

Met. Hid. 84

INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS



**ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA**

**EVOLUCION DE LA HIDROMETEOROLOGIA EN
EL INOS COMO CONTRIBUCION AL MEJOR
CONOCIMIENTO DE LOS RECURSOS HIDRICOS
DE LAS POBLACIONES SERVIDAS Y POR
SERVIR PLANES FUTUROS**

**II CONGRESO
VENEZOLANO
DE INGENIERIA
SANITARIA**

**10 AL 16
MARZO
1968**



TRABAJO PRESENTADO AL II CONGRESO VENEZOLANO DE INGENIERIA SANITARIA MARZO 1968

**HIDROMETEOROLOGISTA
JOSE LEONCIO PEREZ M.**



EVOLUCION DE LA HIDROMETEOROLOGIA EN EL INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS

COMO CONTRIBUCION AL MEJOR CONOCIMIENTO DE LOS RECURSOS HIDRICOS

DE LAS POBLACIONES SERVIDAS Y POR SERVIR. PLANES FUTUROS



En esta foto se podrá observar el curso de las aguas, el control, miras, la caseta del limnógrafo y la canastilla de aforos.

Corresponde a la estación hidrológica de nombre Las Parchas, situada en la Hacienda Las Parchas, Estado Lara, y que tiene por coordenadas:

9° 5' 22'' lat.

69°14' 40'' long.

y una elevación de 597 m.s.n.m.

INTRODUCCION

Es la División de Hidrología del Departamento de Estudios y Proyectos la Dependencia del Instituto Nacional de Obras Sanitarias que recaba la información correspondiente para la elaboración de sistemas de abastecimiento de aguas y diversos estudios de carácter meteorológico requerido para los proyectos hidráulicos.

En el presente trabajo se pretende dar una breve explicación de las distintas actividades que la División de Hidrología ha desarrollado desde su fundación, al mismo tiempo que un esbozo de sus planes futuros.

En la siguiente foto se destacan parte de los locales pertenecientes a la División de Hidrología. En A están las Jefaturas y en B el Laboratorio de Sedimentación.



HISTORIA DE LA DIVISION

Nuestra actual División ha tenido a través de los años distintos nombres y distintas Jefaturas, como se verá en el siguiente cuadro:

AÑOS	INGENIEROS JEFES	NOMBRES
1947	F.A. Navarro B.	Sección de Investigación
1949	" " "	Servicio de Investigación
1950	" " "	Servicio de Hidrología
1951	Oscar A. Sucre A.	Servicio de Hidrología
1958	Rafael Convit G.	Servicio de Hidrología
1966	" " "	División de Hidrología
1968	" " "	División de Hidrología.

Desde su creación hasta 1950, el Servicio de Hidrología tuvo su se de entre las Esquinas de Reducto y Glorieta de la ciudad capital; en 1951 se mudó a un local situado entre Tienda Honda y Puente Trinidad, y en 1955 a uno ubicado también en esta última dirección; en 1960 fue transferida de Jesuitas a Tienda Honda, y en 1962 a la Avenida Andrés Bello, en el Edificio La Paz, donde estuvo hasta 1965, en que fue trasladada definitivamente a la Planta de Tratamiento La Mariposa, en donde tiene en la actualidad un local más apropiado a su pujante crecimiento.

En el Organograma General del funcionamiento de acuerdo con la Di

visión de Organización y Métodos, lámina N° 1, no se ve la verdadera amplitud que posee en la actualidad la División de Hidrología. Ello se debe al creciente aumento de solicitudes tanto de datos como de estudios de carácter hidrometeorológicos que muy frecuentemente requieren de esta División las Dependencias del Instituto, así como otras gubernamentales, organismos particulares, contratistas del mismo Instituto, estudiantes universitarios, etc., todo lo cual ha hecho ver la necesidad de incrementar las actividades mediante el estudio de nuevas fuentes, instalaciones de estaciones hidrológicas, ampliación de la red meteorológica, etc.

Siempre, a través de los años, ha prevalecido el criterio de que una División de Hidrología no debe estar limitada, únicamente, a realizar funciones de una Oficina de Estadística, donde se recogen datos, se archivan ordenadamente y se elaboran algunos trabajos con fines estadísticos, sino que también debe realizar estudios especiales de índole hidrológica, necesarios y básicos para un buen proyecto hidráulico, respondiendo así a las necesidades que determinaron su creación.

El Instituto Nacional de Obras Sanitarias constantemente está ampliando su radio de acción en las actividades que le competen, por lo que se ve en la necesidad de poseer datos suficientes y concretos para realizar los diferentes proyectos de acueductos del crecido número de poblaciones a las que se esmera en servir.

Le corresponde a la División de Hidrología trabajar solícitamente para estar en capacidad de suministrar los datos que exijan las dependencias técnicas del Instituto. A tal fin, tiene necesariamente que realizar estudios hidrológicos que contemplen, por una parte, el rendimiento de cuen

cas hidrográficas de nuestras actuales fuentes de abastecimiento, para conocer las cantidades de aguas disponibles en la ejecución de obras que interesen al Instituto, y por otra, realizar estudios de los recursos hídricos - que puedan ser posibles fuentes de abastecimiento de nuestras poblaciones.

Por todo lo cual, pues, la División de Hidrología se rige por un Organograma de funcionamiento más acorde con sus necesidades (Ver lámina N° 2). Sus múltiples y complejas actividades se canalizan y desarrollan según las distintas Secciones que la integran conforme al programa de cada una de ellas, orientadas y unificadas por directrices emanadas de la Jefatura.

Conforme al flujo de datos hidrometeorológicos que llegan a la División, podemos señalar los distintos pasos que van efectuando:

La labor en el campo ha sido **centralizada** en la Sección de Operación y Mantenimiento, y ella es responsable de las siguientes funciones, entre otras: instalación, operación y mantenimiento de las estaciones hidrometeorológicas. Estas instalaciones son ejecutadas de acuerdo con el plan de expansión elaborado por la Jefatura de la División. Ciento ochenta y dos observadores debidamente seleccionados entregan mensualmente a los supervisores de Región las informaciones recibidas en las estaciones a su cargo. Estos supervisores rinden cuenta al Jefe de la Sección de Operación y Mantenimiento, quien da curso a los datos recibidos. Estos datos, que pasan a la Sección de Estadística para ser procesados, son archivados y posteriormente se publican. Es esta Sección de Estadísticas la responsable del procesamiento, archivo y publicaciones. El archivo es la memoria de la División, cuyo evidente crecimiento ha hecho indispensable el que se utilicen métodos ordenados y lógicos para conservar y buscar con facilidad y economía

mía de tiempo, documentos que en él celosamente se guardan, considerando que facilidad, exactitud y rapidez son las características de un archivo mo dermo,



En la presente foto se destaca la forma como se clasifican y arreglan las gráficas de un modo práctico y seguro.

Esta Sección de Estadística es también responsable de la elaboración de las fichas de las estaciones hidrometeorológicas controladas por la División.

Dado el voluminoso número de datos recopilados por la División, se ha hecho imprescindible la creación de una nueva Sección que se llama - Sistematización de Datos.

Esta Sección se encarga de pasar los datos a tarjetas mediante - una perforadora 029 I.B.M., para luego ser procesados de acuerdo con progra mas electrónicos. Se tiene proyectado publicar, con ayuda de esta Sección,

las curvas de Intensidad-Frecuencia-Duración de lluvias para todas las estaciones pluviográficas que posee la División desde sus comienzos. Este estudio ya está próximo a concluir.

Se proyecta dar publicidad con esta moderna ayuda a los datos hidrométricos de los ríos y quebradas controlados por la División de Hidrología, en trabajos que, además de los gastos medios diarios, los mensuales y anuales, gastos máximos y mínimos y los medios diarios de cada mes, contendrían gráficos, planos y fotos indicativos de las características de la Sección de aforos y la hoya del río, con inclusión también de la Curva de Duración de caudales para todo el período disponible que tenga cada una de esas fuentes. Igualmente acompañarían a esta publicación los hidrogramas de gastos medios mensuales para cada año, y en fin, se procuraría hacerla lo más completa posible, para lo cual, la Sección de Análisis ha estado trabajando desde hace algunos años en corregir, ajustar y completar los datos requeridos.

Por medio de esta Sección de Sistematización se programarán los cálculos de aforos, las planillas de sedimentación y se llevarán a cabo muchos otros programas de índole meteorológicas.

La División de Hidrología ha hecho especial hincapié en mejorar la calidad de los observadores de campo, y de ahí que, se haya establecido una mayor y efectiva supervisión, y se han dirigido los esfuerzos hacia la distribución racional de las cargas de trabajo, el entrenamiento técnico del personal mediante cursillos y actividades de capacitación en los diferentes niveles y planes de seguridad ocupacional, tendente a una mayor protección contra accidentes para los trabajadores de campo.

ACTIVIDADES METEOROLOGICAS

Para el año de 1947 se instalaron cuatro pluviógrafos distribuidos en la siguiente forma:

1 Distrito Federal	1 Estado Carabobo
1 Estado Bolívar	1 Estado Falcón

En los gráficos anexos se puede observar el número de instalaciones pluviográficas y pluviométricas existentes en cada año:

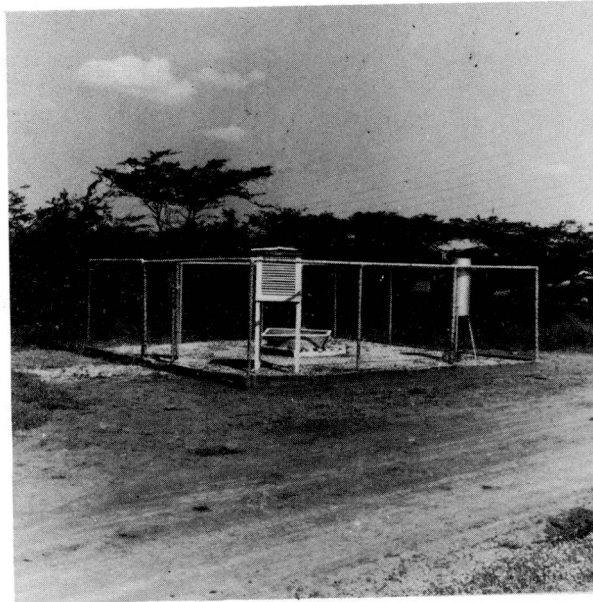
	46 diarias
Pluviógrafos	182 semanales
	<u>2 mensuales</u>
TOTAL	230 Pluviógrafos
Pluviómetros	70

Lo cual da un total de 300 estaciones que acusan datos de precipitación. Si se toma en cuenta que se han eliminado 103 instrumentos, podemos decir que contamos en nuestro Archivo con datos correspondientes a 403 aparatos medidores de lluvia.

De acuerdo con las posibilidades, ya hemos procedido a cambiar los pluviómetros de cántaro por pluviógrafos, con la finalidad de tener registros continuos del comportamiento de las precipitaciones; y para los próximos cuatro años se instalarán alrededor de 277 estaciones pluviográficas.

El desarrollo de la red pluviométrica existente del INOS hasta el año 1967, se podrá constatar en las láminas Nos. 3, 4 y 5.

Nuestras estaciones meteorológicas se encuentran protegidas mediante cerca especialmente construidas, tal como se puede ver en la siguiente foto:



Es bueno hacer notar que las instalaciones de nuestras estaciones no obedecen a normas de comodidad sino a exigencias de orden técnico, de acuerdo con el desarrollo de una red previamente estudiada y discutida, con el objeto de lograr que los distintos parámetros acusados por estas estaciones sean lo mas representativos de las hoyas en estudio. Por eso se notan estaciones situadas en sitios tales, que sólo la voluntad y el entusiasmo de nuestros observadores hacen de esta labor espinosa una fácil rutina.

