$.

Se adjunta croquis de la ubicación de la captación en el río Angostura.

AFORADOR DE BARRERA TRIANGULAR, RELACIONES DE
CALCULO



RIO ANGOSTURA. CANAL HOSPITAL. BOCATOMA



e) Canal Isla

Este canal se origina en la ribera izquierda del río Angostura, frente a la bocatoma del canal Hospital y riega un área de 8 hás. comprendida entre la línea férrea y el río.

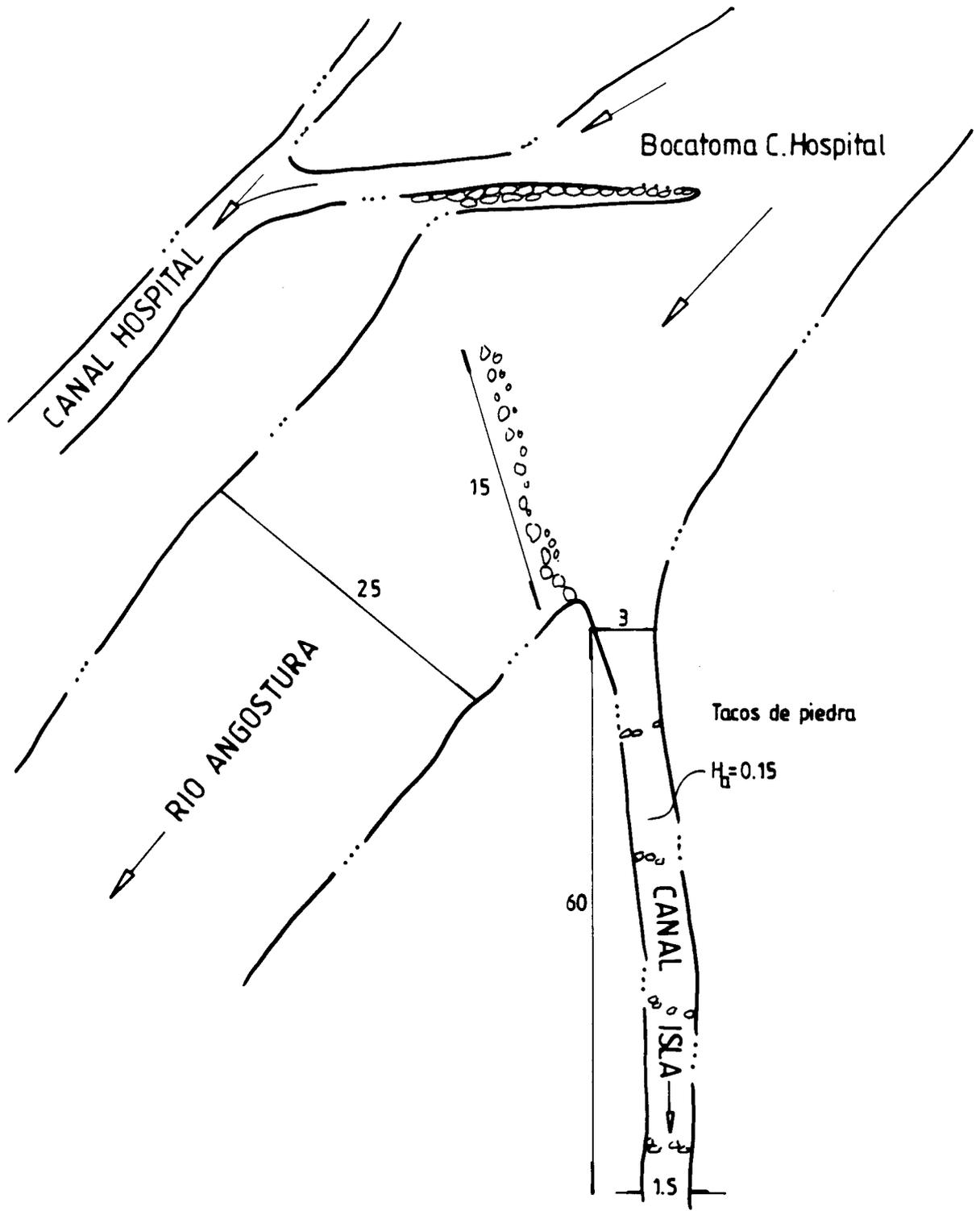
La bocatoma está ubicada en un sector donde el río se carga hacia la ribera donde está el canal por lo que la barrera prácticamente no existe. Sin embargo debido a lo caudaloso del río y poca capacidad del canal es que se han colocado varios tacos de piedra en su curso en una distancia de 60 m.

El canal no tiene derechos sobre el río y es sólo usado eventualmente cuando existe superávit de agua, como ocurre en estos meses pero, cuando el recurso disminuye, la barrera del canal Hospital capta la totalidad del agua dejando fuera de uso el canal Isla.

Del aforo realizado en Octubre, el caudal obtenido fue de $Q = 64$ l/s, con $\Omega = 0.062$ m², $X = 0.865$ m. lo que da un factor hidráulico (V_i/n) de 5.98. Como la altura máxima probable es de $H = 0.25$ m., resulta $\Omega = 0.086$ m² y $X = 1.0$ m. que reemplazados en la fórmula de Manning da una capacidad máxima de $Q = 100$ l/s.

A continuación se muestra un croquis de la ubicación de la toma en el río Angostura.

RIO ANGOSTURA. CANAL ISLA.



f) Canal Aguilino o Acoleguano

Este canal de aproximadamente 22 km. de largo, se origina en la ribera izquierda del río Angostura frente al predio rol 136-492, a 120 m. al Norte del antiguo puente que une las localidades de Hospital y Aguila Norte.

