

12735

02736

85

725. 2750

Prof. Alfredo Ruas López

TRABAJO ESPECIAL

NUEVOS INSTRUMENTOS HIDROLOGICOS

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

TRABAJO ESPECIAL PRESENTADO ANTE
LA ILUSTRE UNIVERSIDAD CENTRAL DE
VENEZUELA POR LOS BACHILLERES:
PEDRO LUIS ALAM LACAVE
LUIS ENRIQUE ORTIZ
PARA OPTAR AL TITULO DE HIDROMETEOROLOGISTA

CARACAS, SEPTIEMBRE DE 1975

TRABAJO ESPECIAL

NUEVOS INSTRUMENTOS HIDROLOGICOS

**TRABAJO ESPECIAL PRESENTADO ANTE
LA ILUSTRE UNIVERSIDAD CENTRAL DE
VENEZUELA POR LOS BACHILLERES:
PEDRO LUIS ALAM LACAVE
LUIS ENRIQUE ORTIZ
PARA OPTAR AL TITULO DE HIDROMETEOROLOGISTA**

CARACAS, SEPTIEMBRE DE 1975

NUEVOS INSTRUMENTOS HIDROLOGICOS

ALUMNOS:

Pedro Luis Alam Lacave
Luis Enrique Ortíz

PROFESOR GUIA:

Ramón José Guilarte

AGRADECIMIENTO

Al Profesor Guía Ing° Ramón José Guilarte por haber colaborado y habernos prestado su interés en dicha laboración.

Al Ing° Armando González por su valiosa ayuda .

Al Ing° Omar Rangel por su inapreciable colaboración.

A la Señora Fanny Franco por su valiosa labor mecánográfica.

A los Señores: Esquivel y Antonio Ruíz y todas aquellas personas que en una forma u otra contribuyeron a la realización de este trabajo especial.

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

A mis padres

A mis hermanos

A Francis

Pedro Luis Alam Lacave

A mis padres

A mi esposa

A mis hijos

Luis Enrique Ortíz

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo el estudio y la selección de los Instrumentos más modernos destinados a medir: Niveles de agua, caudales, lluvia y evaporación; y su comparación con los Instrumentos actualmente en uso en el país.

La tesis esta estructurada en siete partes que comprenden lo siguiente:

La primera parte consiste de la Introducción, Objetivos y Antecedentes, seguidos de la Metodología trazada para lograr el Objetivo deseado. A continuación viene el estudio de los Instrumentos en el siguiente orden:

Limnígrafo, Correntímetros, Pluviógrafos y Evaporímetros.

Se concluye con la selección de los Instrumentos más importantes y su comparación con los Instrumentos actualmente en uso.

INDICE

	Página N ^o
Agradecimiento	III
Dedicatoria	IV
Resumen	V
Indice	VI
Lista de Figuras	IX
Lista de Abreviaturas	XI
CAPITULO I	
1.1 Introducción	2
1.2 Antecedentes	3
1.3 Objetivos	4
CAPITULO II	
2.1 Metodología	6
CAPITULO III	
3.1 Limnógrafo de Flotador	8
3.2 Limnógrafo de Flotante contra balanceado (tipo Richards)	11
3.3 Limnógrafo de Doble Plumilla (tipo Richards 90 días)	14
3.4 Limnógrafo a Dos Plumillas (Tipo Tambor)	18
CAPITULO IV	
4.1 Correntómetro de Hélice	22
4.2 Correntómetro de Lectura Directa (tipo Price)	26
4.3 Correntómetro (Tipo Pygmy)	31
4.4 Correntómetro (Tipo Price)	35

	Página N°
4.5 Correntígrafo	38
CAPITULO V	
5.1 Telepluviógrafo	43
5.2 Telenivógrafo de Calentamiento	48
5.3 Telenivógrafo Calentado con Propano	51
5.4 Registrador de Lluvia	55
5.5 Registrador de Lluvia a Largo Período	59
5.6 Pluviómetro Plástico	63
5.7 Pluviómetro de Propósito General (tipo Guardabosques)	65
5.8 Nivopluviómetro Normalizado de 8"	67
5.9 Pluviómetro Medidor de Postes de Cerca	69
5.10 Pluviómetro domestico	71
5.11 Paravientos	73
5.12 Soporte de Medición	75
5.13 Adaptador de Glicol Propilénico	77
CAPITULO VI	
6.1 Evaporígrafo Portátil	80
6.2 Estación Medidora de Evaporación	83
6.3 Registrador Dígital de Datos	87
CAPITULO VII	
7.1 Selección de los Instrumentos Modernos y su comparación con con los Tradicionales en Uso.	92

	Página N°
Conclusiones	94
Recomendaciones	95
Referencias	96

LISTA DE FIGURAS

Número:		Página N°
1	Limnógrafo de Flotador	10
2	Limnógrafo de flotante contrabalanceado (tipo Richards)	13
3	Limnógrafo de doble plumilla (tipo Richards 90 días)	17
4	Limnógrafo a dos plumillas (tipo Tambor)	20
5	Correntímetro de hélice	25
6	Correntímetro de lectura directa (tipo Price)	30
7	Correntímetro (tipo Pygmy)	34
8	Correntímetro (tipo Price)	37
9	Correntígrafo	41
10	Telepluviógrafo	47
11	Telenivógrafo de calentamiento	50
12	Telenivógrafo calentado con propano	54
13	Registrador de lluvia	58
14	Registrador de lluvia a largo período	62
15	Pluviómetro de plástico	64
16	Pluviómetro de propósito general (tipo guardabosques)	66
17	Nivoplviómetro normalizado de 8"	68
18	Pluviómetro medidor de postes de cerca	70
19	Pluviómetro domestico	72
20	Paravientos	74

Número:		Página N°
21	Soporte de medición	76
22	Adaptador de glicol propilénico	78
23	Evaporígrafo portátil	82
24	Estación medidora de evaporación	86
25	Registrador digital de datos	90

LISTA DE ABREVIATURAS

Ø = diametro

a = ancho

l = largo

d = diametro

h = alto

DC = corriente continua

AC = corriente alterna

CAPITULO I

1.1

INTRODUCCION

Los Instrumentos Hidrometeorológicos en su totalidad han venido mo demizándose desde su aparición, pero a pesar de esto, se puede ver que la precisión lo grada, siempre necesita afinarse más.

La diferencia entre la medición que se obtiene de ellos y lo realmen te ocurrido arroja a su vez imprecisiones en los estudios que se realizan en el campo de la ingeniería. Pero todavía los mecanismos, las graduaciones de los instrumentos no son óptimos, y esto hace que se sigan fabricando cada día nuevos instrumentos en pro de lograr mayor exactitud en los registros.

El presente trabajo tiene como objetivo principal dar a conocer hasta que punto los instrumentos más recientes han avanzado en cuanto a técnicas e innovaciones, para así aprovechar al máximo las ventajas que puedan aportar dichas mejoras.

Cabe destacar, que la instrumentación a describir pertenece en su to talidad a la casa Weather Measure Corporation, puesto que en dicha casa se obtuvo u na información completa sobre la misma, lo que no fue posible lograr en las otras casas distribuidoras. Sin embargo, la información obtenida de éstas, sirvieron como referencia en la elaboración del presente Trabajo Especial.

1.2

ANTECEDENTES

- Instrumentos meteorológicos por A.W. Gol.
Describe los instrumentos, tanto hidrológicos como meteorológicos tradicionales, usados actualmente en las estaciones del país.
- Instrumentos y métodos de observación por Anibal Calderón Pino y Orlando Arenas Trompiz.
Trabajo especial realizado en el Departamento de Meteorología e Hidrología de la Universidad Central de Venezuela, el cual describe algunos de los Instrumentos Hidrometeorológicos utilizados en las estaciones del país, y los métodos requeridos para hacer las observaciones.
- Weather Measure Corporation, el cual describe los instrumentos modernos existentes en la actualidad.
- Rendimiento económico comparativo entre la operación convencional y la automática en las estaciones climatológicas, por Félix Fajardo Gutiérrez.
Trabajo Especial realizado en el Departamento de Meteorología e Hidrología de la Universidad Central de Venezuela.

1.3

OBJETIVOS

El presente trabajo especial está destinado a la recopilación de información sobre determinados Instrumentos Hidrometeorológicos, tales, como los pluviómetros, limnigrafos, evaporímetros y correntímetros; seleccionar los más convenientes y compararlos con los actualmente utilizados, viendo así las ventajas que pudieran aportar para ello se averiguan de los Instrumentos más modernos que se fabrican hoy en día en el mercado y se analizó su funcionamiento, mecanismos, precisión, calibración, aplicación e innovaciones, y se compararán con los instrumentos actualmente en uso.

Estas comparaciones permitirán dar a conocer los progresos que han habido ultimamente en el campo de la Instrumentación Hidrometeorológica.

CAPITULO II

2.1

. METODOLOGIA

La Metodología seguida consistió en:

- 1.) Recopilación de la Información sobre los Instrumentos Hidrometeorológicos actualmente en uso, tales, como: Pluviógrafos, Limnógrafos, Évaporígrafos y Correntímetros. Analizando su funcionamiento, mecanismo, precisión, apreciación, calibración y aplicación.
- 2.) Investigación sobre los adelantos en los Instrumentos Hidrometeorológicos.
- 3.) Selección de los Instrumentos más modernos y su comparación con los actualmente en uso.