ACTIVIDADES HIDROLOGICAS

Como se podrá observar en las láminas Nos. 6, 7, 8 y 9, disponemos de 250 estaciones hidrológicas, sin contar con los sitios de aforo sin mira, ya que éstos están en la actualidad en proceso de censo y son sumamente numerosos.

En la lámina N° 9 notaremos que la División ha efectuado para el año climático 1967-1968 (hasta setiembre de 1967, fecha de cierre del censo) 1625 aforos. Este descenso, con respecto a los años anteriores, se debe a que se ha preferido antes que la cantidad la calidad de los aforos, con la intención de que sean los más representativos en la curva de gastos y la puedan definir lo mejor posible para aguas altas.

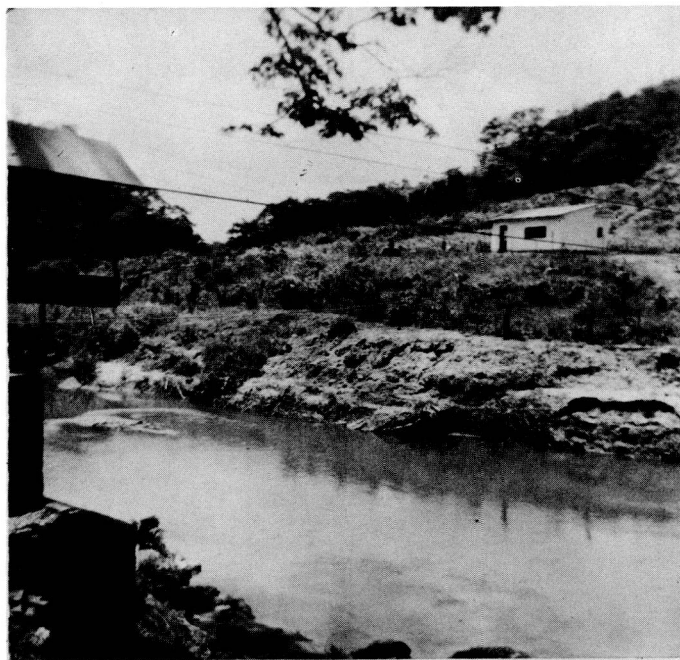
En previsión de las necesidades futuras del Instituto, la División tiene programada la instalación de 76 estaciones hidrológicas de diferentes tipos de manera de controlar aquellas fuentes hídricas que serán utilizadas para el abastecimiento de poblaciones. También está en proyecto completar aquellas estaciones en las que se viene aforando desde hace algunos años y así tratar de esta forma, captar de una manera continua, los datos de escorrentimiento que serán utilizados en el cómputo total que es capaz de producir las fuentes para los proyectos de obras hidráulicas que se planean realizar.

Con el objeto de poder aforar las riadas de aquellas fuentes de difícil acceso, algunas estaciones disponen de refugios dotados de iluminación, en donde el aforador puede pernoctar y efectuar los trabajos nocturnos.

Como ejemplo se muestran las siguientes fotos del refugio del Río Pao en Guafillal, cuya situación es:

9° 45' 47" Lat.
68° 07' 50" Log.

y
329 m.s.n.m.



SEDIMENTACION

Como se podrá observar en el Organograma General del funcionamiento actual de la División de Hidrología, el Laboratorio de Sedimentación depende de la Sección de Operación y Mantenimiento y se encarga de la determinación del volumen sólido transportado por las corrientes medidas en las estaciones hidrológicas.

El cálculo de la Sedimentación está determinado por tres operaciones que son:

- a) Operación de Campo
- b) Operación de Laboratorio
- c) Operación de Oficina

a) Esta operación tiene como objeto la obtención de las muestras de sedimentos. El encargado de hacer esta operación es el aforador, que cuenta con instrumentos llamados muestreadores. Cada vez que realiza un aforo, toma tres muestras en cada sección, usando el método de las verticales a $1/4$, $1/2$ y $3/4$ del ancho. Las muestras son captadas en botellas de vidrio de capacidad de 500 cc. Luego son enviadas al Laboratorio en cajas de madera especialmente fabricadas para tal fin.

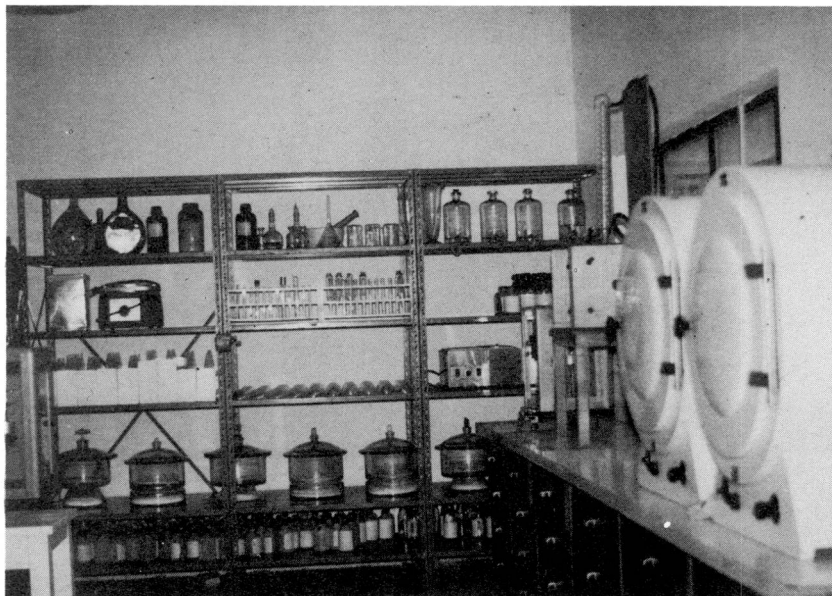
b) Aquí se siguen dos caminos que son: determinaciones volumétricas y las determinaciones por peso.

c) Esta operación consiste en la evaluación de los sedimentos mediante métodos conocidos, los cálculos se efectúan mensuales, tal como se hace con los de escurrimiento y de las estadísticas hidrométricas se tomarán los volúmenes mensuales escurridos.

El Laboratorio de Sedimentación empezó a funcionar en el año 1954. Desde su comienzo hasta el presente se han controlado 48 ríos distribuidos - en toda Venezuela.

En el período comprendido entre los años climáticos 1954-55 a - 1967-68, (hasta diciembre de 1967) se han analizado un total de 17.660 muestras. Véase la lámina N° 10, donde se indican cronológicamente los números de muestras analizadas.

En la siguiente foto aparece parte de nuestro Laboratorio de Sedimentación.



PUBLICACIONES

Para el año de 1957 y para celebrar el Décimo Aniversario de la División de Hidrología, se editó la Revista N° 9 del INOS.

Después de seis años, se publicó un Boletín Climatológico, el cual contiene los parámetros de temperatura, Humedad Relativa, evaporación, insolación y velocidad del viento. Esta publicación recopila todos los datos señalados y que han sido recabados por la División hasta la fecha de edición.

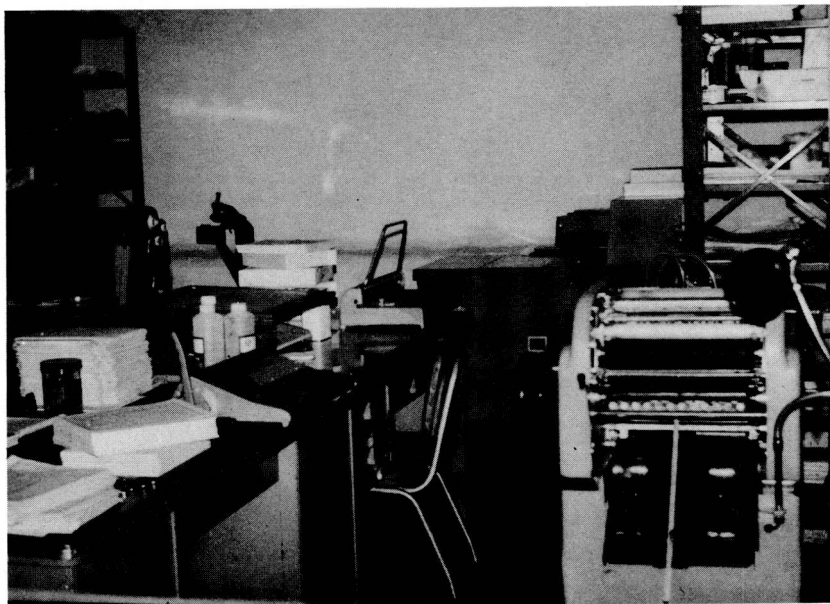
En la lámina N° 11 se puede observar el desarrollo de las publicaciones. Nótese la tendencia progresista a partir del año 1964.

En este aspecto de las publicaciones, la División se abocó a seleccionar y procesar electrónicamente todos los datos pluviométricos de su red. En este sentido se han hecho los preparativos necesarios, para procesar de esta manera, todos los datos climatológicos recolectados en la red de estaciones pertenecientes a la División de Hidrología, considerando que así se puede prestar un servicio más eficiente a todos aquellos organismos y particulares que de una u otra manera están vinculados a la Hidrometeorología.

En lo que se refiere a datos de Hidrometría, ya están seleccionados para publicarlos de inmediato.

Es de hacer notar que la División de Hidrología ha prestado especial interés en mecanizar e ir regularizando este importante aspecto, a fin de publicar todos los años Anuarios que contengan los datos hidrometeorológicos de su red, y como avance se comenzó con las publicaciones de Boletines - Climatológicos Trimestrales.

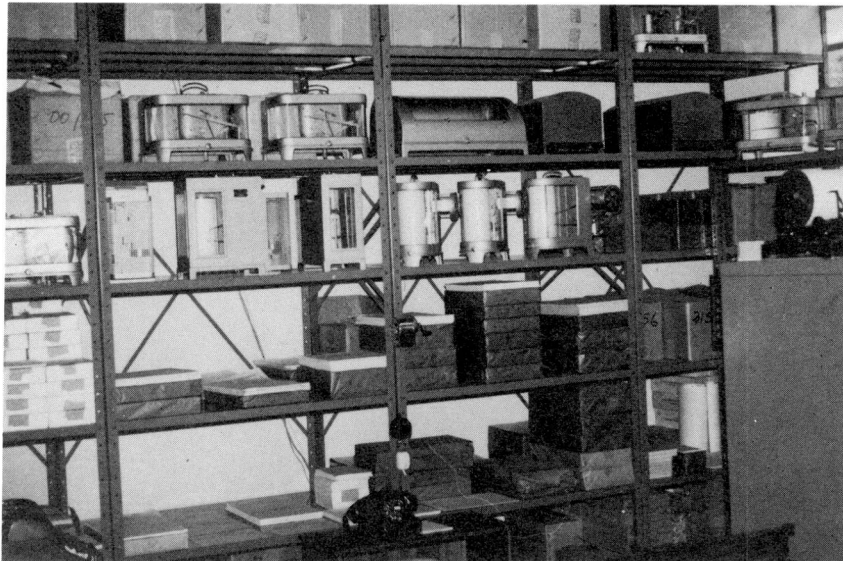
También es de hacer observar que ya la División está en capacidad de editar ella misma sus publicaciones, por poseer en la actualidad las maquinarias y el personal idóneo para realizarlas, todo lo cual redundará en beneficio de los intereses del Instituto, puesto que de este modo se logra una notable economía.



En la presente fotografía se observa parte de la Sala de Máquinas de impresión.