La bocatoma consiste en una barrera de arena y ripio que forma un pedraplén de 40 m. de largo la cual desvía un gran caudal favorecido por la pendiente hacia el canal que tiene el lecho.

El canal Aguilino se surte con aguas que se han originado por las recuperaciones subterráneas del río, ya que éste es agotado en la anterior toma del canal Hospital. Además, está el aporte importante de los derrames del riego de los sectores Aguila Norte y Sur y de los predios de la Cooperativa Kennedy.

La gran longitud de este canal le permite regar una extensa zona e incluye sectores parcelados de los ex-asentamientos Vínculo, Abrantes, Manzanito, Manuel Rodríguez, El Pellizco, Huiticalán y La Cooperativa Pintué entre otros.

Desde el punto de vista legal, las aguas del Aguilino han sido divididas en 100 acciones, que riegan un total de 780 hás. repartidas entre 182 regantes que forman la "Asociación de Canalistas del canal Aguilino".

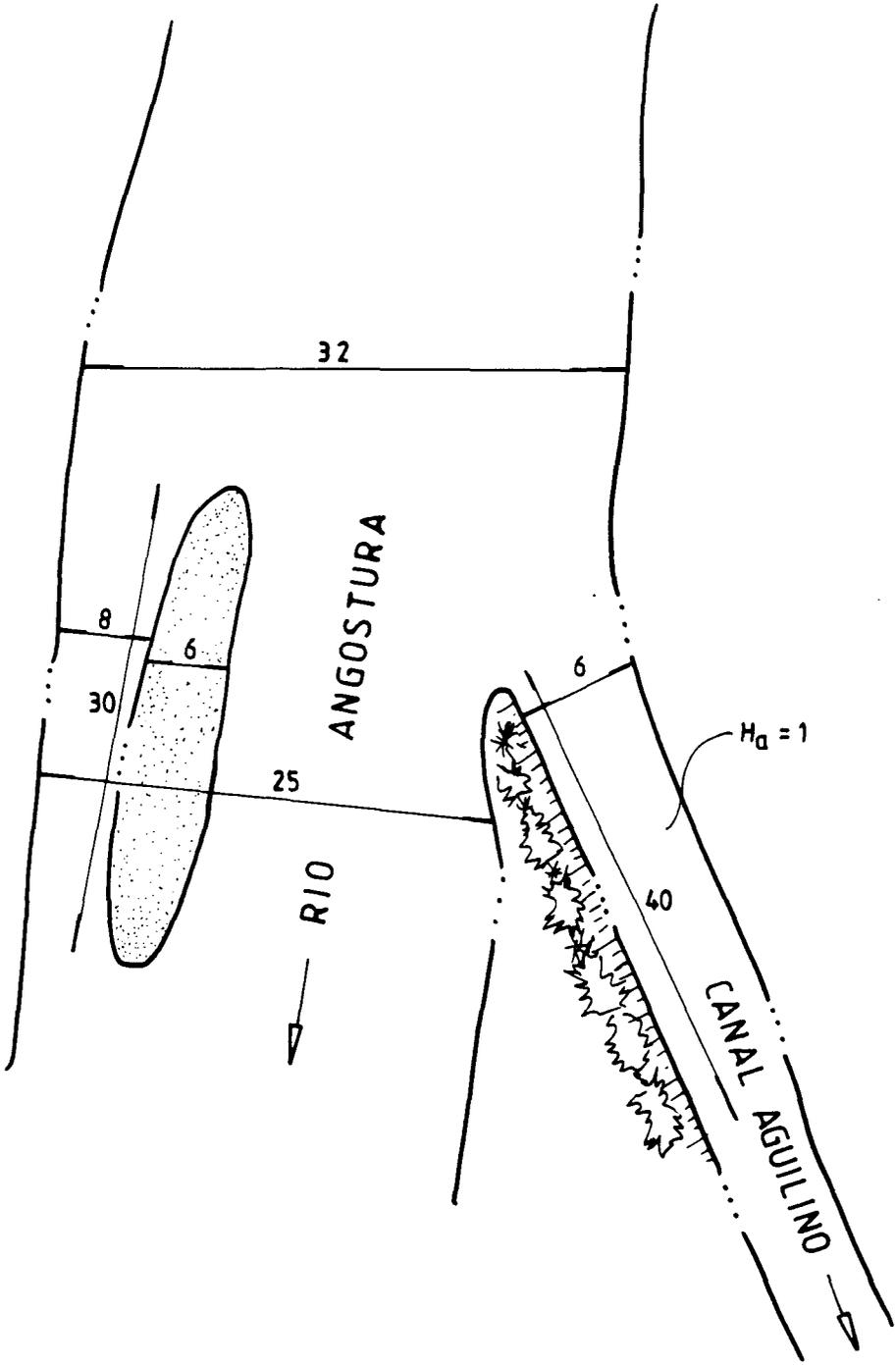
Aproximadamente a 1.900 m. de la bocatoma, el canal Aguilino tiene una compuerta de descarga de 0.75 m. de ancho por 0.75 de alto construida en albañilería de piedra reforzada con sacos con arena debido a las continuas erosiones provocadas por los actuales niveles de agua que a juicio del encargado del canal, el señor Hugo Fabres, está por sobre su capacidad considerando la altura de la compuerta. En su largo recorrido,

el canal cuenta con compuertas de descarga que permiten desviar el agua hacia cauces naturales para efectuar las limpieas necesarias o vaciarlo por emergencia.

El aforo realizado en el camino en Champa dió como resultado un caudal $Q = 1.667 \text{ m}^3/\text{s}$. considerado como la capacidad del canal Aguilino.