CAPITULO III

3.1

LIMNIGRAFO DE FLOTADOR

DESCRIPCION:

Es un sensor de nivel de líquidos que sirve para obtener un registro continuo de la altura de una superficie líquida. Son características importantes de este medidor de flotante: papel extragrande para gráficas, escala rectilínea y sincronizado preciso. Es operado directamente por un flotador que yace sobre la superficie del líquido. Los movimientos de ascenso o descenso del flotador hace rotar un juego de poleas, calibrado, lo cual hace mover una plumilla de gran capacidad sobre un papel para gráficos rectilíneos. Este papel de 29,2 cms. está sujeto a un tambor rotatorio, que da una revolución cada 24 horas o cada 7 días. El sincronizado exacto se logra mediante un reloj con rubíes, accionado por resortes. El tiempo se indica sobre la faz del sistema motriz del papel gráfico, con precisión de segundos. Se suministra una plumilla para líneas de referencia, para marcar un nivel conocido. Para facilitar los cambios del papel gráfico y para evitar deterioros al movimiento del reloj durante su transporte, el aparato tiene la facilidad de que se puede desconectar el tambor del engranaje.

Para aumentar o disminuir la extensión de la escala completa se puede cambiar el tamaño de las poleas. Se ofrecen como equipo de norma extensiones de 0 a 10 piés, 0 a 20 piés y 0 a 30 piés, o adicionales 0-3 metros, 0 a 6 metros y 0 a 10 metros. La apreciación respectiva es de 5, 1; 10, 16 y 15, 2 milímetros.

Todas las partes internas son de bronce, acero inoxidable o aluminio. Todos los componentes del conjunto motriz del papel gráfico son de bronce. El aparato trae una gran

ventanilla que permite la inspección conveniente del registro y del tiempo. Al abrir la ta
pa provista de bisagras, quedan expuestas para un fácil mantenimiento todas las partes inter
nas.

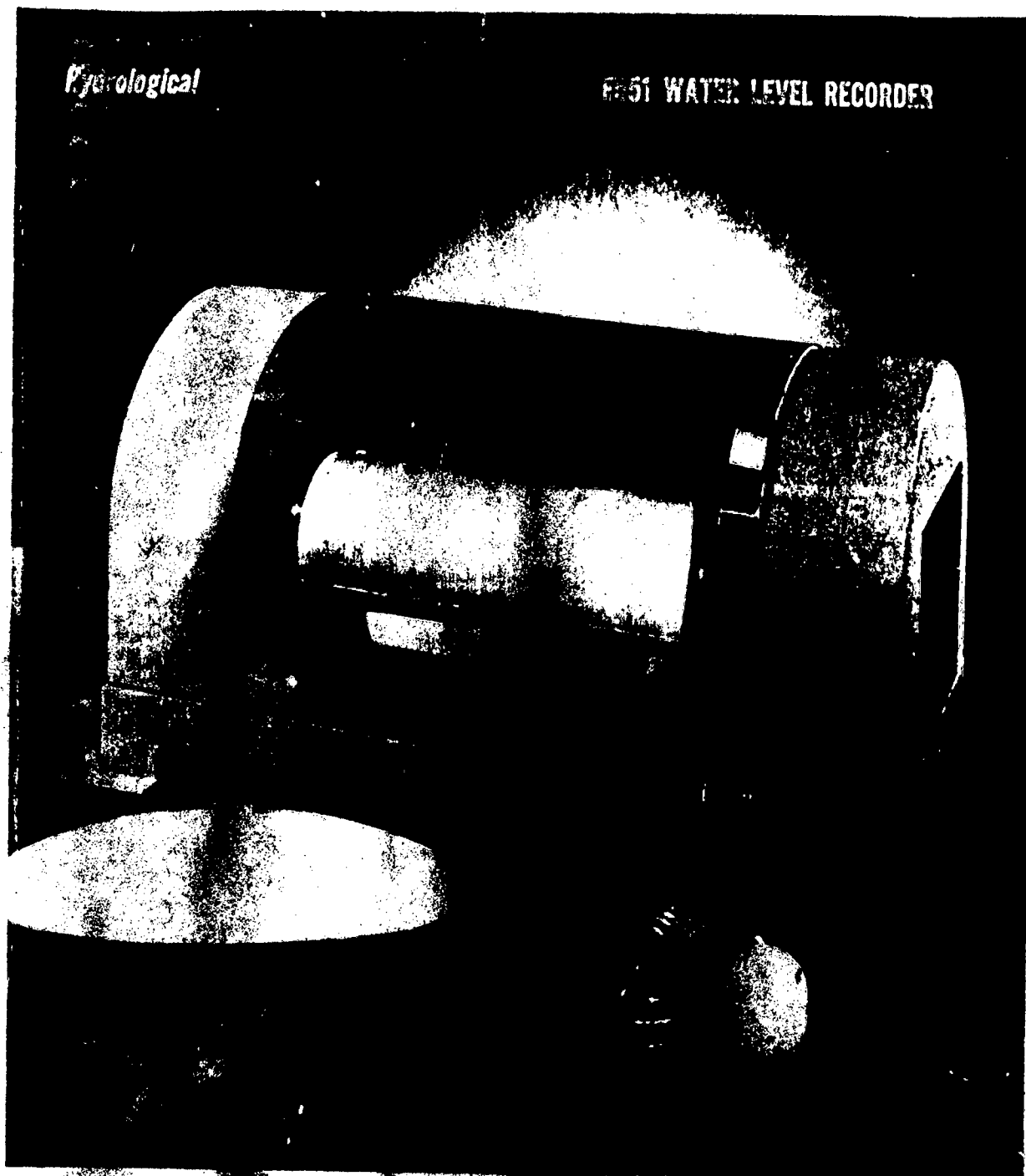
APLICACION:

Se utiliza cuando se desea tener un registro continuo del nivel del líquido.
Se incluyen entre las aplicaciones la medición de nivel de pozos, corrientes de agua, canal
les de riego, tanques de agua, tuberías principales de aguas negras, depósitos de petróleo y
mareas oceánicas.

ESPECIFICACIONES:

TAMAÑO:	65 cm.l., 32 cm. h., 33 cm. a
PESO:	16,78 Kg.
EXTENSION DE LA ESCALA COMPLETA:	0 a 10, 0 a 20 ó 0 a 30 piés ó 0 a 3, 0 a 6 ó 0 10 metros
APRECIACION:	5,1 a 15,2 milímetros según la extensión de la escala completa
RELOJ DE CUERDA:	de ocho (8) días
ROTACION DEL TAMBOR:	una vuelta cada 24 horas o c/ 7 días
TAMAÑO DEL PAPEL GRAFICO:	29, 2 x 31,8 cm.
COLOR:	gris
PLUMILLA:	de cubeta
LONGITUD DEL CABLE:	1,02 m; otros a petición
TAMAÑO DEL FLOTANTE:	25,4 cm. de diámetro, 14 cm. de alto
PESO DE EMBARQUE:	29 Kg.

EL LIMNIGRAFO DE FLOTADOR ES FABRICADO CON EL SERIAL F-551



Limnógrafo de flotado
Figura: 1. -

3.2 LIMNIGRAFO DE FLOTANTE CONTRABALANCEADO (TIPO RICHARDS)

DESCRIPCION:

Este es un instrumento exacto, simple y confiable que se utiliza para medir y registrar niveles de líquidos.

El registrador de nivel es compacto y autosuficiente. El ascenso o descenso de un gran flotante equilibrado que yace sobre la superficie del nivel del líquido hace rotar con precisión una polea grande que está a un lado del instrumento. La rotación se transmite a la plumilla mediante un sistema de engranajes de bronce, la plumilla marca sobre un papel de gráfico de 12 cm de alto, un trazo continuo del nivel del agua. Esto permite la apreciación del mismo hasta 12,7 mm. para una extensión de 3 metros para toda la escala; de 25, 4 mm. para una de 6 metros y de 38,1 mm. para una de 9 metros, el instrumento viene con un juego de poleas para poder usar las tres extensiones.

El tambor de reloj ya sea de cuerda o de batería que lleva el papel gráfico puede hacer una rotación en uno o siete días. Los relojes accionados por baterías pueden funcionar durante, aproximadamente, seis meses con dos pilas.

La selección de rotación de uno o siete días se hace cambiando engranajes en la base del reloj.

Todas las partes internas son de bronce, acero o aluminio. Todo el conjunto de componentes del sistema conductor del tambor son de bronce.