ALMACEN Y DISTRIBUCION DEL MATERIAL HIDROMETEOROLOGICO

El Almacén de la División está situado en sus cercanías, y es quien provee a la Sección de Operación y Mantenimiento de todo el material que requiere para las instalaciones hidrometeorológicas y del mantenimiento y reparación de las mismas. También abastece del mobiliario a la oficina.

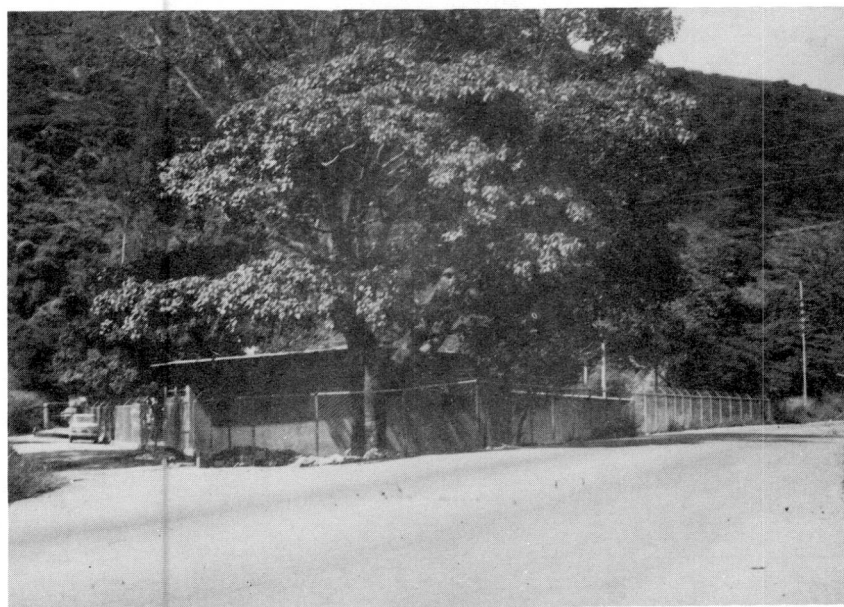


Aspectos del Almacén

En la primera parte se observa el instrumental que saldrá al campo y en la segunda el material que se utilizará en las estaciones hidrológicas.

Esta Oficina posee un Taller de Micromecánica, dirigido por un especialista de larga experiencia, quien ha hecho pasantías en las distintas casas distribuidoras del material hidrometeorológico con miras a asegurar el buen funcionamiento del instrumental de precisión.

En las siguientes fotos se observan el local donde está la Oficina del Almacén y una parte del Taller de Carpintería.



ALGUNOS DE LOS PLANES EN PROYECTO

Se ha creado una pequeña Oficina que depende de la Jefatura, con el fin de llevar a cabo además de otras labores, investigaciones evaporimétricas en embalses, comenzando por La Mariposa. Este proyecto ha sido realizado en parte, pero debido a numerosas dificultades no se ha podido concluir en la forma adecuada, lo cual se hará ahora por intermedio de esta Oficina.

Se realizarán estudios experimentales en terrenos adyacentes a la División, donados por el MOP al INOS. Uno de los parámetros por estudiar será la cantidad de lluvia caída y recolectada en pluviómetros situados a distintos ángulos respecto a la vertical, para analizar la relación de precipitación y su ángulo de caída motivado por el viento.

Se harán investigaciones de las pérdidas, dado a que este es un factor importante en el rendimiento de las cuencas. A tal fin, se analizarán los hidrogramas y se estudiarán métodos para estimar las pérdidas en las subcuencas tributarias del río Tuy y que abastecen al Acueducto de Caracas.

Debido al factor importante que desempeña el valor de la pendiente en la conformación de la Curva de Gastos, se investigará dicho valor, con observaciones en el campo, para considerar los límites entre los cuales puede variar, a fin de sacar conclusiones encaminadas a estimar los rendimientos futuros de las fuentes, conforme a las características fisiográficas de la región en estudio.

Debido a las dificultades que se presentan en el análisis de los problemas de campo, sobre todo en lo relativo a los aforos, es necesario te

ner el concepto claro de los datos con los cuales se trabaja, y siendo uno de los factores más importantes en la determinación del aforo, la velocidad del mismo, es necesario conocer el límite máximo de variación, a fin de tener el criterio de análisis adecuado para los aforos de crecientes, tanto para la velocidad media en la sección, como para la velocidad en el punto. Todo lo cual nos mueve a que se hagan investigaciones de velocidades máximas en corrientes naturales, así como también del valor máximo aproximado de la velocidad puntual en las mismas.

A que el diseño actual para el pozo del limnógrafo es ineficiente motivado a las conexiones entre el flujo y el pozo y a una serie de inconvenientes que, además de los comunes, como obstrucción de las tuberías de conexión debido a la sedimentación, se añade como consecuencia la más importante el que el pico de la creciente tarda en ser alcanzado en el interior del pozo, debido a lo insuficiente que resultan las tuberías y a la relación del diámetro necesario para evitar la turbulencia dentro del mismo. Todo por lo cual, se está diseñando un nuevo sistema de conexión que eliminaría estos inconvenientes y probablemente el sistema de limpieza con llaves, estanques, tuberías, etc.

Para el desenvolvimiento de las actividades social y económicas de la capital, creemos que un factor importante es el conocimiento por parte de sus habitantes, de los porcentajes en tiempo de ocurrencia de las lluvias en las distintas épocas y en las diferentes horas del día, por lo cual sobre este particular se hará un estudio que pueda dar pautas dentro de ciertos límites, en el futuro.

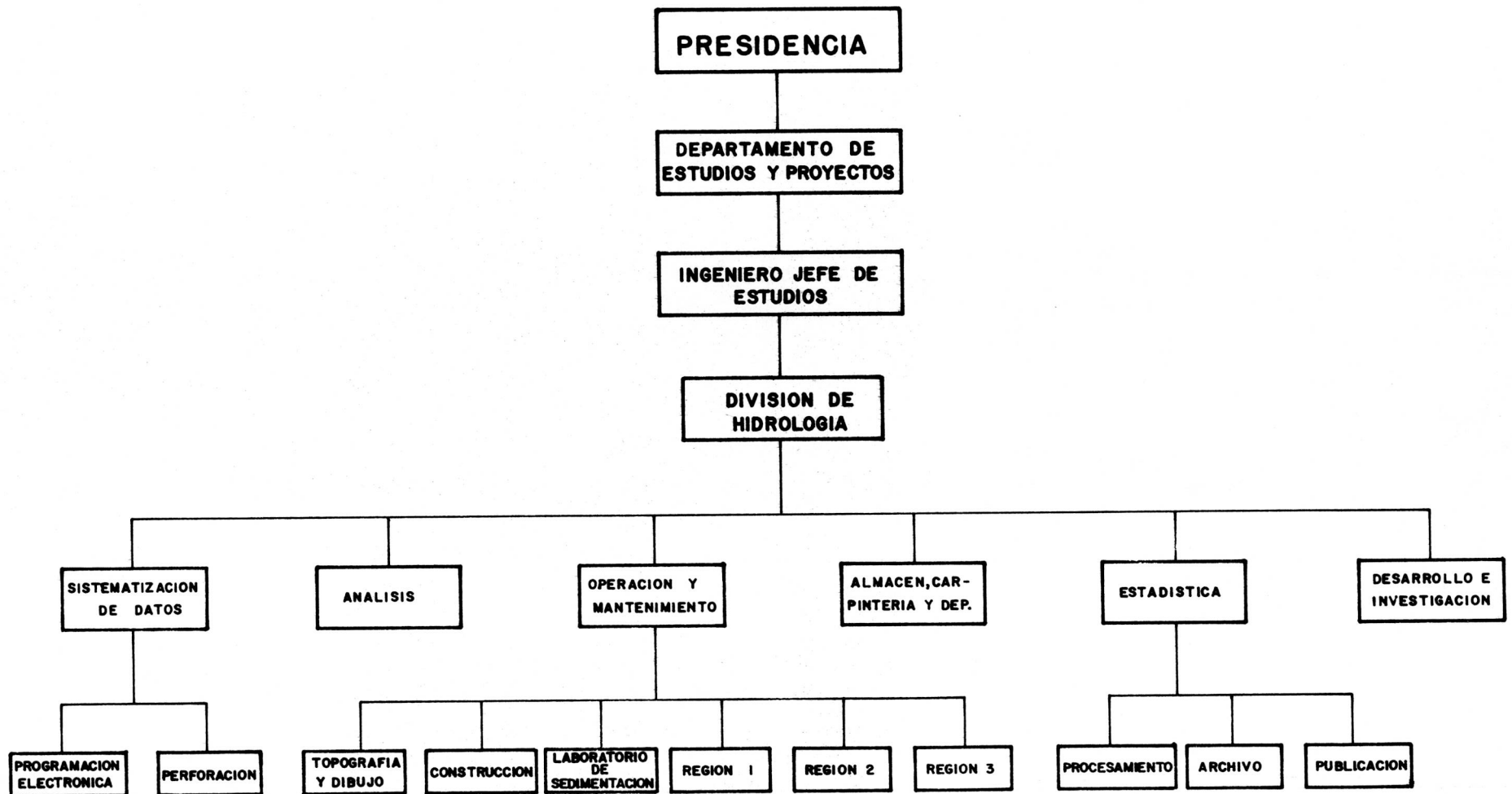
En la actualidad, la División está integrada por un personal técnico especializado. En ella no solo prestan sus servicios profesionales colegiados egresados de la Universidad Central de Venezuela, sino también ciudadanos de valiosas experiencias que han hecho carrera en la Oficina y en el campo. Confiada en ellos la División se propone llevar a feliz término los complejos programas hidrometeorológicos que se ha trazado y que exigen los intereses del Instituto.

El presupuesto estimado para las publicaciones, como para la ejecución de instalaciones de estaciones necesarias para la ampliación de la red hidrometeorológica, así como del mantenimiento de las mismas y del funcionamiento de la División, es aproximadamente de 2,5 millones de bolívares y que se superará en un 10% en los próximos años , para poder así acometer los vastos planes que se han proyectado.

Para concluir podemos agregar que con miras a su confrontación con las redes de otros Organismos ante el Comité Nacional Permanente de Meteorología e Hidrología, del cual es miembro la División, se ha hecho un estudio de la red hidrometeorológica existente y proyectado una red complementaria - con el propósito de evitar cualquier duplicidad de gastos y esfuerzos y lograr una mayor eficiencia en el empleo de los recursos disponibles en todo el ámbito nacional.