RIO ANGOSTURA. CANAL AGUILINO O ACOLEGUENO.

BOCATOMA



g) Canal Vinculano

El canal Vinculano, última toma del río Angostura, se origina en la ribera izquierda de dicho río, frente al predio rol 136-16 y el cerro Cullipeumo en la comuna de Paine.

La bocatoma, de fácil acceso, consta de una barrera de ripo rústica (patas de cabras) de 50 m. de largo que desvía las aguas al canal de 6 m. de ancho los primeros 90 m. de su recorrido y 7 m. de ancho promedio hasta el primer marco partidior a 2.500 m. de la toma. El río en tanto, de 20 m. de ancho, va enterrado unos 4 m. presentando abundante vegetación del tipo matorral, zarzas y cañas en ambas riberas extendiéndose ésta a través del curso del canal. Sus aguas provienen fundamentalmente de recuperaciones subterráneas y de derrames de riego de sectores más altos como Mansel, Cullipeumo, Cameliano, etc.

El caudal del canal es regulado por medio de una compuerta de descarga ubicada a 300 m. de la bocatoma la cual está construida de albañilería de ladrillo de 2.40 m. de altura por 3 m. de ancho.

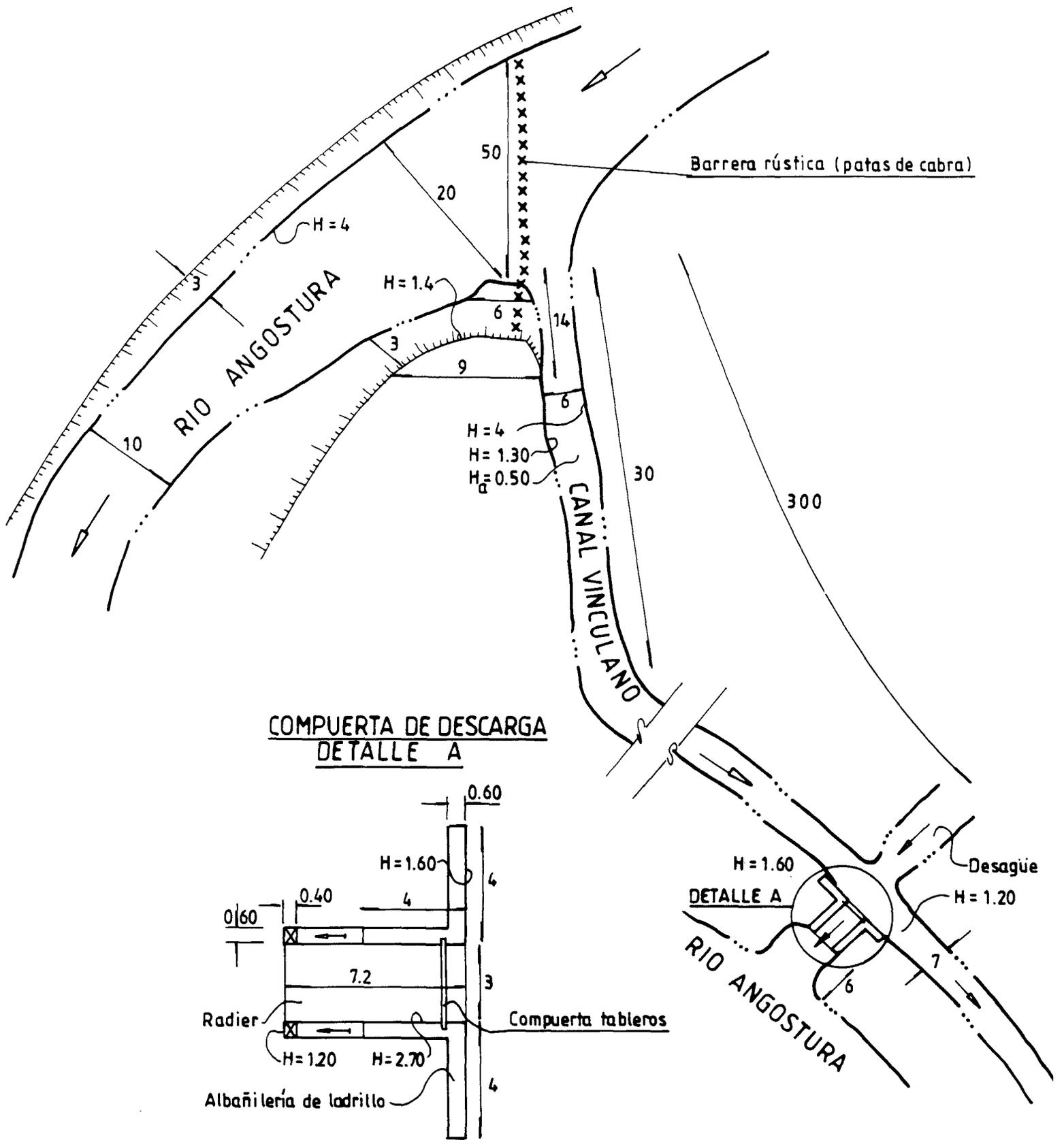
El canal riega efectivamente 860 há. con 100 acciones o regadores, distribuidas entre 160 regantes que constituyen la "Asociación de Canalistas del canal Vinculano" y que son parte del antiguo fundo Vínculo y la ex hacienda Peralillo de los que posteriormente se formaron los ex-asentamientos El Pellizco, San Roberto, Los Pequeños, Las Tazas, El Alamo con sus reservas y algunas hijuelas. En la actualidad, la totalidad está parcelado.