APLICACION:

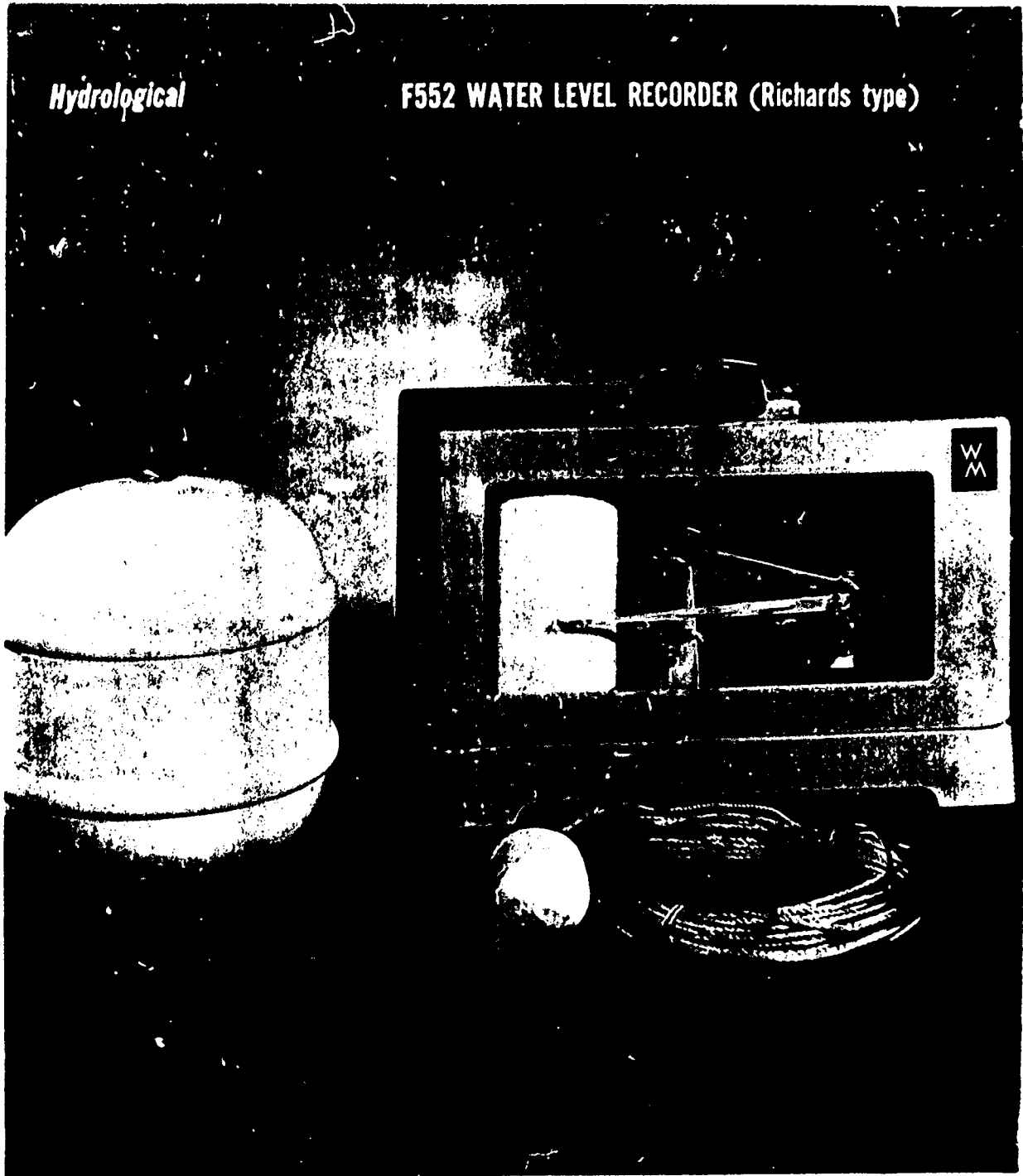
Es el instrumento que se usa normalmente para hacer diversidad de mediciones de niveles de superficies líquidas, como por ejemplo en hidrometría, mediciones de mareas, de niveles de embalses, de niveles de pozos de agua, en aplicaciones agrícolas; y pa

-ra el registro de niveles de líquidos en tanques. El flotante se coloca normalmente dentro de un depósito regulador.

ESPECIFICACIONES:

EXTENSION DE LA ESCALA:	0 a 10, 0 a 20 ó 0 a 30 piés 0 a 3, 0 a 6 ó 0 a 10 m.
RELOJ:	de cuerda o de 1 1/2 V. de (corriente <u>con</u> tinua)
APRECIACION:	12,7 a 38,1 milímetros de agua según la <u>ex</u> tensión de la escala
ROTACION DEL TAMBOR:	24 horas o siete días
TAMAÑO DEL PAPEL GRAFICO:	12 cm. de alto x 29 cm. de largo
COLOR:	gris
PLUMILLA:	con punta tipo V. La pluma capilar de <u>cu</u> beta Modelo BC-5 se puede pedir aparte
TAMAÑO:	32 cm. l., 18 cm. ancho, 21 cm. alto
PESO:	5 1/2 Kg.
LONGITUD DEL CABLE DEL FLOTANTE:	12,2 m., otras a petición
TAMAÑO DEL FLOTANTE:	18 cm. de diámetro x 20 cm. de alto

EL LIMNIGRAFO DE FLOTANTE CONTRABALANCEADO (TIPO RICHARDS) ES FABRICADO CON EL SERIAL F-552.



Limnógrafo de flotante contrabalanceado (tipo Richards)
Figura: 2. -

3.3 LIMNIGRAFO DE DOBLE PLUMILLA (TIPO RICHARDS 90 DIAS)

4

DESCRIPCION:

Se caracteriza por poseer un registro continuo de 90 días en cinta de papel gráfico, y un sistema de doble plumilla, lo cual le da máxima sensibilidad y facilidad para la reducción de datos. El registrador de nivel de agua a doble plumilla se puede obtener con alcances de 0 a 10 metros o de 0 a 50 pies.

Las dos plumillas son accionadas por el mismo flotante y por la misma polea. Una registra el movimiento del flotante en toda la escala (de 0 a 10 m. ó de 0 a 50 pies) en sentido transversal del papel de gráfico de 20,32 cms. . La segunda proporciona una resolución detallada y un alcance ilimitado mediante el uso de un dispositivo reversionador de la plumilla. Cada avance transversal completo de la segunda plumilla, en cualquier dirección corresponde a un cambio de nivel igual a 1 metro dependiendo del modelo usado. La reducción del papel gráfico se logra fácilmente por cuanto la primera plumilla hace la medición del recorrido y permite determinar si el nivel esta subiendo o bajando, y la segunda plumilla permite una apreciación de 0,76 mm.

Para las plumillas se utilizan depositos de tinta de gran capacidad. Para la fácil identificación de cada trazo se utiliza tinta azul y tinta roja.

La velocidad del papel gráfico es aproximadamente de 1/4 de pulgada por hora (6 mm./hr.), y la longitud del papel es de 14,9 metros. Un reloj que marca horas y minutos indica el tiempo. Un disco graduado de 0 a 100 permite contar el número de días que ha estado funcionando. Este disco avanza una división por día. El reloj es accionado por un resorte. Se le da cuerda al reloj mediante una llave de trinquete.

La caja hecha en aluminio fundido tiene una empaadura de goma que evita la entrada de polvo y humedad al mecanismo registrador. El papel de gráfico se puede ver desde afuera a través de una ventanilla de vidrio. Para lograr el máximo de respuesta del instrumento, se ha incorporado al árbol de la polea para soportarlo, rodamientos de bolas muy precisos. Todas las partes móviles internas son de acero inoxidable o de bronce cromado. Unos desacopladores convenientes de engranamiento facilitan la calibración y la alineación de la plumilla. El instrumento viene provisto de patas de altura ajustable y de un nivel de burbuja, lo cual permite nivelarlo durante su instalación.

Un alambre de acero inoxidable sostiene el flotante y el contrapeso de la polea que mueve las plumillas. El flotante de 24,13 cms. de diámetro está provisto de una parte para lastrarlo con arena y asegurar así un buen contacto con la superficie del agua.

APLICACION:

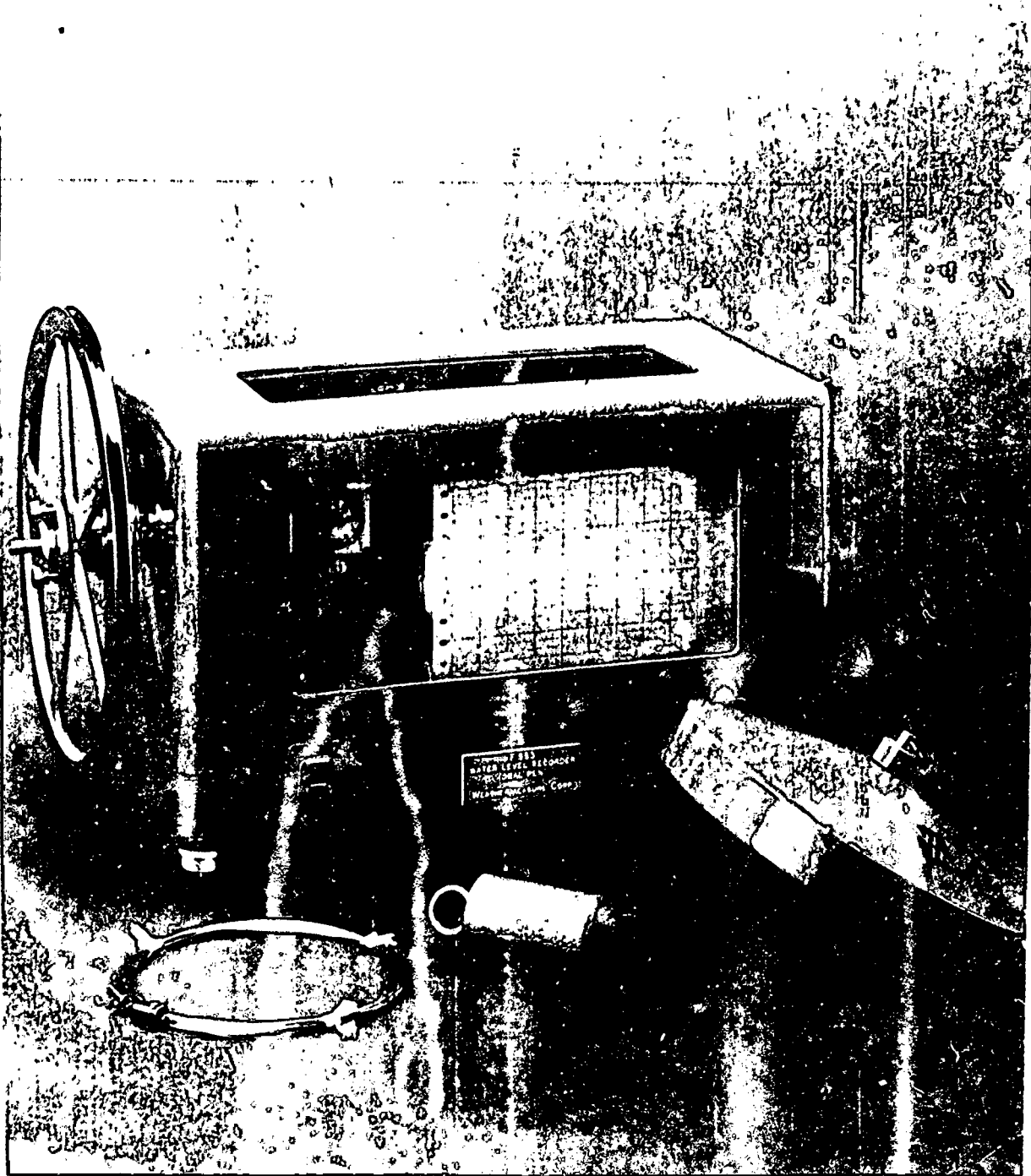
Se utiliza para obtener un registro continuo a largo plazo del nivel del agua cuando se exige precisión, apreciación máxima y sensibilidad. Se instala normalmente en una caja de medidor sobre un pozo de disipación.