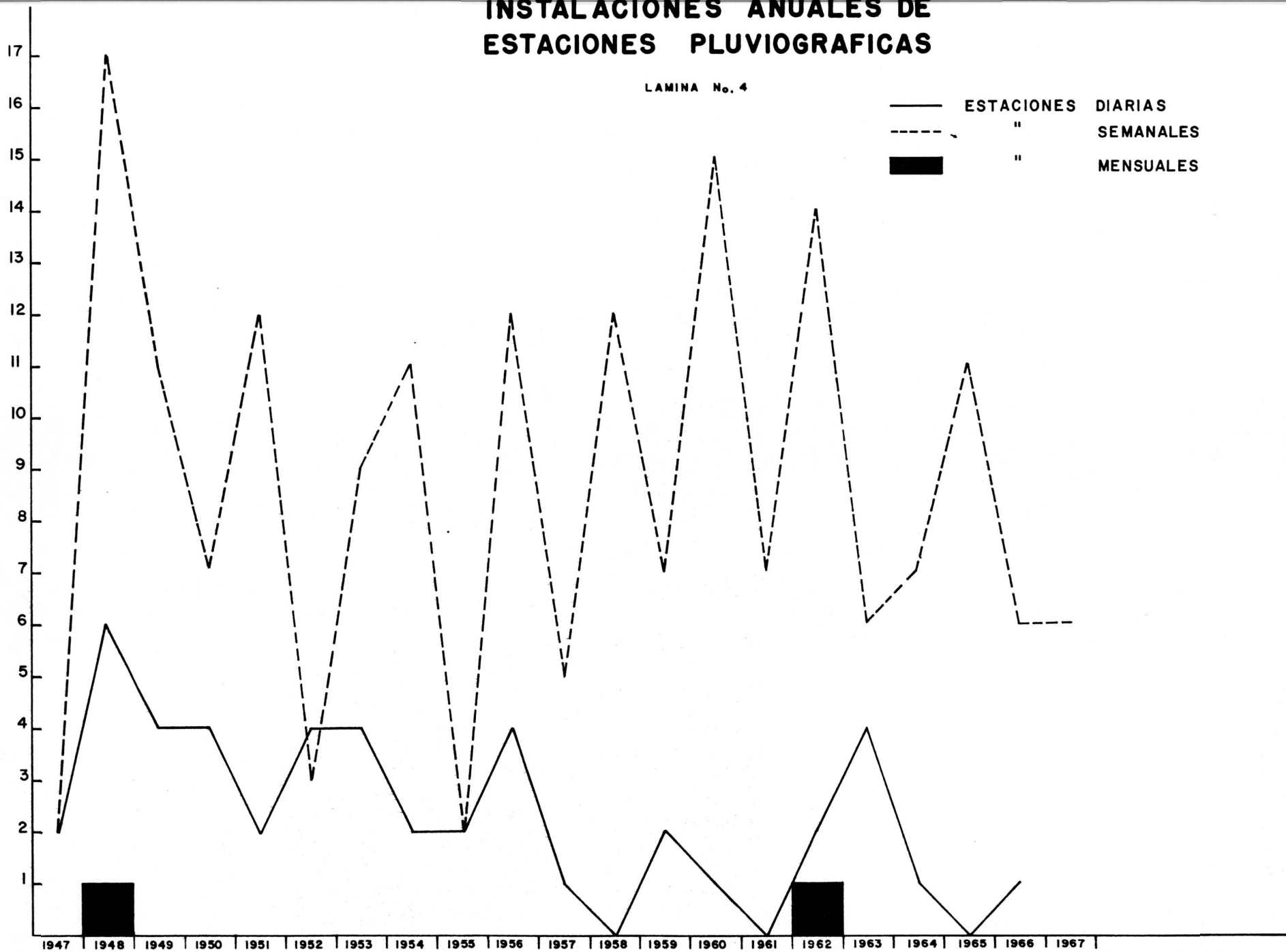
ORGANOGRAMA GENERAL DEL FUNCIONAMIENTO ACTUAL DE LA DIVISION DE HIDROLOGIA

LAMINA No. 2



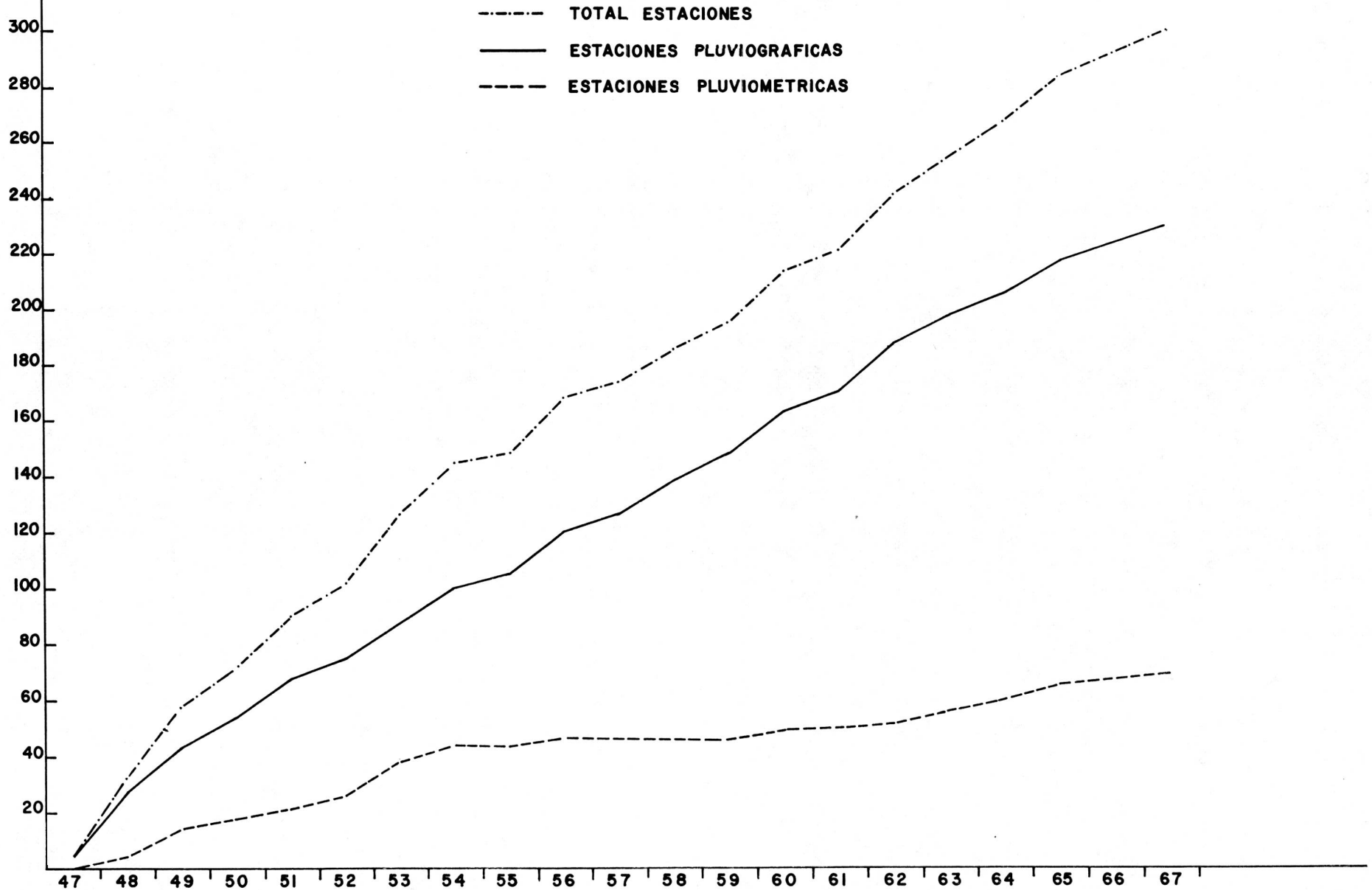
INSTALACIONES ANUALES DE ESTACIONES PLUVIOGRAFICAS

LAMINA No. 4



DESARROLLO DE LA RED PLUVIOMETRICA DEL INOS HASTA DICIEMBRE DE 1967.-

LAMINA No. 5



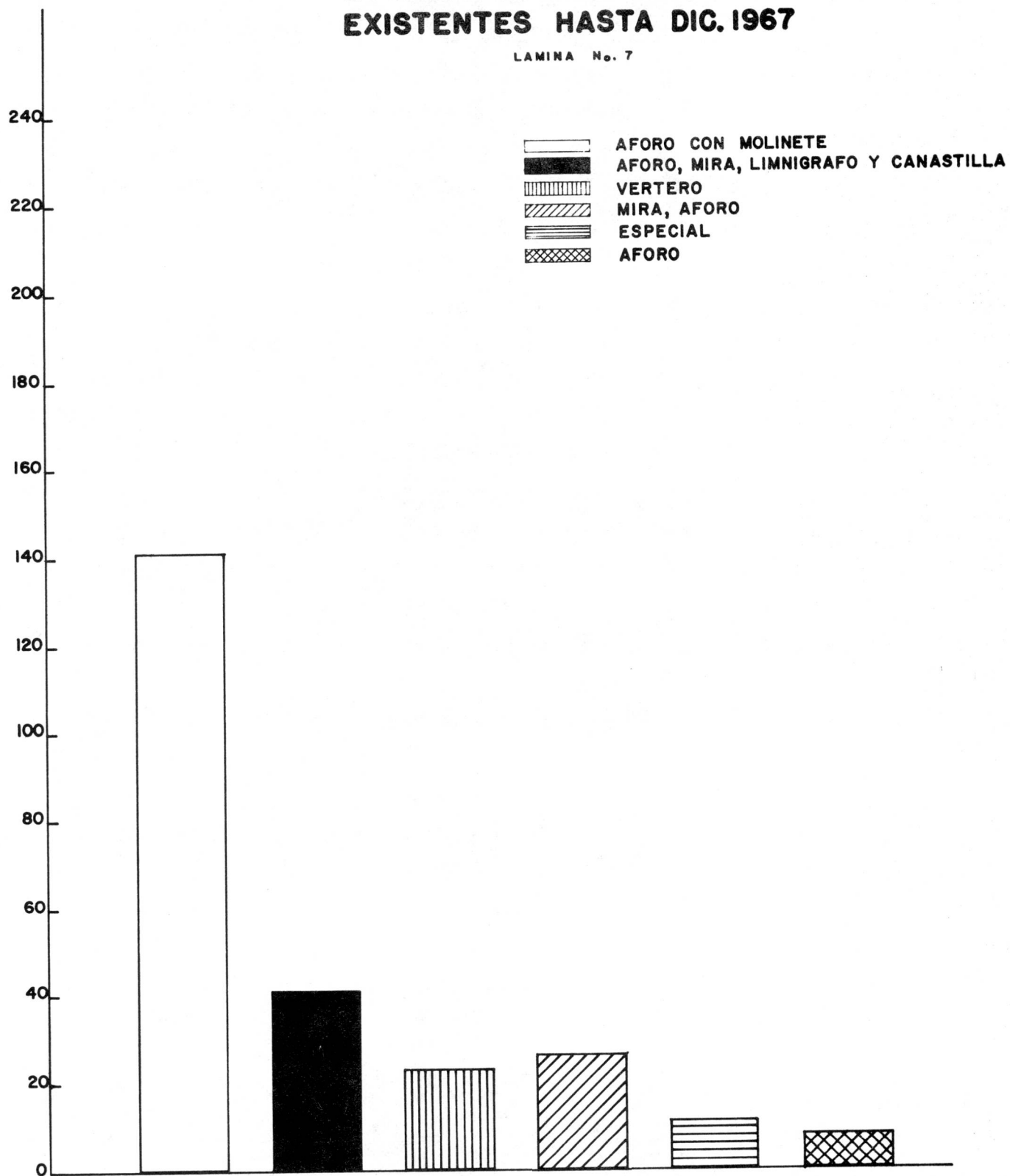
ESTACIONES HIDROLOGICAS EXISTENTES

LAMINA No. 6

	ANZOATEGUI	ARAGUA	BOLIVAR	CARABOBO	COJEDES	D. FEDERAL	FALCON	GUARICO	LARA	MERIDA	MIRANDA	MONAGAS	SUCRE	TACHIRA	TRUJILLO	D. AMACURO	YARACUY	ZULIA	TOTAL
AFOROS CON MOLINETE	4	8	1	15	0	17	1	0	13	3	29	3	24	7	12	0	4	0	141
MIRA-AFOROS	0	1	2	0	0	0	0	0	2	4	4	4	0	9	0	0	0	0	26
AFORO-MIRA-LIMNIGRAFO	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	8
AFORO-MIRA-LIMN.-CANAS.	0	2	1	4	1	2	4	1	3	0	14	1	2	1	0	1	1	3	41
VERTEDERO	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0	18	0	0	1	0	0	0	0	23
ESPECIALES	0	1	0	1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	11
TOTAL	4	14	4	20	1	20	13	1	20	8	68	8	26	18	12	1	5	7	250