El aforo que se hizo en una canoa de sección 1.15 de alto por 2.25 m. de ancho y 8 m. de largo dió como resultado un caudal de $Q = 1.795 \text{ m}^3/\text{s}$. Este caudal, según informaciones del señor Carlos Villalobos, encargado de las aguas, es el caudal máximo que tolera el canal para que no se

rompa, en especial en el sector donde va aterraplenado en la caja del río Angostura.

Se adjunta a continuación un croquis de la ubicación de la toma en el río.

RIO ANGOSTURA. CANAL VINCULANO.



ANEXO 3

ASPECTOS LEGALES

MOP

CATASTRO PUBLICO DE AGUAS REGISTRO DE USUARIOS

DGA
FORM. 11.1.A.

ELIMINAR	<input type="checkbox"/>	MODIFICAR	<input type="checkbox"/>	INCORPORAR	<input type="checkbox"/>	TIPO DE DERECHO			
	1		2		3	CONSUNTIVO	<input checked="" type="checkbox"/> 1	NO CONSUNTIVO	<input type="checkbox"/> 2

1.- TIPO DE ACTO

DERECHOS APROVECHAMIENTO
ART. 2º TRANSITORIO
ART. 5º TRANSITORIO
MERCED ART. 12
TRASLADO DE DERECHOS

<input type="checkbox"/>	1
<input type="checkbox"/>	2
<input type="checkbox"/>	3
<input type="checkbox"/>	4
<input type="checkbox"/>	5

TRASLADO BOCATOMA
TRANSFERENCIA DE DERECHOS
RESERVA FISCAL
ROLES PROVICIONALES
ASOC. CAN-COM. AGUAS-OBRAS DRENAJE
CONSTRUCCION DE OBRAS

<input type="checkbox"/>	6
<input checked="" type="checkbox"/>	7
<input type="checkbox"/>	8
<input type="checkbox"/>	9
<input type="checkbox"/>	10
<input type="checkbox"/>	11

2.- ANTECEDENTES DEL APROVECHAMIENTO

CUENCA U HOYA HIDROGRAFICA

SUBCUENCA

CLASIFICACION DE LA FUENTE

RIO-ESTERO
EMBALSE
VERTIENTE

<input checked="" type="checkbox"/>	1
<input type="checkbox"/>	2
<input type="checkbox"/>	3

LAGO-LAGUNA
SOCAVON-AGUADA
DREN

<input type="checkbox"/>	4
<input type="checkbox"/>	5
<input type="checkbox"/>	6

POZO
DERRAMES
OBRAS ESTAT.

<input type="checkbox"/>	7
<input type="checkbox"/>	8
<input type="checkbox"/>	9

FUENTE

CANAL

TIPO DE AGUA

SUPERFICIAL	<input checked="" type="checkbox"/>	1
SUBTERRANEA	<input type="checkbox"/>	2

EJERCICIO DEL DERECHO

EVENTUAL	<input type="checkbox"/>	1	CONTINUO	<input checked="" type="checkbox"/>	1	ALTERNADO	<input type="checkbox"/>	1
PERMANENTE	<input checked="" type="checkbox"/>	2	DISCONTINUO	<input type="checkbox"/>	2	OTRAS MOD.	<input type="checkbox"/>	2

USO O DESTINO DEL AGUA

BEBIDA-USO DOMEST.-SANEAM. POBLAC.
RIEGO
ENERGIA ELECTRICA
USO INDUST.-FUERZA MOTRIZ

<input type="checkbox"/>	1
<input checked="" type="checkbox"/>	2
<input type="checkbox"/>	3
<input type="checkbox"/>	4

USO MEDICINAL Y MINERO MEDICINAL
OBSERVACION
USO MINERO
OTROS USOS

<input type="checkbox"/>	5
<input type="checkbox"/>	6
<input type="checkbox"/>	7
<input type="checkbox"/>	8

CAUDAL CONCEDIDO	UNIDAD CAUDAL	
	l/s/seg	1
	M ³ /seg	2
	M ³ x 10 ⁶	3
	M ³ /Ha/año	4

POTENCIA GENERADA	EXP	UNIDAD POTENCIA	
		KW x 10 ⁿ	1
		HP x 10 ⁿ	2

RESOLUCION		FECHA	
Nº			
D.G.A.			
S.A.G.			

AREA REGADA (Ha)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

EXPEDIENTE Nº

REGISTRO DE POZOS

PROFUNDIDAD DEL POZO (m)

TOTAL	HABILITADA

RADIO PROTECCION (m)

--	--	--	--

SECCION (norias)

--	--	--	--

ACCIONES -

EN LA FUENTE	1	4	3	1
DEL CAUCE				

PUNTO DE RESTITUCION (uso no consuntivo)

DESCRIPCION

COORDENADAS UTM

NORTE			
ESTE			

INSCRIPCION C.B.R.

Fs	Nº	AÑO	LOCALIDAD
155	158	1965	Susa

3.- ANTECEDENTES DEL USUARIO

REGION

PROVINCIA

COMUNA

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL USUARIO

EDUARDO SANCHEZ FIGUEROA

ROL DE LA PROPIEDAD

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

RUT-RUN

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

OBSERVACIONES : Adjudicacion Canal Ajunta Sus

M.O.P

CATASTRO PUBLICO DE AGUAS
REGISTRO DE USUARIOS

DGA
FORM. II. 1. A.