ESPECIFICACIONES:

EXTENSION A PLENA ESCALA:	0 a 10 m. y un metro ó 0 a 50 pies y un pie
APRECIACION:	mayor de 0,76 mm.
PERIODO DE FUNCIONAMIENTO:	90 días
RELOJ:	de cuerda
VELOCIDAD DEL PAPEL DE GRAFICO:	1/4 pulgadas (6 mm por hora)
LONGITUD DEL PAPEL DE GRAFICO:	14,9 metros
TAMAÑO DEL REGISTRADOR:	56 cms. l. x 33 cm.d. 36 cm.h.
TAMAÑO DEL FLOTANTE:	24 cms. diám. x 15 cms. de h.

CONTRAPESO:	de 1,5 Kg.
LONGITUD DEL CABLE:	22,86 m.
PLUMILLAS:	dos de tipo capilar
TINTA:	roja y negra
TEMPERATURAS DE FUNCIONAMIENTO:	de 5 a 130 ° F
COLOR:	gris
PESO DEL SISTEMA:	21,7 Kg.
PESO DE EMBARQUE	29,5 Kg.

EL LIMNIGRAFO DE PLUMILLA DOBLE (90 DIAS) ES FABRICADO CON EL SERIAL F-553



Limnógrafo de doble plumilla (tipo Richards 90 días)
Figura: 3. -

3.4 LIMNIGRAFO A DOS PLUMILLAS (TIPO TAMBOR)

DESCRIPCION:

Es un registrador de precisión del nivel del agua, que posee un sistema de registro de alta apreciación y de evaluación de datos simplificada. Una de las plumillas registra el nivel para toda la extensión de la escala del instrumento, la segunda registra un pie o un metro por dimensión transversal del papel de gráfico, con inversión automática a ambos extremos. Para cambiar la duración de la rotación del tambor de 1 a 8 días o viceversa se pueden cambiar los engranajes correspondientes. Los datos se toman del papel gráfico de 32 x 22 cms., anotando los valores de unidades y decenas que indica el registro grueso de la primera plumilla y las décimas y las centésimas de la segunda plumilla de alta apreciación. Esta llega a ser mayor de 0,76 mm. La extensión de la escala completa es de 10 metros o 50 pies.

El minuterero y el horario de un reloj indican el tiempo. La cuerda del reloj dura 8 días. Las plumillas son de tipo capilar. Ambos tienen depósitos de gran capacidad para la tinta. Para reconocer fácilmente los trazos se utiliza tinta de dos colores.

El diámetro del flotante es de 24 cms. Para lastrar el flotante con arena, y asegurar así su posición exacta sobre la superficie del agua, se provee un lugar adecuado en el mismo. La polea gira con los movimientos del flotante y se equilibra para accionar las plumillas, los cuales responden al mismo flotante.

Todas las partes internas son de bronce cromado o de acero inoxidable. La caja metálica tiene una cubierta que gira sobre unas bisagras. Trae un nivel y unos tornillos de nivelación.

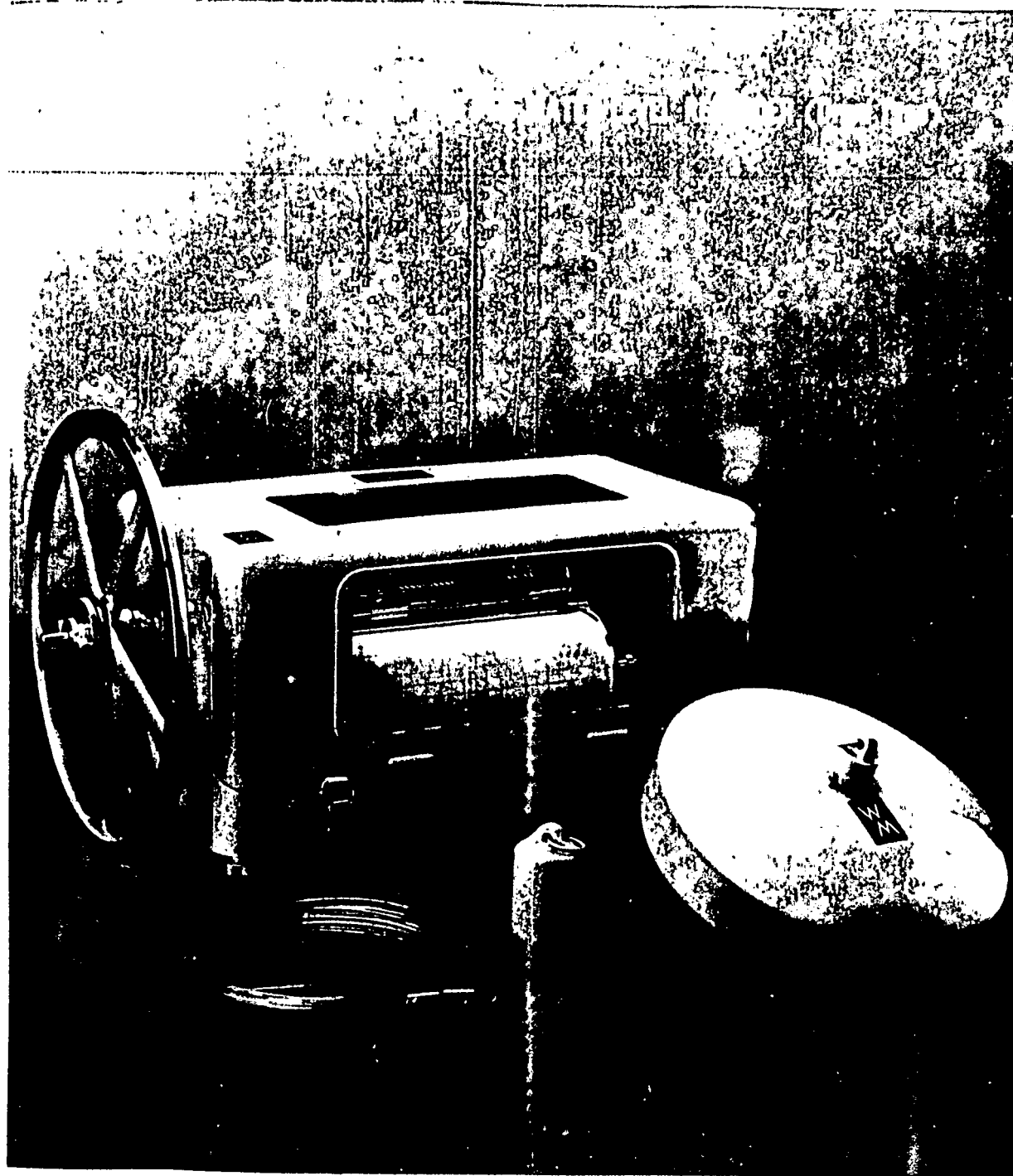
APLICACION:

Mide con exactitud el nivel del agua de las corrientes, de los ríos, de los canales, de las cloacas, etc.. El sistema de doble plumilla le permite la máxima apreciación de los datos en un formato de fácil lectura. Su mantenimiento es a intervalo de 1 a 8 días, según la rotación del tambor sea de 1 a 8 días, respectivamente.