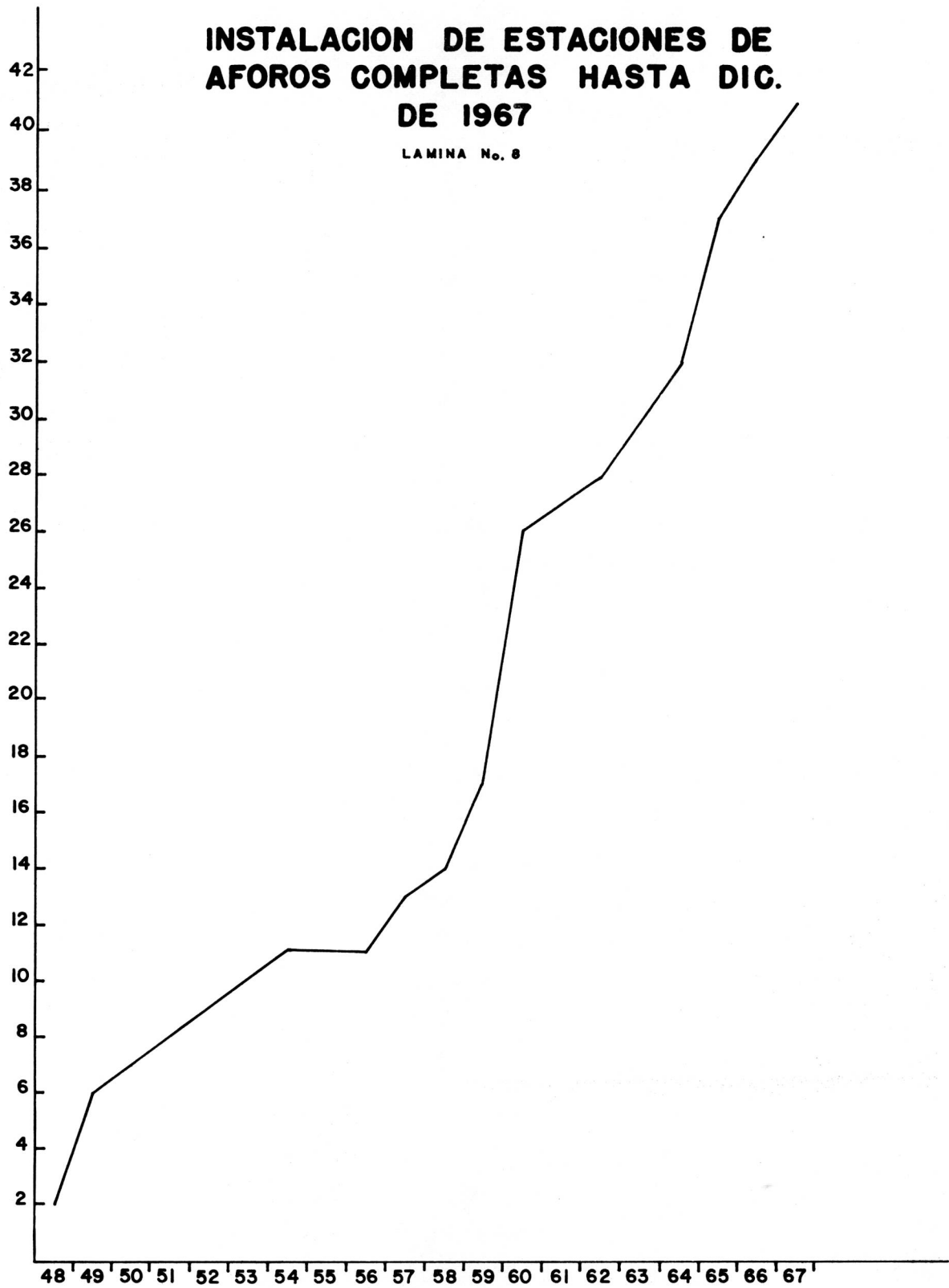
ESTACIONES HIDROLOGICAS EXISTENTES HASTA DIC. 1967

LAMINA No. 7



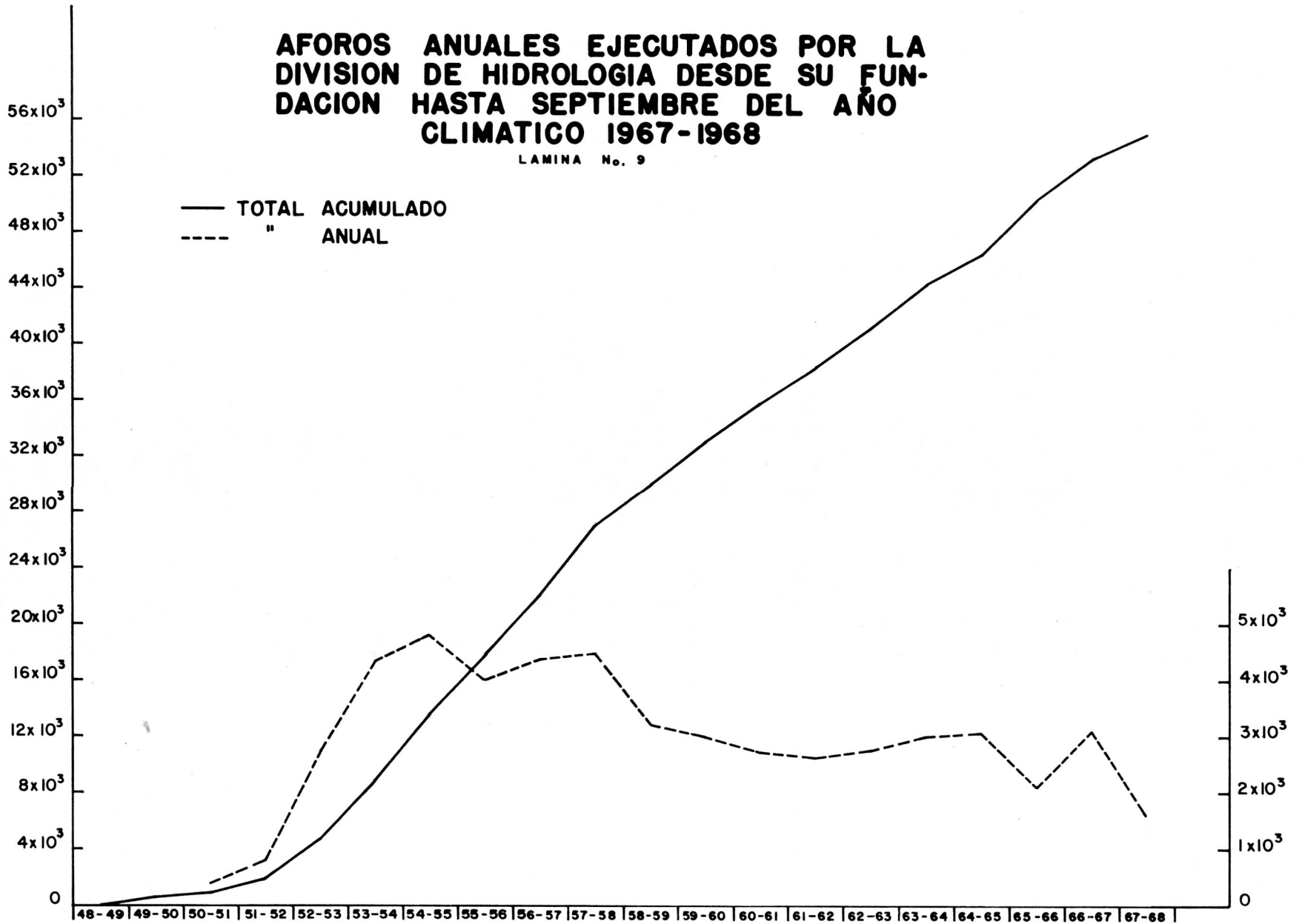
INSTALACION DE ESTACIONES DE AFOROS COMPLETAS HASTA DIC. DE 1967

LAMINA No. 8



**AFOROS ANUALES EJECUTADOS POR LA
DIVISION DE HIDROLOGIA DESDE SU FUN-
DACION HASTA SEPTIEMBRE DEL AÑO
CLIMATICO 1967-1968**

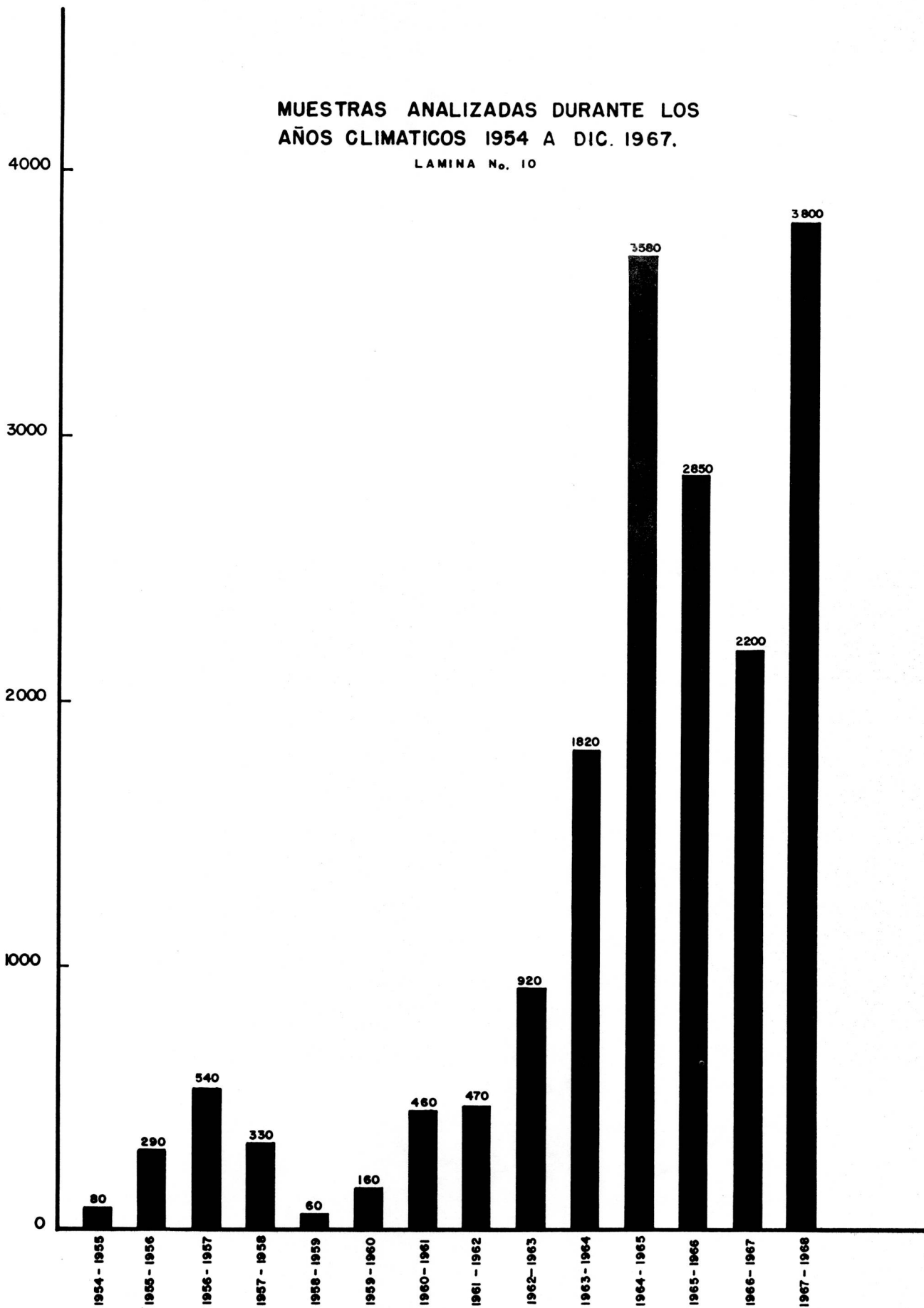
LAMINA No. 9



MUESTRAS ANALIZADAS DURANTE LOS
AÑOS CLIMATICOS 1954 A DIC. 1967.