ELIMINAR	<input type="checkbox"/>	MODIFICAR	<input type="checkbox"/>	INCORPORAR	<input type="checkbox"/>	TIPO DE DERECHO			
	1		2		3	CONSUNTIVO	<input checked="" type="checkbox"/> 1	NO CONSUNTIVO	<input type="checkbox"/> 2

1.- TIPO DE ACTO

DERECHOS APROVECHAMIENTO	<input type="checkbox"/>	1	TRASLADO BOCATOMA	<input type="checkbox"/>	6
ART. 2º TRANSITORIO	<input type="checkbox"/>	2	TRANSFERENCIA DE DERECHOS	<input checked="" type="checkbox"/>	7
ART. 5º TRANSITORIO	<input type="checkbox"/>	3	RESERVA FISCAL	<input type="checkbox"/>	8
MERCED ART. 12	<input type="checkbox"/>	4	ROLES PROVICIONALES	<input type="checkbox"/>	9
TRASLADO DE DERECHOS	<input type="checkbox"/>	5	ASOC. CAN-COM. AGUAS- OBRAS DRENAJE	<input type="checkbox"/>	10
			CONSTRUCCION DE OBRAS	<input type="checkbox"/>	11

2.- ANTECEDENTES DEL APROVECHAMIENTO

CUENCA U HOYA HIDROGRAFICA SUBCUENCA

CLASIFICACION DE LA FUENTE

RIO-ESTERO	<input checked="" type="checkbox"/> 1	LAGO-LAGUNA	<input type="checkbox"/> 4	POZO	<input type="checkbox"/> 7
EMBALSE	<input type="checkbox"/> 2	SOCAVON-AGUADA	<input type="checkbox"/> 5	DERRAMES	<input type="checkbox"/> 8
VERTIENTE	<input type="checkbox"/> 3	DREN	<input type="checkbox"/> 6	OBRAS ESTAT.	<input type="checkbox"/> 9

FUENTE CANAL

TIPO DE AGUA

SUPERFICIAL	<input checked="" type="checkbox"/> 1	EJERCICIO DEL DERECHO			
SUBTERRANEA	<input type="checkbox"/> 2	EVENTUAL	<input type="checkbox"/> 1	CONTINUO	<input checked="" type="checkbox"/> 1
		PERMANENTE	<input checked="" type="checkbox"/> 2	DISCONTINUO	<input type="checkbox"/> 2
				ALTERNADO	<input type="checkbox"/> 1
				OTRAS MOD.	<input type="checkbox"/> 2

USO O DESTINO DEL AGUA

BEBIDA-USO DOMEST.-SANEAM. POBLAC.	<input type="checkbox"/> 1	USO MEDICINAL Y MINERO MEDICINAL	<input type="checkbox"/> 5
RIEGO	<input checked="" type="checkbox"/> 2	OBSERVACION	<input type="checkbox"/> 6
ENERGIA ELECTRICA	<input type="checkbox"/> 3	USO MINERO	<input type="checkbox"/> 7
USO INDUST.-FUERZA MOTRIZ	<input type="checkbox"/> 4	OTROS USOS	<input type="checkbox"/> 8

CAUDAL CONCEDIDO	UNIDAD CAUDAL	POTENCIA GENERADA	EXP	UNIDAD POTENCIA	RESOLUCION	
					Nº	FECHA
	l/s/seg			KW x 10 ³	1	D. G. A.
	M ³ /seg			HP x 10 ³	2	S. A. G.
	M ³ x 10 ⁶					
	M ³ /Ha/año					

AREA REGADA (Ha)

EXPEDIENTE Nº

ACCIONES

EN LA FUENTE	1.462
DEL CAUCE	

REGISTRO DE POZOS

PROFUNDIDAD DEL POZO (m)

TOTAL HABILITADA

RADIO PROTECCION (m)

SECCION (norias)

PUNTO DE RESTITUCION (uso no consuntivo)

DESCRIPCION

COORDENADAS UTM

NORTE

ESTE

INSCRIPCION C.B.R. 1964

fs	Nº	AÑO	LOCALIDAD
154	152	1965	Sun

3.- ANTECEDENTES DEL USUARIO

REGION PROVINCIA COMUNA

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL USUARIO

R O D R I G O : A N C A E Z F I G U E R O A

ROL DE LA PROPIEDAD

RUT-RUN

OBSERVACIONES : Adjudicación con finel Apule Sun

MOP

CATASTRO PUBLICO DE AGUAS
REGISTRO DE USUARIOS

DGA
FORM. II.1.A.

ELIMINAR	<input type="checkbox"/>	MODIFICAR	<input type="checkbox"/>	INCORPORAR	<input type="checkbox"/>	TIPO DE DERECHO			
	1		2		3	CONSUNTIVO	<input checked="" type="checkbox"/> 1	NO CONSUNTIVO	<input type="checkbox"/> 2

1.- TIPO DE ACTO

DERECHOS APROVECHAMIENTO	<input type="checkbox"/>	1	TRASLADO BOCATOMA	<input type="checkbox"/>	6
ART. 2º TRANSITORIO	<input type="checkbox"/>	2	TRANSFERENCIA DE DERECHOS	<input checked="" type="checkbox"/>	7
ART. 5º TRANSITORIO	<input type="checkbox"/>	3	RESERVA FISCAL	<input type="checkbox"/>	8
MERCED ART. 12	<input type="checkbox"/>	4	ROLES PROVICIONALES	<input type="checkbox"/>	9
TRASLADO DE DERECHOS	<input type="checkbox"/>	5	ASOC. CAN-COM. AGUAS-OBRAS DRENAJE	<input type="checkbox"/>	10
			CONSTRUCCION DE OBRAS	<input type="checkbox"/>	11

2.- ANTECEDENTES DEL APROVECHAMIENTO

CUENCA U HOYA HIDROGRAFICA SUBCUENCA

CLASIFICACION DE LA FUENTE

RIO-ESTERO	<input checked="" type="checkbox"/> 1	LAGO-LAGUNA	<input type="checkbox"/> 4	POZO	<input type="checkbox"/> 7
EMBALSE	<input type="checkbox"/> 2	SOCAVON-AGUADA	<input type="checkbox"/> 5	DERRAMES	<input type="checkbox"/> 8
VERTIENTE	<input type="checkbox"/> 3	DREN	<input type="checkbox"/> 6	OBRAS ESTAT.	<input type="checkbox"/> 9