ESPECIFICACIONES:

EXTENSION A PLENA ESCALA:	0 a 10 metros y 1 m. ó a 50 pies y 1 pié
APRECIACION:	mayor de 0,76 mm.
PERIODO DE FUNCIONAMIENTO:	8 días y 24 horas
RELOJ:	de cuerda
TAMAÑO DEL PAPEL DE GRAFICO:	32 cm. x 22 cm.
TAMAÑO DEL REGISTRADOR:	44 cm. a. x 24, 7 cm. h. x 25,4 cm. d.
TAMAÑO DEL FLOTANTE:	32 cm. diám. x 22 cm. h.
CONTRAPESO:	1,5 Kg.
LONGITUD DEL CABLE:	22,86 m.
PLUMILLAS:	dos de tipo capilar
TINTA:	azul y verde
PESO DEL SISTEMA:	17 Kg.
PESO DE EMBARQUE:	25, Kg.

EL LIMNIGRAFO TIPO TAMBOR A DOS PLUMILLAS ES FABRICADO CON EL SERIAL F-554



Limnógrafo a dos plumillas (tipo Tambor)
Figura: 4.-

CAPITULO IV

4.1

CORRENTIMETRO DE HELICE

DESCRIPCION:

El correntímetro de hélice es apropiado para el aforo, en general, de las co rrientes de agua. Se le han incorporado avances técnicos que simplifican bastante el mante nimiento rutinario del sensor. Una hélice plástica moldeada, percibe el flujo del agua. Es ta hélice, se puede intercambiar facilmente sin necesidad de recalibración, si la original se deteriora.

La rotación de la hélice hace girar un eje de acero inoxidable y un espiral de contacto simple (una revolución) así como también, un espiral de contacto penta (cinco revoluciones). Un saliente de engranaje hace contacto con un alambre de plata, una vez por cada revolución ó cinco revoluciones, según se desee.

Este contacto cierra un circuito que activa una chicharra o que hace avan zar un contador digital. El operador cuenta normalmente el número de veces que suena la chicharra, en un período determinado de tiempo, y refiriéndose a las tablas de equivalencia suministradas con el aparato, determina la velocidad del agua. El sensor funciona para me dir velocidades de 0,045 a 4,8 m./seg.

Todo el sensor está hecho con acero inoxidable, acero templado y bronce ni quelado, laminado. Para asegurarse un contacto eléctrico efectivo se proveen bornes con ductores. La aleta posterior lleva un dispositivo de balanceo. La hélice va protegida con tra las rocas por una defensa.

El instrumento viene normalmente con un dispositivo para suspender el ca ble desde los puentes, o con un carrete para aforos de canastilla cuando se desea sujetar el aparato de una varilla, se puede usar un accesorio que viene para tal fin.

APLICACION:

Se utiliza para medir la velocidad de ríos, corrientes de agua, canales, etc. El diseño técnico ha puesto énfasis en la facilidad de mantenimiento. Se requiere el uso de pulsaciones generales por la rotación de la hélice al paso del agua, utilizando las tablas de referencia provistas.

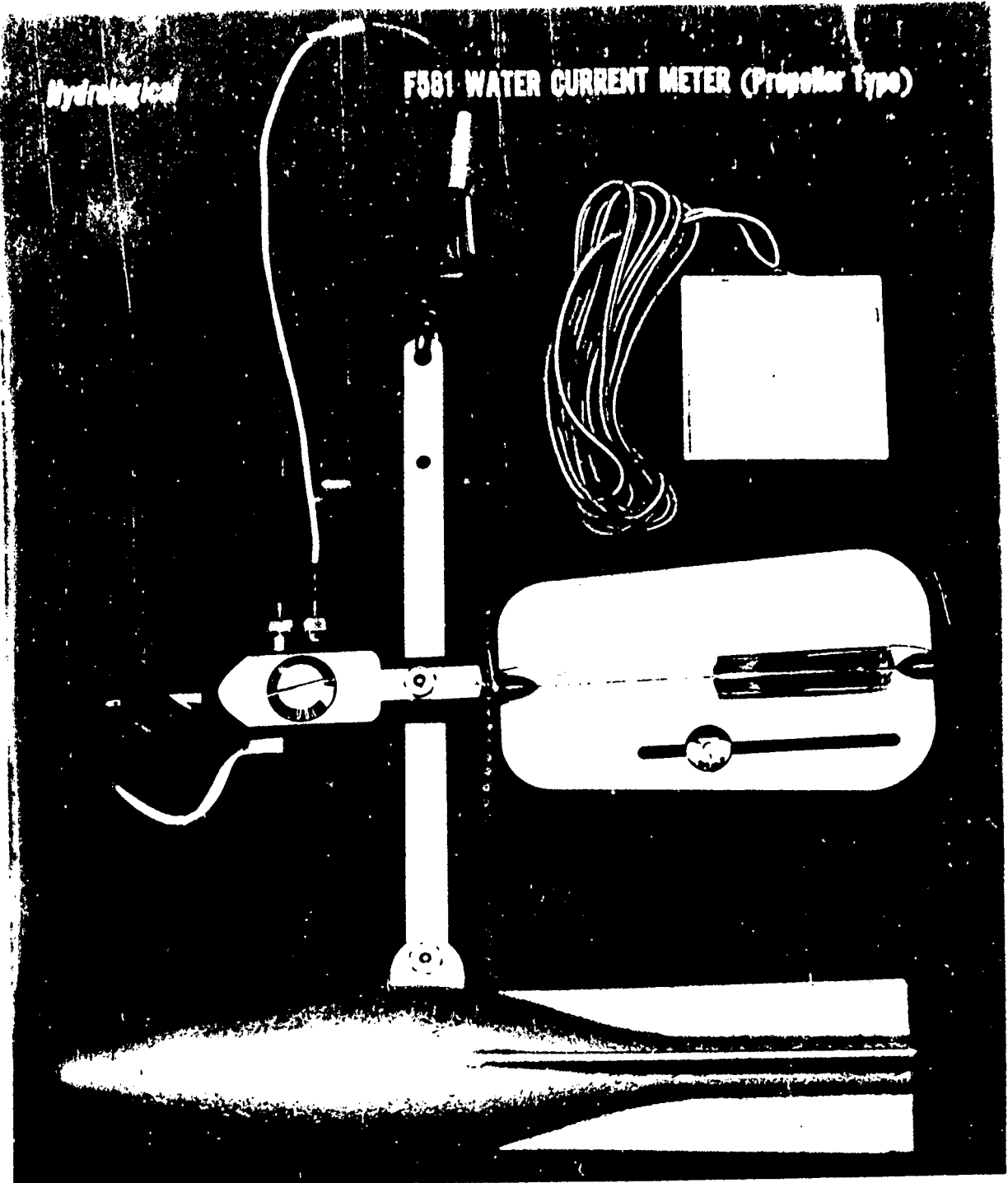
ESPECIFICACIONES:

SENSOR :

TIPO:	Hélice de contacto de 3 p ^o las
CONSTRUCCION:	Bronce niquelado, laminado por estiramiento, acero templado y acero inoxidable
COLA:	de 4 aletas con balance ajustable
CONTACTO:	Alambre de plata
TAMAÑO DEL PROPULSOR:	36 cm. de largo x 11 cm. de diám.
SUSPENSION:	Por varilla o por cable
PESO:	1,4 Kg.
PESO DEL LASTRE:	5 Kg.
CHICHARRA:	
FUENTE DE ENERGIA:	Batería de 1 1/2 V D.C.
FRECUENCIA DE SONIDOS O DE CONTACTO:	Ajustable
TAMAÑO:	9 cm a x 9 cm. h. x 4 cm. diám.
PESO:	340 g.
SOPORTE:	De cadena
SISTEMA EN SU CAJA:	
TAMAÑO:	47 cm. l. x 18 cm.h. x 22 cm. diám.

LARGO DEL CABLE:	6, 4 m.
PESO:	11 Kg.
PESO DE EMBARQUE:	16 Kg.

EL CORRENTIMETRO DE HELICE ES FABRICADO CON EL SERIAL F-581.-



Correntímetro de hélice
Figura: 5. -

4.2

CORRENTIMETRO DE LECTURA DIRECTA (TIPO PRICE)

DESCRIPCION:

Este correntímetro es un instrumento de lectura directa, portátil y accionado por baterías, que se caracteriza por tener un medidor de 11 cm. de ancho que indica continuamente la velocidad del agua. Consiste en un sensor de correntímetro tipo PRICE y un indicador que contiene dispositivos electrónicos y una batería recargable, un cable y una guaya para mantener el sensor suspendido en una corriente de agua, y una caja de madera que sirve para guardarla y transportarla. Trae doble escala de 0 a 3,96 m/seg. y de 0 a 1,82 m. sobre segundo. El dial del medidor también trae impresos las correspondientes escalas en metros/seg. La conveniencia de un instrumento de medida directa elimina los errores y la necesidad de que un operador tenga que contar los impulsos y luego consultar las tablas para obtener las medidas de la velocidad.

La velocidad la percibe un correntímetro tipo price de 6 copas . Estas tienen forma cónica y un diámetro de 5 cm., y el conjunto de montaje de 12,7 cm. está perfectamente balanceado y va montado en un eje vertical que contiene un magneto circular de cuatro polos. El magneto activa un interruptor de lámina, encerrado en una cajita de vidrio, cada vez que uno de los polos lo pasa. Este interruptor se cierra a una velocidad directamente proporcional a la velocidad del agua. Cuando se conecta al indicador, los cierres producen un tren de pulsaciones que subsecuentemente se convierte en una señal análoga y aparece en el medidor. La velocidad inicial de las copas es de 0,03 m/seg. La linealidad del sensor y del indicador está dentro de $\pm 1,5\%$ en una escala que va de 0,03 a 3,96 m/seg.