LAMINA No. 10

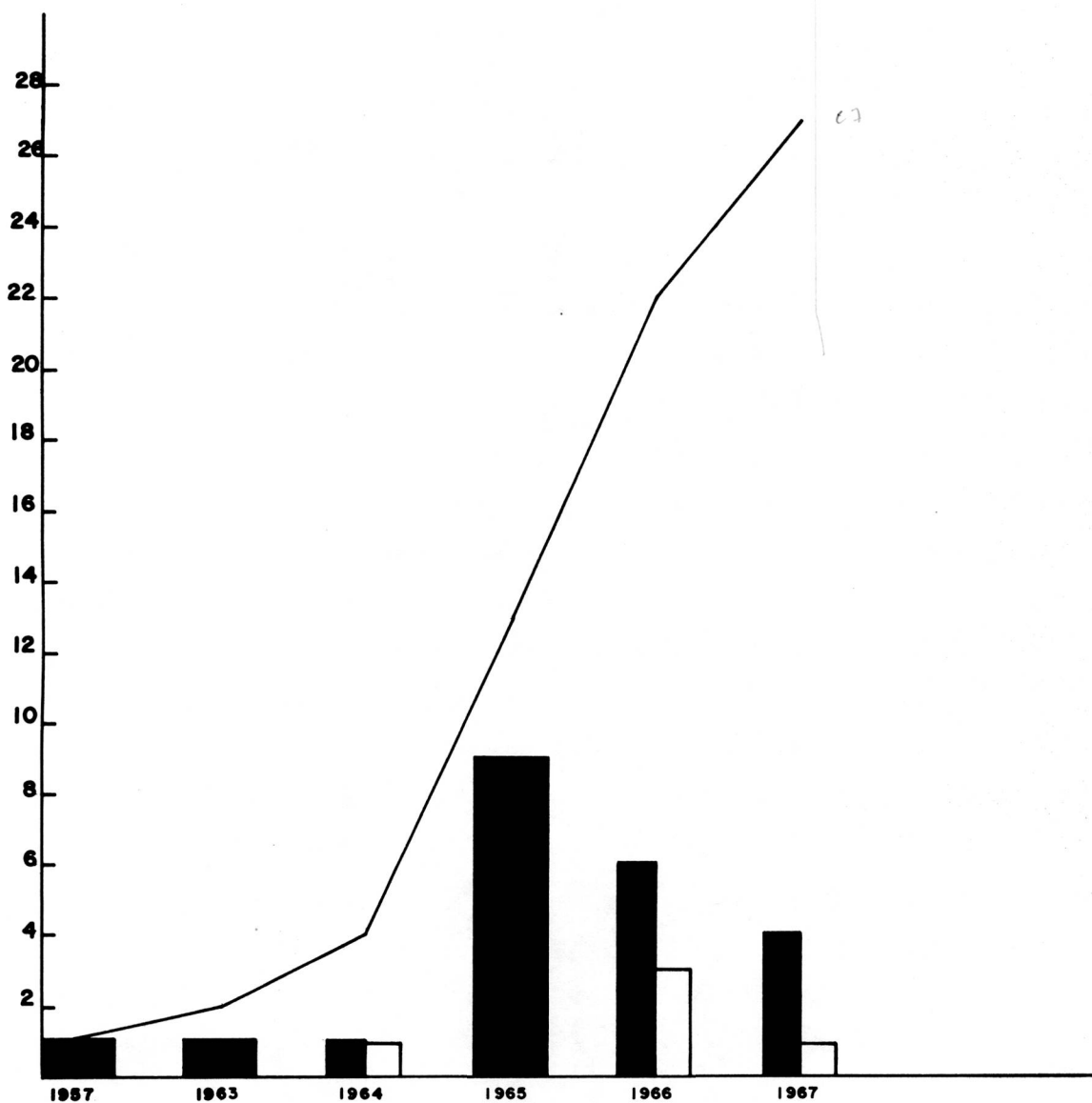
NUMERO DE MUESTRAS ANALIZADAS



DESARROLLO DE LAS PUBLICACIONES

LAMINA No. II

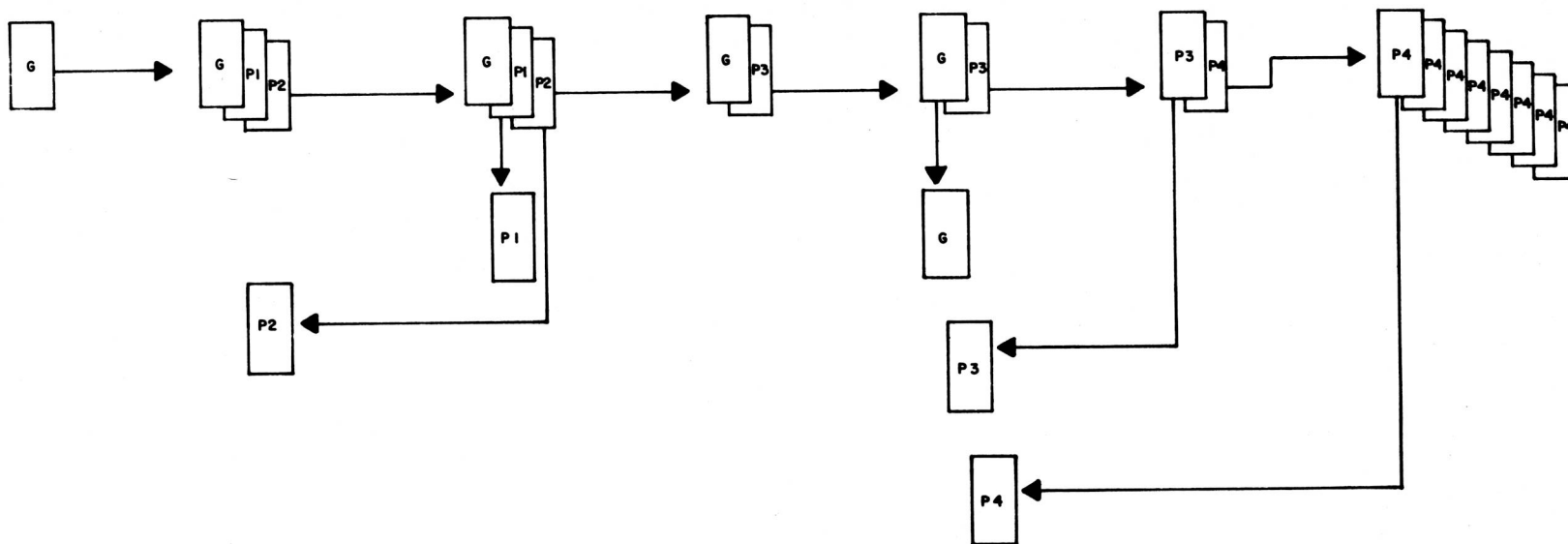
— PUBLICATIONES ACUMULADAS
■ " ESTADISTICAS
□ " TECNICAS



FLUJOGRAMA PARA PROCESAR UNA BANDA PLUVIOGRAFICA

LAMINA No. 12

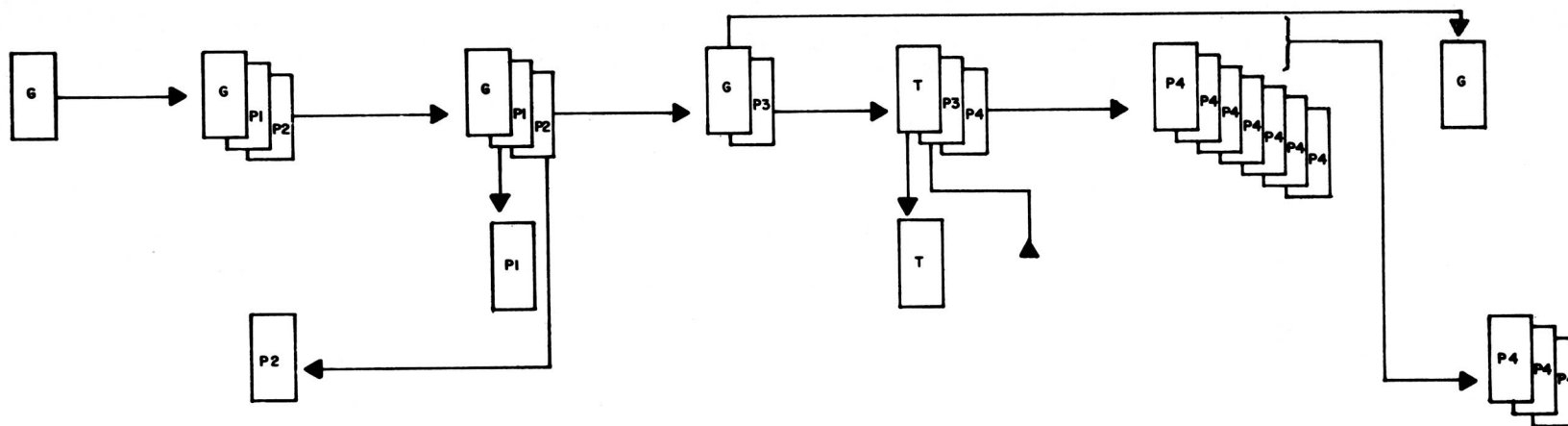
CAMPO	REGION	PROCESAMIENTO		ARCHIVO	I. B. M.	PUBLICACIONES
		REVISOR	CALCULISTA			
1- AFORADOR RECOJE GRAFICA EN CAMPO, REvisa Y CALCULA.	2- SUPERVISOR REGIONAL RECIBE GRAFICA, ASIEN- TA EN PLANILLA POR DUPLICADO.	3- REVISOR, VERIFI- CA ASENTAMIE- NTO Y REMITE EL GRAFICO AL CAL- CULISTA. SE ARCHI- VA ORIGINAL. DU- PPLICADO REGRE- SA A REGION.	4- CALCULISTA RE- CIBE GRAFICA Y ELABORA LA PLA- NILLA CON DA- TOS DIARIOS.	5- CONSERVA GRA- FICA. REMITE LA PLANILLA P3 A I.B.M.	6- PROGRAMA, PER- FORA Y PROCE- SA. REMITE P3 AL ARCHIVO.	7- IMPRESION Y TIRAJE. SA- LEN NUMEROS DE EJEM- PLARES REQUERIDOS.