FUENTE CANAL

TIPO DE AGUA

SUPERFICIAL	<input checked="" type="checkbox"/> 1
SUBTERRANEA	<input type="checkbox"/> 2

EJERCICIO DEL DERECHO

EVENTUAL	<input type="checkbox"/> 1	CONTINUO	<input checked="" type="checkbox"/> 1	ALTERNADO	<input type="checkbox"/> 1
PERMANENTE	<input checked="" type="checkbox"/> 2	DISCONTINUO	<input type="checkbox"/> 2	OTRAS MOD.	<input type="checkbox"/> 2

USO O DESTINO DEL AGUA

BEBIDA-USO DOMEST.-SANEAM. POBLAC.	<input type="checkbox"/> 1	USO MEDICINAL Y MINERO MEDICINAL	<input type="checkbox"/> 5
RIEGO	<input checked="" type="checkbox"/> 2	OBSERVACION	<input type="checkbox"/> 6
ENERGIA ELECTRICA	<input type="checkbox"/> 3	USO MINERO	<input type="checkbox"/> 7
USO INDUST.-FUERZA MOTRIZ	<input type="checkbox"/> 4	OTROS USOS	<input type="checkbox"/> 8

CAUDAL CONCEDIDO	UNIDAD CAUDAL	POTENCIA GENERADA	EXP	UNIDAD POTENCIA	RESOLUCION	
	l/seg			KW x 10 ¹	Nº	FECHA
	M ³ /seg			HP x 10 ¹	D.G.A.	
	M ³ x 10 ⁶				S.A.G.	
	M ³ /Ha/año				EXPEDIENTE Nº	

AREA REGADA (Ha)

REGISTRO DE POZOS		ACCIONES	
TOTAL	HABILITADA	EN LA FUENTE	DEL CAUCE
		1	6

PUNTO DE RESTITUCION (uso no consuntivo)
DESCRIPCION

COORDENADAS UTM
NORTE
ESTE

INSCRIPCION C.B.R.

Fs	Nº	AÑO	LOCALIDAD
156	159	1965	Bein

3.- ANTECEDENTES DEL USUARIO

REGION PROVINCIA COMUNA

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL USUARIO

REIMUNDO SANCHEZ FIGUEROA

ROL DE LA PROPIEDAD

RUT-RUN

OBSERVACIONES : Adjudicacion Canal Aguila Sur

MOP

CATASTRO PUBLICO DE AGUAS
REGISTRO DE USUARIOS

DGA
FORM. 11.1.A.

ELIMINAR	<input type="checkbox"/>	MODIFICAR	<input type="checkbox"/>	INCORPORAR	<input type="checkbox"/>	TIPO DE DERECHO			
	1		2		3	CONSUNTIVO	<input checked="" type="checkbox"/> 1	NO CONSUNTIVO	<input type="checkbox"/> 2

1.- TIPO DE ACTO

DERECHOS APROVECHAMIENTO	<input type="checkbox"/>	1	TRASLADO BOCATOMA	<input type="checkbox"/>	6
ART. 2º TRANSITORIO	<input type="checkbox"/>	2	TRANSFERENCIA DE DERECHOS	<input checked="" type="checkbox"/>	7
ART. 5º TRANSITORIO	<input type="checkbox"/>	3	RESERVA FISCAL	<input type="checkbox"/>	8
MERCED ART. 12	<input type="checkbox"/>	4	ROLES PROVISIONALES	<input type="checkbox"/>	9
TRASLADO DE DERECHOS	<input type="checkbox"/>	5	ASOC. CAN-COM. AGUAS-OBRA DRENAJE	<input type="checkbox"/>	10
			CONSTRUCCION DE OBRAS	<input type="checkbox"/>	11

2.- ANTECEDENTES DEL APROVECHAMIENTO

CUENCA U HOYA HIDROGRAFICA SUBCUENCA

CLASIFICACION DE LA FUENTE

RIO-ESTERO	<input checked="" type="checkbox"/> 1	LAGO-LAGUNA	<input type="checkbox"/> 4	POZO	<input type="checkbox"/> 7
EMBALSE	<input type="checkbox"/> 2	SOCAYON-AGUADA	<input type="checkbox"/> 5	DERRAMES	<input type="checkbox"/> 8
VERTIENTE	<input type="checkbox"/> 3	DREN	<input type="checkbox"/> 6	OBRA ESTAT.	<input type="checkbox"/> 9

FUENTE CANAL

TIPO DE AGUA

SUPERFICIAL	<input checked="" type="checkbox"/> 1
SUBTERRANEA	<input type="checkbox"/> 2

EJERCICIO DEL DERECHO

EVENTUAL	<input type="checkbox"/> 1	CONTINUO	<input checked="" type="checkbox"/> 1	ALTERNADO	<input type="checkbox"/> 1
PERMANENTE	<input checked="" type="checkbox"/> 2	DISCONTINUO	<input type="checkbox"/> 2	OTRAS MOD.	<input type="checkbox"/> 2

USO O DESTINO DEL AGUA

BEBIDA-USO DOMEST.-SANEAM. POBLAC.	<input type="checkbox"/> 1	USO MEDICINAL Y MINERO MEDICINAL	<input type="checkbox"/> 5
RIEGO	<input checked="" type="checkbox"/> 2	OBSERVACION	<input type="checkbox"/> 6
ENERGIA ELECTRICA	<input type="checkbox"/> 3	USO MINERO	<input type="checkbox"/> 7
USO INDUST.-FUERZA MOTRIZ	<input type="checkbox"/> 4	OTROS USOS	<input type="checkbox"/> 8