Todas las superficies expuestas del detector de corriente son de bronce laminado por estiramiento y niquelado. El ensamblaje lo facilitan las prácticas avanzadas de la ingeniería, las cuales permiten remover el conjunto de copas y los pivotes, con una posibilidad mínima de ocasionar daños. Esto aumenta la posibilidad de un mantenimiento rutinario consciente. El pivote de soporte tiene un rodamiento de bolas cementado que asegura que el desgaste ocurra solo en el pivote, el cual se puede reemplazar fácilmente. Durante el transporte el pivote no se daña ni se desgasta debido a la incorporación de una tuerca que permite separar el conjunto de copas del pivote.

El instrumento trae una pesa de 4,8 Kg., con forma de torpedo. Este es adecuado para sumergir el instrumento en corrientes de hasta 2,43m/seg. de velocidad. Se pueden obtener, a petición, otras pesas de peso diferente. La Ménsula de montaje que sostiene la pesa se ha ideado para evitar que la cola del sensor golpee la pesa. Se ha previsto la suspensión con cable o con varilla.

Los componentes electrónicos, los medidores, las baterías y los cargadores de las mismas van alojados en una caja indicadora que se puede transportar fácilmente debido a que tiene incorporada un asa. Una batería de cadmio, níquel de alto rendimiento provee la potencia necesaria para producir una corriente baja para los diferentes circuitos integradores. Un cargador incorporado de baterías permite recargar la batería, tomando la corriente de la línea normal de 115 VCA.

Un interruptor conveniente permite que el operador seleccione la escala baja o la alta, y que verifique la condición en que se encuentra la batería.

El sensor, el indicador y todos los accesorios están alojados en una caja de madera con compartimientos, lo cual facilita su transporte y permite un almacenaje sin peligro.

ESPECIFICACIONES:

SENSOR

TIPO: Conjunto de 6 copas, eje vertical (tipo Price)

CONSTRUCCION: Bronce laminado por estiramiento y cromado, acero inoxidable

COLA: 4 paletas con balance ajustable

PIVOTE: de acero inoxidable revenido

RODAMIENTO DEL PIVOTE: Bola cementada

TAMAÑO DE LA CUBETA: 5 cm. de diám. x 12,7 cm. de diámetro

TAMAÑO DEL INSTRUMENTO: 38 cms. largo x 13 cm. de diámetro

ESCALA: 0 a 13 pies/seg. y 0 a 6 pié/seg. (a elegir y 0 a 3,96 m./seg. y 0 a 1,82 m/seg. - con varilla o cable) (trae el cable)

PESO DEL SENSOR: 1 Kg.

PESO DE LA PESA: 5 Kg.

INDICADOR:

MEDIDOR: De lectura directa

BATERIA: de cadmio níquel (la trae)

CARGADOR DE BATERIA: Con cargador por goteo incorporado

CONSTRUCCION: Impermeable

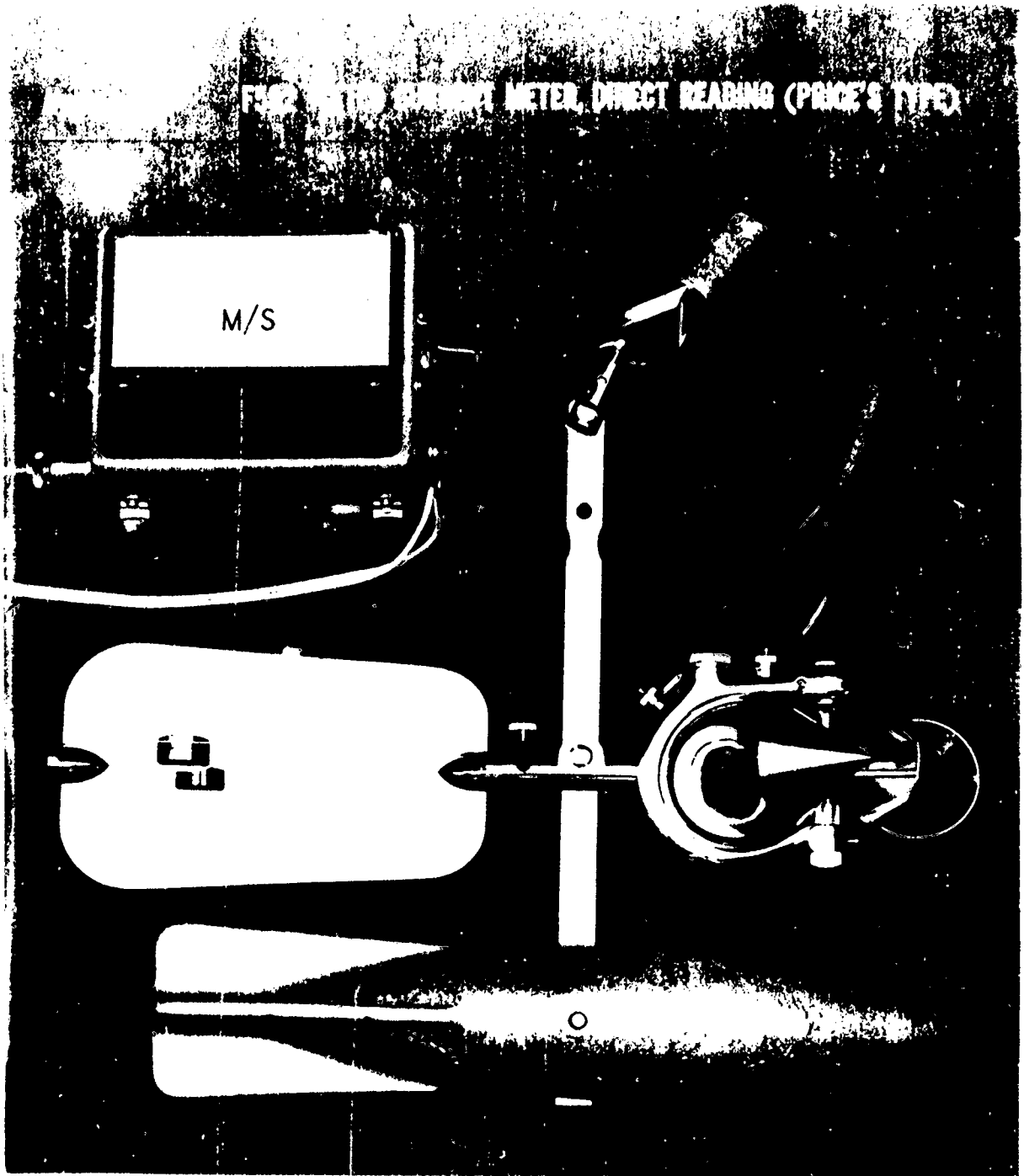
FRENTE DEL MEDIDOR: 11 cms.

APLICACIONES:

Es utilizado para medir las corrientes de agua si se desea una lectura directa del flujo. Puede ser usado en cualquier tipo de aguas si los cables correctores son bañados.

-dos con un material inoxidable.

EL CORRENTIMETRO DE LECTURA DIRECTA (TIPO PRICE) ES FRABRICADO CON EL SE
RIAL F-582.



Correntímetro de lectura directa (tipo Price)
Figura: 6.-

4.3

CORRENTIMETRO (TIPO PYGMY)

DESCRIPCION:

El correntímetro tipo Pygmy, está diseñado para hacer mediciones en corrientes poco profundas y en canales en donde la velocidad del agua oscile entre 0,05 y 1,06 m. sobre segundo. Consiste en un conjunto de 6 copas que hace girar a un magneto permanente pequeño; un soporte para el montaje de la varilla; 3 varillas de soporte con su base y una caja de madera donde va todo el equipo.

El conjunto de las copas tienen 7,6 cm. de diámetro y posee forma cónica, de 1,09 cm. de diámetro. El conjunto está balanceado cuidadosamente y va montado sobre un eje pivotado que tiene en su extremo superior un magneto circular permanente. El extremo inferior del eje descansa sobre una bola de acero inoxidable, lo cual ayuda a reducir la fricción. Para usarlo, se inserta una cuña de lámina, que se encuentra al extremo de un cable bifilar, en un agujero adyacente a la caja donde va el magneto. Cuando las copas giran los polos del magneto pasan por el interruptor de la lámina haciéndolo cerrar momentáneamente. El cable va a su vez conectado a una pequeña chicharra de batería que emite un sonido cada vez que el interruptor se cierra.

La varilla de soporte trae un sistema de polea que permite elevar o bajar el correntímetro sin tener que sacar la varilla del agua. Hay una cuña que permite sujetar en su sitio la cuerda de la polea de manera que el correntímetro se mantenga a una misma altura; para esto se introduce la cuña a presión en el agujero guía de la cuerda. El aparato trae tres varillas de 1 m. de largo que vienen en una funda de tela. Estas varillas

-están enroscadas por ambos extremos, de manera que se les pueden unir entre sí, y se les puede fijar a la base de soporte. La Chicharra tiene el tamaño y la forma de un flash, para cámara fotográfica normales, trae una abrasadera de correa. Es alimentado por dos pilas. Viene en una cajita de aluminio pintada de gris.

Cada revolución de las copas produce un sonido.

El operador cuenta el número de estas para un período determinado de tiempo, y recurriendo a una tabla averigua la velocidad del agua.