FLUJOGRAMA FUTURO PARA PROCESAR UNA BANDA PLUVIOGRAFICA

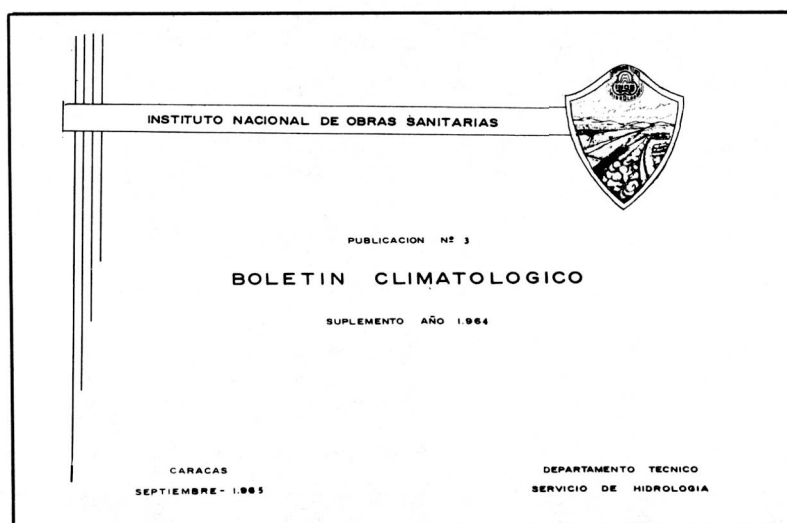
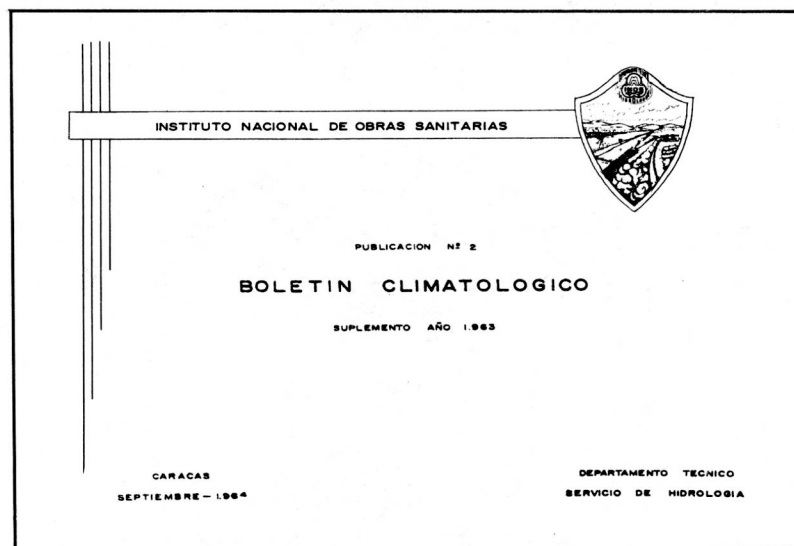
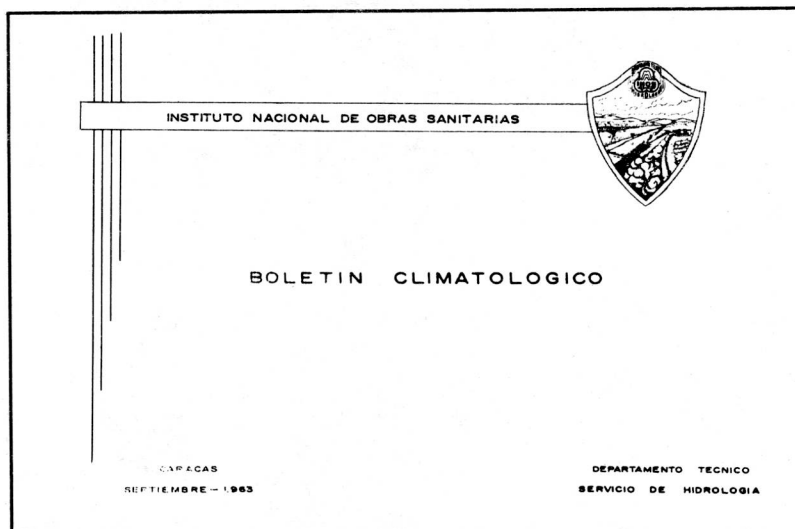
LAMINA No. 13

CAMPO	REGION	PROCESAMIENTO		I. B. M.	PUBLICACIONES	ARCHIVO
		REVISOR	CALCULISTA			
1- AFORADOR RECOJE GRAFICA EN CAMPO.	2- SUPERVISOR REGIONAL RECIBE Y REvisa GRAFICA. ASIENTA EN PLANILLA CON ORIGINAL Y DUPLICADO.	3- REvisa ASENTAMIENTO Y REMITE GRAFICA A CALCULISTA. P1 ES ARCHIVADO. P2 REMITIDO A REGION.	4- RECIBE GRAFICA Y ELABORA FORMA P3 PARA DATOS DIARIOS. REMITE GRAFICA AL ARCHIVO Y P3 A I.B.M.	5- PROGRAMA, PERFORA, VERIFICA TARJETAS Y PROCESA. P3 SE DESTRUYE. TARJETAS SE ARCHIVAN. P4 VA A PUBLICACIONES.	6- IMPRESION Y TIRAJE, SALEN NUMEROS DE EJEMPLARES REQUERIDOS, SE REMITEN EJEMPLARES AL ARCHIVO. PUBLICACIONES VAN A USUARIOS.	7- COLOCA GRAFICAS EN CAJAS ESPECIALES Y ESTANTES, GUARDA EJEMPLARES EN SITIO DESTINADO A TAL FIN.

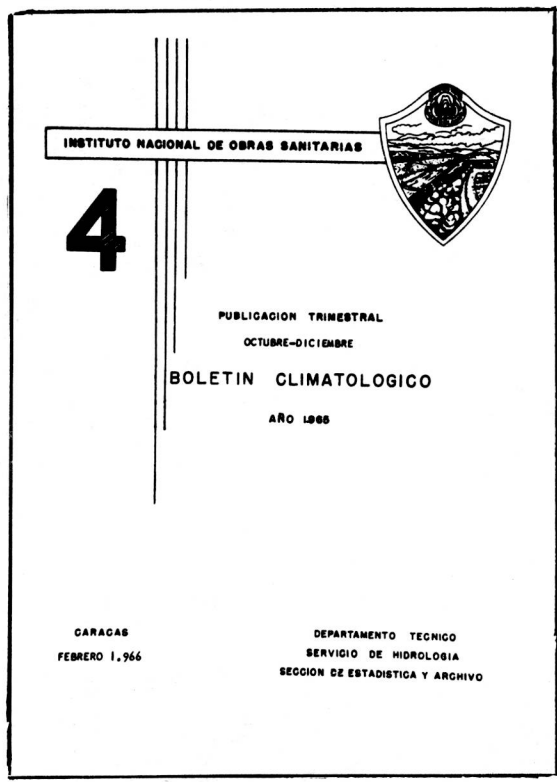
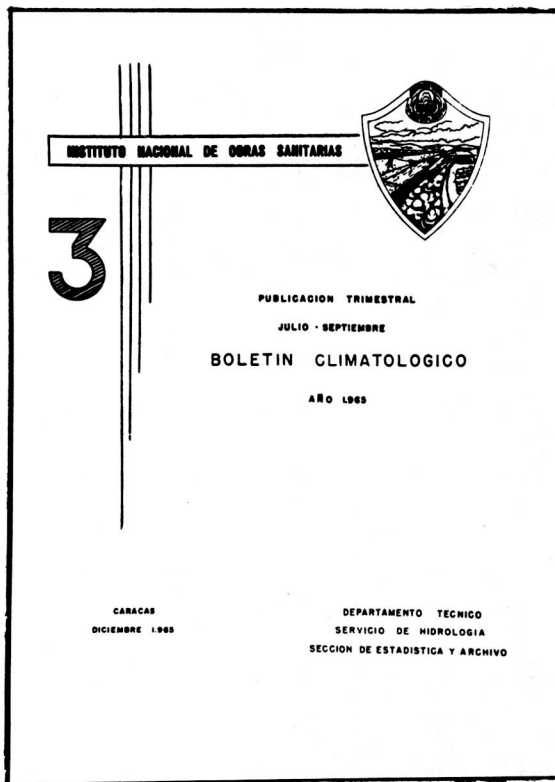
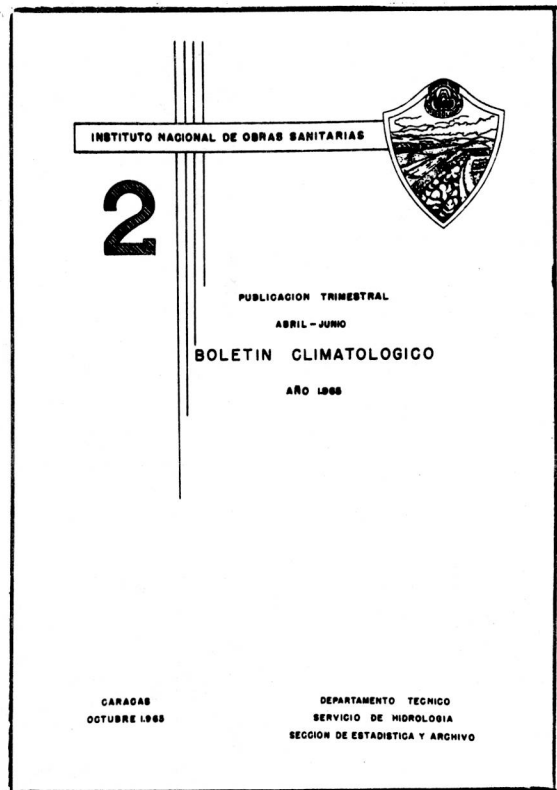
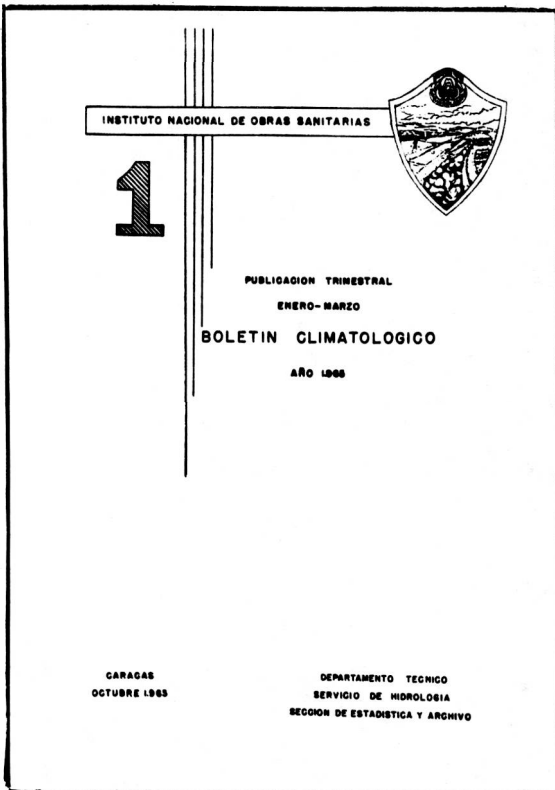