CALIDAD CONCEDIDO	UNIDAD CALIDAD	POTENCIA GENERADA	EXP	UNIDAD POTENCIA	RESOLUCION	
	ls/seg 1			KW x 10 ³ 1	D.G.A.	Nº FECHA
	M ³ /seg 2			HP x 10 ³ 2	S.A.G.	
	M ³ x 10 ⁶ 3					
	M ³ /Ha/año 4					EXPEDIENTE Nº

AREA REGADA (Ha)

REGISTRO DE POZOS		ACCIONES	
PROFUNDIDAD DEL POZO (m)		EN LA FUENTE	2, 7, 9
TOTAL	HABILITADA	DEL CAUCE	
RADIO PROTECCION (m)			
SECCION (norias)			

PUNTO DE RESTITUCION (uso no consuntivo)
DESCRIPCION

COORDENADAS UTM
NORTE ESTE

INSCRIPCION C.B.R.

Fs	Nº	AÑO	LOCALIDAD
46	51	1969	Buenos Aires

3.- ANTECEDENTES DEL USUARIO

REGION PROVINCIA COMUNA

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL USUARIO

J O Z O E F O U E Z O A

ROL DE LA PROPIEDAD RUT-RUN

OBSERVACIONES : Canal Aguilino

MOP

CATASTRO PUBLICO DE AGUAS
REGISTRO DE USUARIOS

DGA
FORM. 11.1.A.

ELIMINAR	<input type="checkbox"/>	MODIFICAR	<input type="checkbox"/>	INCORPORAR	<input type="checkbox"/>	TIPO DE DERECHO			
	1		2		3	CONSUNTIVO	<input checked="" type="checkbox"/> 1	NO CONSUNTIVO	<input type="checkbox"/> 2

1.- TIPO DE ACTO

DERECHOS APROVECHAMIENTO	<input type="checkbox"/>	1	TRASLADO BOCATOMA	<input type="checkbox"/>	6
ART. 2º TRANSITORIO	<input type="checkbox"/>	2	TRANSFERENCIA DE DERECHOS	<input checked="" type="checkbox"/>	7
ART. 5º TRANSITORIO	<input type="checkbox"/>	3	RESERVA FISCAL	<input type="checkbox"/>	8
MERCED ART. 12	<input type="checkbox"/>	4	ROLES PROVINCIALES	<input type="checkbox"/>	9
TRASLADO DE DERECHOS	<input type="checkbox"/>	5	ASOC. CAN-COM. AGUAS-OBRAS DRENAJE	<input type="checkbox"/>	10
			CONSTRUCCION DE OBRAS	<input type="checkbox"/>	11

2.- ANTECEDENTES DEL APROVECHAMIENTO

CUENCA U HOYA HIDROGRAFICA SUBCUENCA

CLASIFICACION DE LA FUENTE

RIO-ESTERO	<input checked="" type="checkbox"/> 1	LAGO-LAGUNA	<input type="checkbox"/> 4	POZO	<input type="checkbox"/> 7
EMBALSE	<input type="checkbox"/> 2	SOCAVON-AGUADA	<input type="checkbox"/> 5	DERRAMES	<input type="checkbox"/> 8
VERTIENTE	<input type="checkbox"/> 3	DREN	<input type="checkbox"/> 6	OBRAS ESTAT.	<input type="checkbox"/> 9

FUENTE CANAL

TIPO DE AGUA

SUPERFICIAL	<input checked="" type="checkbox"/> 1
SUBTERRANEA	<input type="checkbox"/> 2

EJERCICIO DEL DERECHO

EVENTUAL	<input type="checkbox"/> 1	CONTINUO	<input type="checkbox"/> 1	ALTERNADO	<input type="checkbox"/> 1
PERMANENTE	<input checked="" type="checkbox"/> 2	DISCONTINUO	<input type="checkbox"/> 2	OTRAS MOD.	<input type="checkbox"/> 2

USO O DESTINO DEL AGUA

BEBIDA-USO DOMEST.-SANEAM. POBLAC.	<input type="checkbox"/> 1	USO MEDICINAL Y MINERO MEDICINAL	<input type="checkbox"/> 5
RIEGO	<input checked="" type="checkbox"/> 2	OBSERVACION	<input type="checkbox"/> 6
ENERGIA ELECTRICA	<input type="checkbox"/> 3	USO MINERO	<input type="checkbox"/> 7
USO INDUST.-FUERZA MOTRIZ	<input type="checkbox"/> 4	OTROS USOS	<input type="checkbox"/> 8

CAUDAL CONCEDIDO	UNIDAD CAUDAL	POTENCIA GENERADA	EXP	UNIDAD POTENCIA	RESOLUCION	
	l/s/seg			KW x 10 ³	Nº	FECHA
	M ³ /seg			HP x 10 ³	D.G.A.	
	M ³ x 10 ⁶				S.A.G.	
	M ³ /Ha/año				EXPEDIENTE Nº	

AREA REGADA (Ha)

87

ACCIONES

EN LA FUENTE					
DEL CAUCE	0	0	9	2	

PUNTO DE RESTITUCION (uso no consuntivo)

DESCRIPCION

COORDENADAS UTM

NORTE			
ESTE			

INSCRIPCION C.B.R.