CARATULAS DE LAS EDICIONES PUBLICADAS

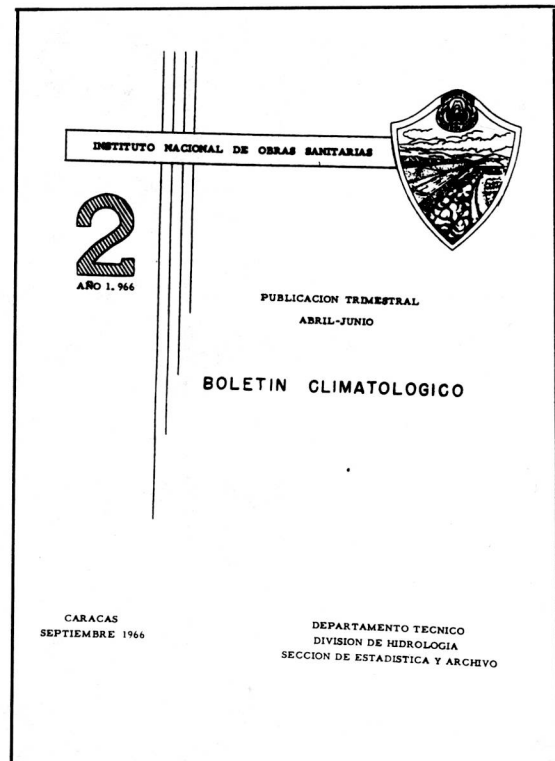
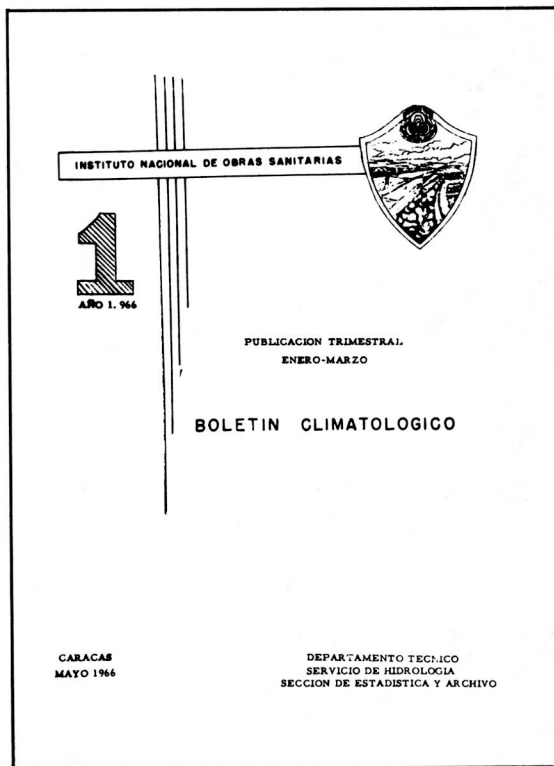
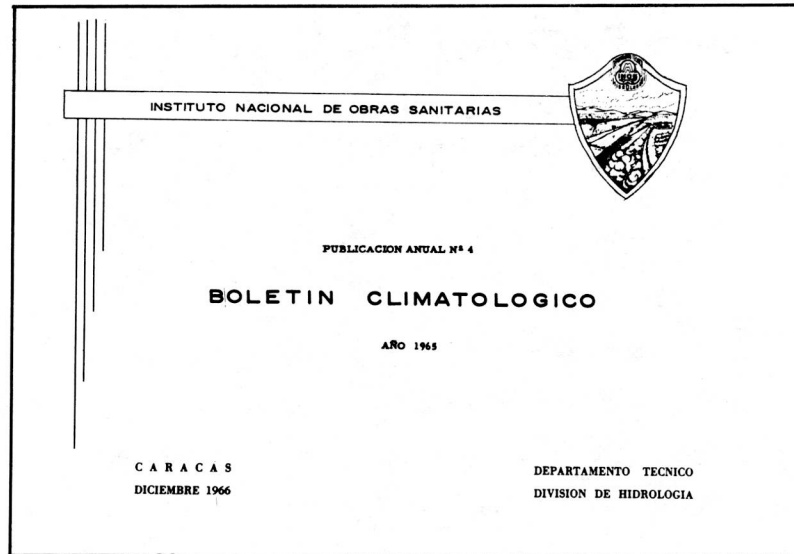
No. 1



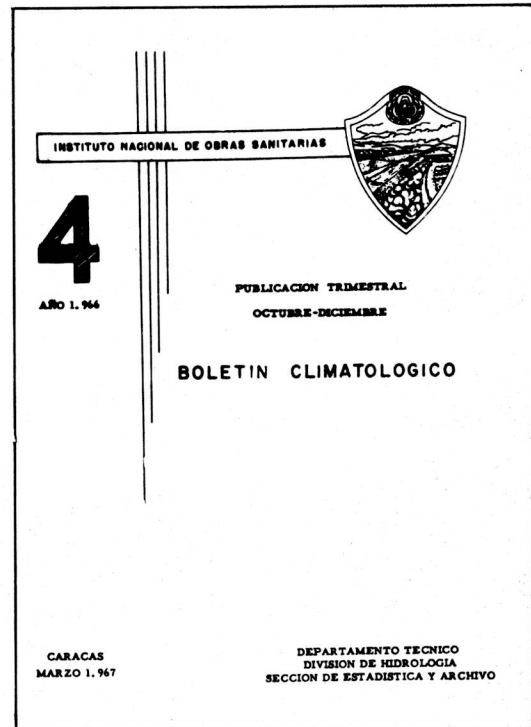
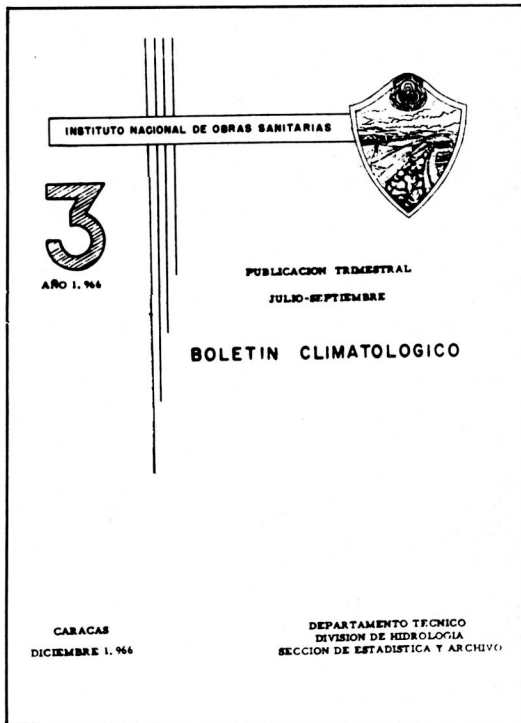
CARATULAS DE LAS EDICIONES PUBLICADAS
No. 2



CARATULAS DE LAS EDICIONES PUBLICADAS
No. 3




CARATULAS DE LAS EDICIONES PUBLICADAS
No. 4



CARATULAS DE LAS EDICIONES PUBLICADAS
No. 5

INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS



1
AÑO 1967


PUBLICACION TRIMESTRAL
ENERO-MARZO

BOLETIN CLIMATOLOGICO

CARACAS
JUNIO 1967

DEPARTAMENTO TECNICO
DIVISION DE HIDROLOGIA
SECCION DE ESTADISTICA Y ARCHIVO

INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS



2
AÑO 1. 967


PUBLICACION TRIMESTRAL
ABRIL-JUNIO

BOLETIN CLIMATOLOGICO

CARACAS
SEPTIEMBRE 1967

DEPARTAMENTO TECNICO
DIVISION DE HIDROLOGIA
SECCION DE ESTADISTICA Y ARCHIVO

INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS



3
AÑO 1. 967

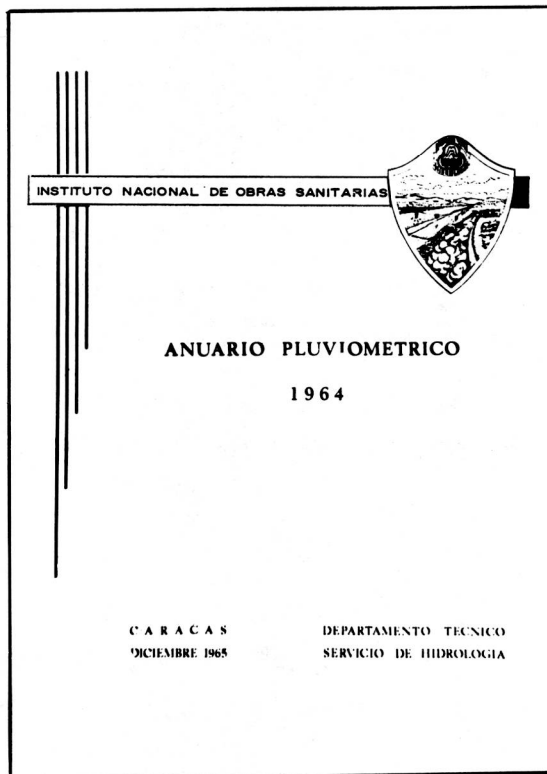
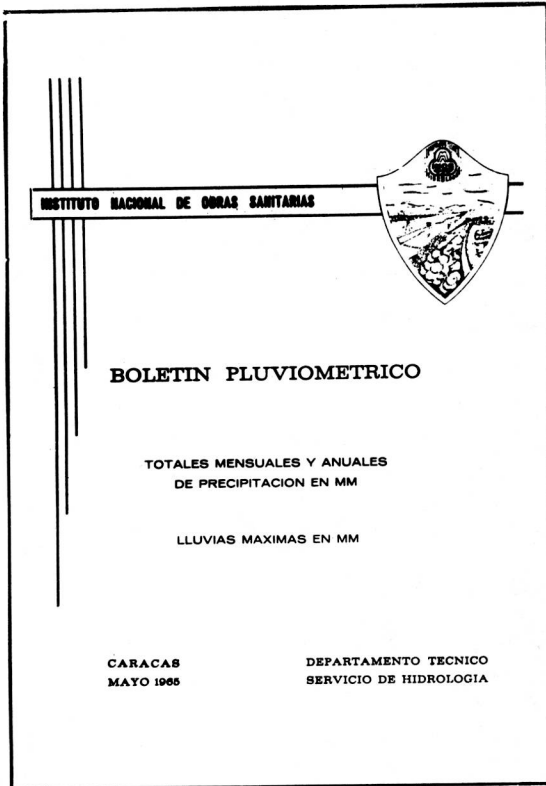
PUBLICACION TRIMESTRAL
JULIO-SEPTIEMBRE

BOLETIN CLIMATOLOGICO

CARACAS
DICIEMBRE 1. 967



DEPARTAMENTO TECNICO
DIVISION DE HIDROLOGIA
SECCION DE ESTADISTICA Y ARCHIVO

CARATULAS DE LAS EDICIONES PUBLICADAS
No. 6



CARATULAS DE LAS EDICIONES PUBLICADAS
No. 7

INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS


INSTRUCTIVO

CALCULO DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO
POR MEDIO DE LOS ANEMOMETROS BENDIX Y FUSS

CARACAS
AGOSTO 1966

DEPARTAMENTO TECNICO
DIVISION DE HIDROLOGIA

INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS




CURVA DE CONCENTRACION DE LORENZ-FERENNIDAD

CARACAS
AGOSTO 1966


DEPARTAMENTO TECNICO
DIVISION DE HIDROLOGIA

25




IX CONGRESO
INTERAMERICANO
INGENIERIA
Bogotá Colombia
Del 6 al 12
de Julio
1964

Curvas de Intensidad - Frecuencia - Duración de Lluvias Cortas
Aplicables al Cálculo de Avenamientos para la Zona
Metropolitana de Caracas
TRABAJO PRESENTADO POR EL INGENIERO
Rafael Convit
Jefe de la Sección de Hidrología del Departamento Técnico
del Instituto Nacional de Obras Sanitarias.

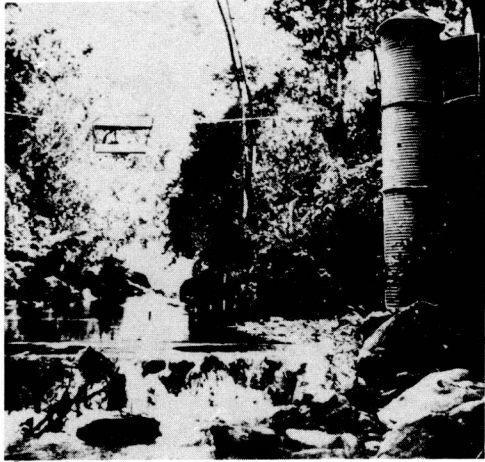


ASOCIACION VENEZOLANA DE INGENIERIA SANITARIA
AFILIADA A LA AIDIS

INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS



AFOROS POR EL METODO DE SECCION Y VELOCIDAD. LA
CURVA DE GASTOS Y LOS PROBLEMAS DE SU EXTRAPOLACION



CARATULAS DE LAS EDICIONES PUBLICADAS
No. 8