fs	Nº	AÑO	LOCALIDAD
618	1090	1988	Zuin

3.- ANTECEDENTES DEL USUARIO

REGION PROVINCIA COMUNA

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL USUARIO

L U I S A L V A R E Z P U J O R

ROL DE LA PROPIEDAD

RUT-RUN

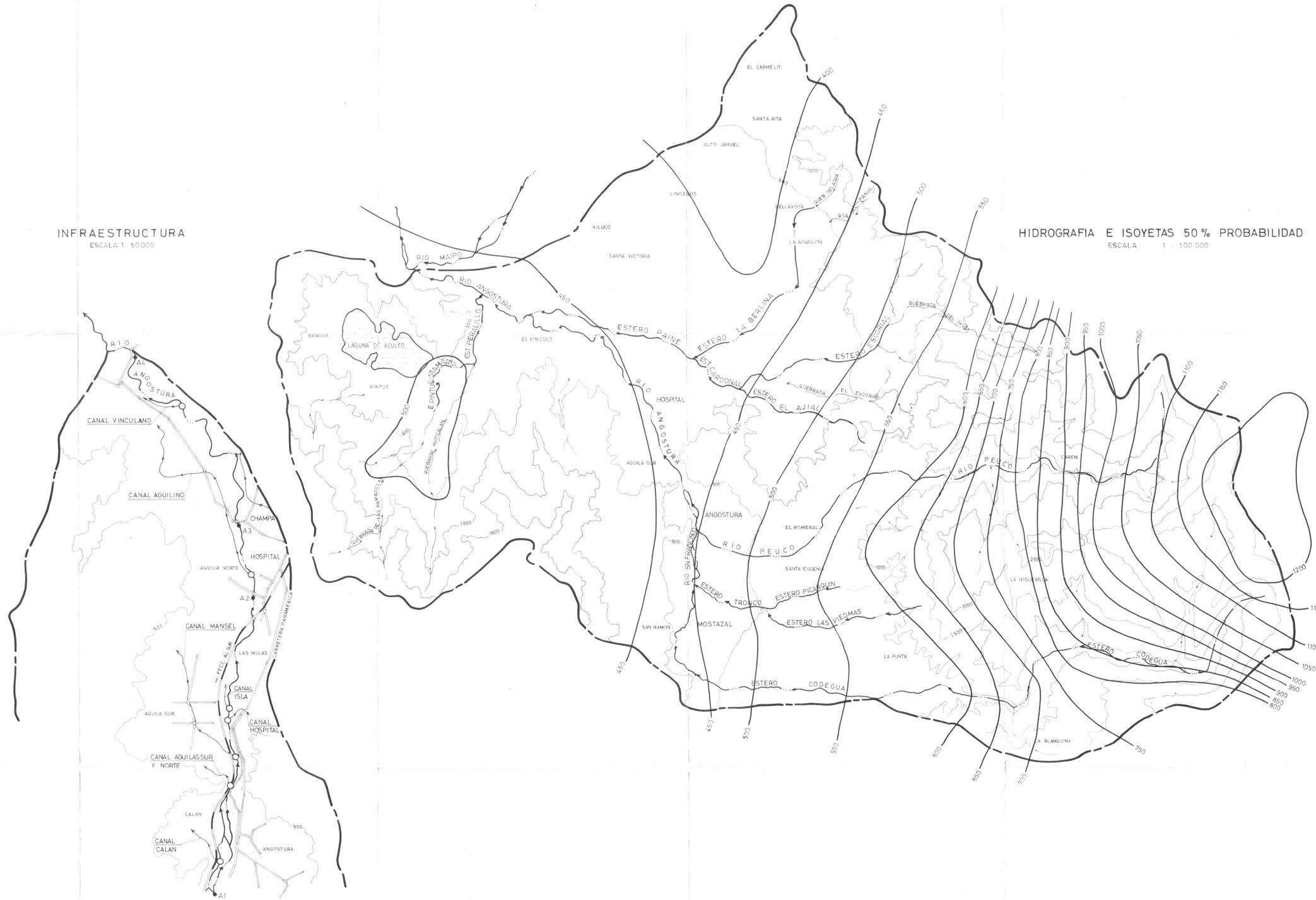
2641504-

OBSERVACIONES : C. Acules 73 87 Ha. Canal Aguilino Adjudicacion.

RIO ANGOSTURA

INFRAESTRUCTURA
ESCALA 1 : 50.000

HIDROGRAFIA E ISOYETAS 50% PROBABILIDAD
ESCALA 1 : 100.000



ARCHIVO TECNICO

<p>SIMBOLOGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> --- ESTEROS Y RIOS --- CANALES --- DRENAJES ○ BOCATOMAS --- CAMINOS --- FERROCARRIL --- LIMITE CUENCA ● UBICACION AFORO 	<p>OBSERVACIONES</p>		<p>ING. JEFE PROYECTO RENE GOMEZ D. ING. COORDINADOR RENATO SALDIVIA C.</p>		<p>DIRECTOR GENERAL DE AGUAS GUSTAVO MANRIQUEZ L. JEFE DPTO. DE ESTUDIOS HUMBERTO PEÑA T. ING. CIVIL INSPECTOR FISCAL GUILLERMO SEPULVEDA R. ING. AGRICOLA</p>	<p>REGIONES XIII Y VI PROVINCIA MAIPO Y CACHAPOAL COMUNA PAINE Y SAN FCO. MOSTAZAL PUEBLO O CIUDAD</p>	<p>REPUBLICA DE CHILE MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS DIRECCION GENERAL DE AGUAS DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS NOMBRE DEL PROYECTO DIAGNOSTICO DISPONIBILIDAD Y REQUERIMIENTOS DE AGUA EN LA REGION METROPOLITANA</p>	<p>PLANO N° 1 ESCALA INDICADAS FECHA NOVIEMBRE 92</p>
---	-----------------------------	--	---	--	--	--	---	---