Todos los componentes son de bronce cromado o de acero inoxidable, y se desarmen fácilmente para su mantenimiento. La caja de madera donde vienen todas las partes, tiene compartimiento para el correntímetro, el cable, la cuerda, la chicharra y las poleas y las guías.

APLICACION:

Es un correntímetro de propósito general, que se adapta mejor a mediciones en corrientes poco profundas.

ESPECIFICACIONES:

ESCALA:	0,05 a 1,06 m./seg.
COPAS:	de 7,6 cm. de diámetro total
CONJUNTO DE COPAS:	6 de 1,09 cm. de diámetro, forma cónica
LONGITUD TOTAL DEL SENSOR:	25,7 cms.
INTERRUPTOR INDICADOR:	De lámina, activado por un magneto circular, permanente. 1 cierre por cada rotación
VARILLAS DE SOPORTE:	3 de 1 m de largo enroscadas por ambos extremos y marcadas para señalar la altura
MATERIALES:	Acero inoxidable y bronce cromado.

CHICHARRA:

En caja de aluminio con abrazadera de co
rrea. con dos pilas.

CAJA PORTADORA:

Caja de madera con compartimientos para
los componentes del sensor

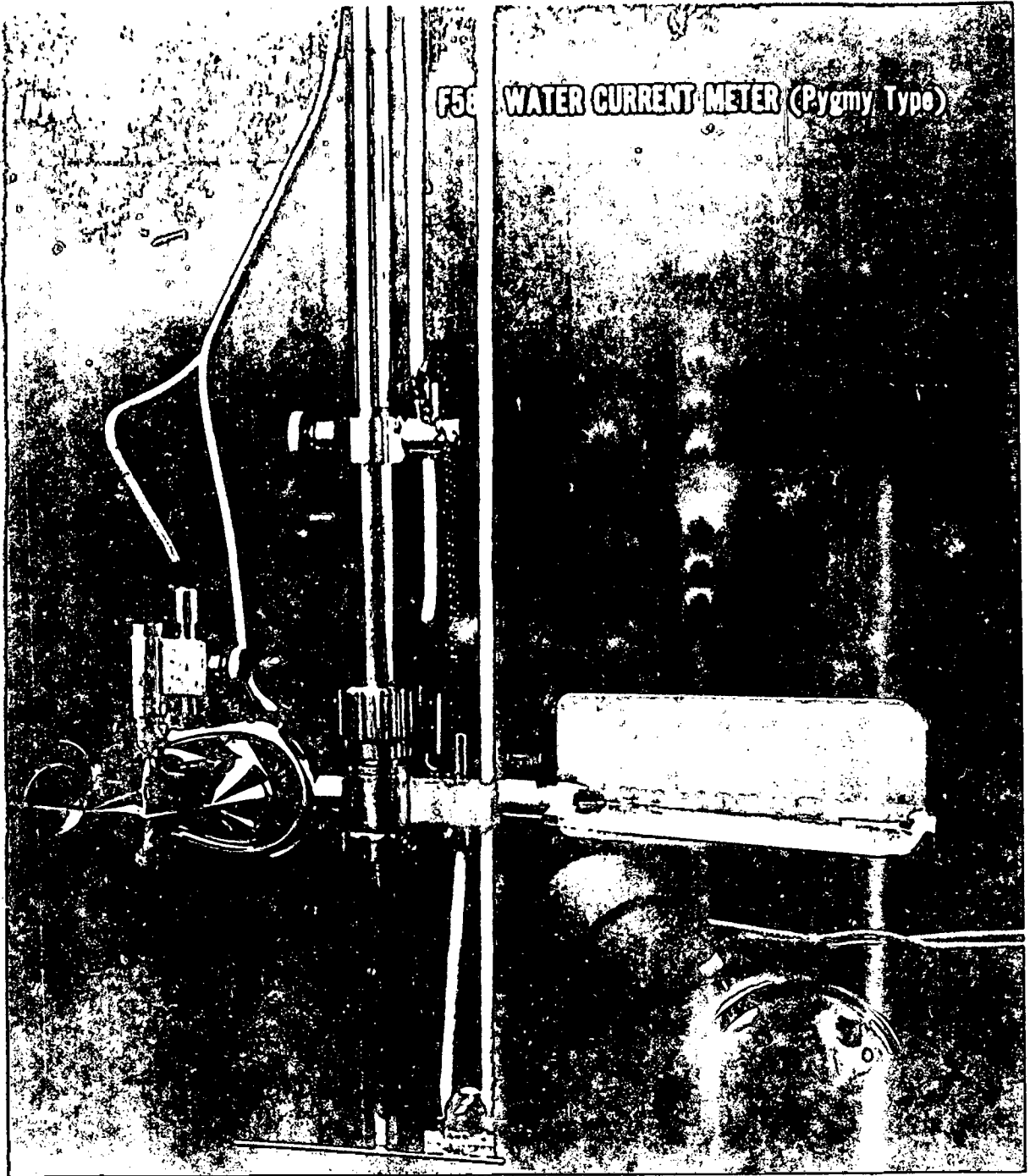
Tamaño 26,7 x 21 x 10 cm. Asa de cuero

Funda de tela para las varillas

PESO:

Caja con sensor y varillas: 4 Kg.

EL CONRRENTIMETRO (TIPO PYGMY) ES FABRICADO CON EL SERIAL F-583



Correntímetro (tipo Pygmy)
Figura: 7.-

4.4

CORRENTIMETRO TIPO PRICE

DESCRIPCION:

El correntímetro tipo Price, es un instrumento normal para hacer mediciones de propósito general, en corrientes de agua, ríos y canales. Consiste en un montaje rotatorio balanceado de 6 copas, que proveen contacto eléctrico para cada una o cinco revoluciones.

El correntímetro tipo Price, está constituido por un montaje de un rotor y aletas, una guaya o cable de soporte, con su pesa y una chicharra operada con batería.

El conteo del número de veces que se cierra el interruptor por unidad de tiempo, permite determinar la velocidad del agua utilizando las tablas de referencia. El correntímetro tipo Price, es más efectivo entre 0,09 y 3,04 m. /seg. -

El pivote de la rueda de copas balanceada está sujeta por su extremo inferior por una sola esfera, lo cual permite reducir la fricción. El extremo superior del mismo posee una leva que hace contacto con un alambre de plata por cada revolución del eje de las copas. Hay una leva, accionada por un tren de engranajes, que hace contacto con un segundo alambre de plata, cada cinco revoluciones. Estos hilos eléctricos de plata están sujetos a los bornes aislados de tornillo que se utilizan para conectar el sensor a la chicharra.

Esta chicharra va dentro de una caja de aluminio que tiene una abrazadera de correa, y es accionada por dos pilas. El aparato trae un cable portante de 6,4 m. También se puede suspender el tipo Price de una varilla.

Todos los componentes del sensor son de bronce cromado o de acero inoxidable. El conjunto de paletas tiene un equilibrador móvil. Para velocidades de hasta 3,04 m. sobre segundo., es normal el uso de una pesa de 5 Kg.

El conjunto viene dentro de una caja de caoba, que tiene compartimientos para el sensor, la chicharra, la guaya, el sumergidor y las herramientas de mantenimiento.

Tiene un asa para agarrarla.

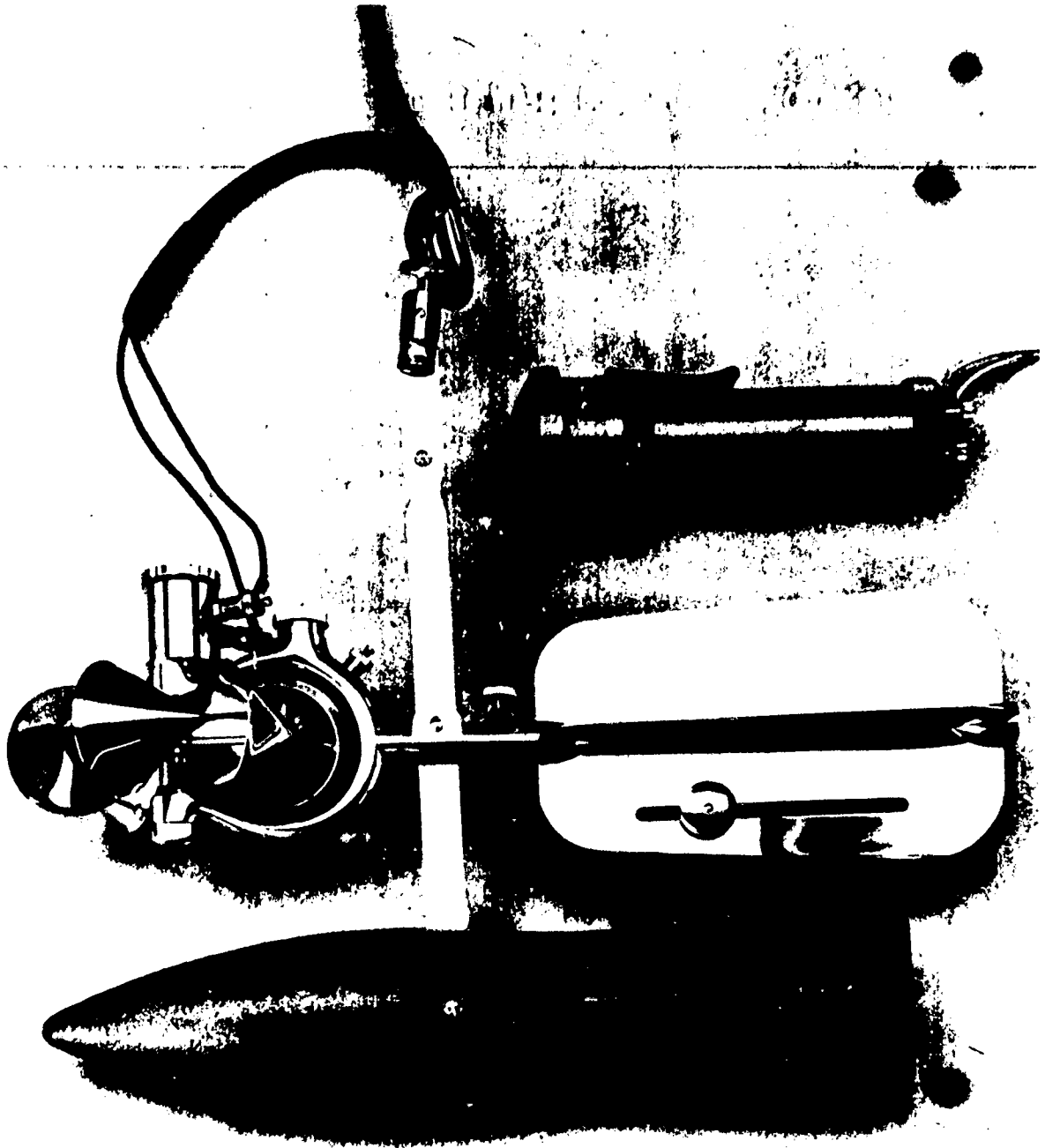
APLICACION:

Para el aforo rutinario de velocidades en ríos, corrientes de agua, canales, cloacas, etc..

ESPECIFICACIONES:

ESCALA DE APLICACION:	de 0,3 pié/seg. a 10 pié / seg.
CONJUNTO DE COPAS:	6 copas, diámetro total de 12 cms. copas cónicas de 5 cms. de diámetro máx.
CONTACTOS POR REVOLUCION:	1 a 5 por cada revolución
LONGITUD TOTAL DEL SENSOR:	37 cms.
PESO DE LA PESA	5 Kg.
LONGITUD DEL CABLE O GUAYA:	6,4 m.
CHICHARRA:	En caja de aluminio, accionada por 2 pilas
MATERIALES:	Bronce cromado y acero inoxidable
CAJA PORTADORA:	44 cms. l. x 22 cms. h. x 22 cm. a.
PESO (CAJA, SENSOR, GUAYA, SUMERGIDOR, ETC..) :	10,5 Kg.
VARILLAS AUXILIARES:	0,50 m. c/u. de largo con ambos extremos enroscadas

EL CORRENTIMETRO TIPO PRICE ES FABRICADO CON EL SERIAL F-584



Correntímetro (tipo Price)
Figura: 8. -

4.5

CORRENTIGRAFO

DESCRIPCION:

El correntígrafo es un registrador portátil de respuesta rápida, diseñado para ser usado con correntímetros de cierre por contactos y otros instrumentos en los cuales se registran los datos como una serie de cierres del interruptor, vueltas de hélice o copas. Viene completo, en una caja de madera, y se caracteriza por traer un papel de gráfico de 7 cm. de ancho, que se mueve a 3 cm./min., una plumilla que avanza y retrocede a lo ancho del papel de gráfico, una chicharra que emite un sonido para cada número de vueltas, dado un control manual para hacer funcionar el circuito motriz del papel gráfico, la plumilla y un cable interconector de 30,5 m.

La plumilla opera mediante un solenoide, y su movimiento de avance y retroceso en el gráfico para cada 50 vueltas de la hélice o copas, se debe a una leva. La velocidad máxima de registro es de 4 pulsaciones por segundo. El sistema motriz del papel de gráfico funciona con CD de 6 V. a una velocidad de 30 mm./min., dando una apreciación excelente de la ocurrencia de las vueltas de la hélice o copas, con el tiempo. El ancho del papel de gráfico es 7 cms. y su longitud 9,14 m. El papel de gráfico presenta una cuadricula de 25 divisiones, habiendo cada cinco líneas una gruesa. Cada división equivale a dos vueltas de la hélice o copa.

En los estudios hidrológicos, el registrador tiene la ventaja de que el operador no tiene que usar un cronómetro para medir el tiempo, y también cuenta simultáneamen

-te los sonidos procedentes del correntímetro.

Esto reduce los errores y proporciona un registro permanente de la velocidad. El operador puede dejar el registrador en la orilla cuando va a atravesar la corriente de agua, o lo puede llevar consigo.

La parte superior del registrador tiene un compartimiento donde van convenientemente ubicadas 4 pilas de 1,5 V. Estas pilas alimentan el sistema motriz del papel de gráfico, la plumilla y la chicharra.

Tanto el registrador como el control remoto manual tienen botones de prueba que sirven para verificar el funcionamiento de la plumilla y de la chicharra.

La caja donde va el instrumento tiene un asa de cuero y un compartimiento para guardar el papel de gráfico y la tinta.

APLICACION:

Para registrar las vueltas de la hélice o copas, indicados por los correntímetros, por los anemómetros de contacto; otras aplicaciones en las cuales interesa un registro de sucesos por unidad de tiempo, en papel de gráfico de alta apreciación.

ESPECIFICACIONES:

PAPEL DE GRAFICO:	7 cm. ancho x 9,14 m. l.
DIVISIONES DEL PAPEL DE GRAFICO:	25
PLUMILLA:	capilar de cubeta
VUELTAS DE LA HELICE O COPAS, NUMERO DE ESCALA COMPLETA:	50 en cada sentido, la plumilla se devuelve al llegar a los extremos del papel de gráfico
FUENTE DE ENERGIA:	6 V. CD. (4 pilas)
CONTROL REMOTO MANUAL:	Interruptores para accionar el papel de gráfico y el sistema de registro más un botón de

CHICHARRA:	-prueba Montada en el registrador
CABLE:	Interconector de 30,5 m.
CAJA:	De caoba con asa de cuero, y de 22 cm. a. x 34 cm. l. x 16 cm. h.
PESO:	6,7 Kg.

EL CORRENTIGRAFO ES FABRICADO CON EL SERIAL F-570



Correntígrafo
Figura: 9. -

CAPITULO V

5.1

TELEPLUVIOGRAFO

DESCRIPCION:

Este medidor es de construcción durable y fiable. Está fabricado cuidadosamente para proveer muchos años de funcionamiento sin contratiempos. La precisión y el registro del medidor son excelentes. - Tiene dos cubetas de polietileno que alternadamente se llenan y vuelcan ocasionando el cierre de un interruptor de mercurio. Este se puede usar para activar un registrador de lluvia (mostrado en la foto) o un registrador de lluvia a largo período (90 días) u otros sistemas de recolección de datos.

Todas las partes activas internas del mecanismo medidor y del mecanismo registrador son de bronce cromado. Las bases de ambos instrumentos son de una aleación de aluminio. El medidor es blanco y la pesada caja metálica del registrador es de un color gris claro. También se puede obtener el medidor dentro de una caja cilíndrica y con cubos de bronce cromado.

El registrador de lluvia tiene un estilete externo y una caja con bisagras que permite inspeccionar facilmente el interior. Este instrumento viene provisto de un mecanismo motriz de reloj eléctrico o de cuerda. El reloj es activado por dos pilas de 1,5 V que le duran hasta 6 meses. Los relojes de cuerda permiten su funcionamiento durante 8 días. La sincronización es ajustable. El cambio de los engranajes de la base del reloj permiten hacer una selección de la duración de rotación entre 7 días o 24 horas.

El registrador de lluvia a largo período tiene un reloj transistorizado y una cinta para gráfico de 5 cm. de ancho, cuya velocidad es de 6 mm./hr. La caja del re

-gistrador es fuerte de aluminio y con empaaduras de goma en todas las superficies de contacto.

APLICACION:

Este instrumento se debe usar en donde las precipitaciones sean predominantemente pluviales. Por conveniencia, el registrador se puede colocar bajo techo y conectarse al pluviómetro por medio de un cable bifilar neoprenado (línea bifasica). El medidor y el registrador se pueden separar a una distancia cualquiera mientras que el voltaje del circuito sea superior a 3 V. Aunque viene con un cable bifilar N° 20 de 18 m., la distancia entre los dos instrumentos puede llegar hasta 305 m. usando una batería de 6 V., y un cable del mismo calibre. Se proveen las indicaciones para su instalación apropiada.

EL TELEPLUVIOGRAFO ES FABRICADO CON EL SERIAL P-501, MIENTRAS QUE LOS REGISTRADORES DE LLUVIA VIENEN CON LOS SERIALES: P-521, P-522.

ESPECIFICACIONES:

PLUVIOGRAFO DE BALANCIN

ORIFICIO:	20 cms.
CALIBRACION:	0,01 pulg. ó 0,25 mm. (otras a petición)
SENSOR:	Balancín
INTERRUPTOR:	de mercurio, cierre en 0,1 seg.
APRECIACION:	0,5% (calibrado a 12,5 mm./ hr.)
COLOR:	Blanco
TAMAÑO:	50 cms. de alto, 32 cms. de diámetro
PESO:	6,804 Kg.

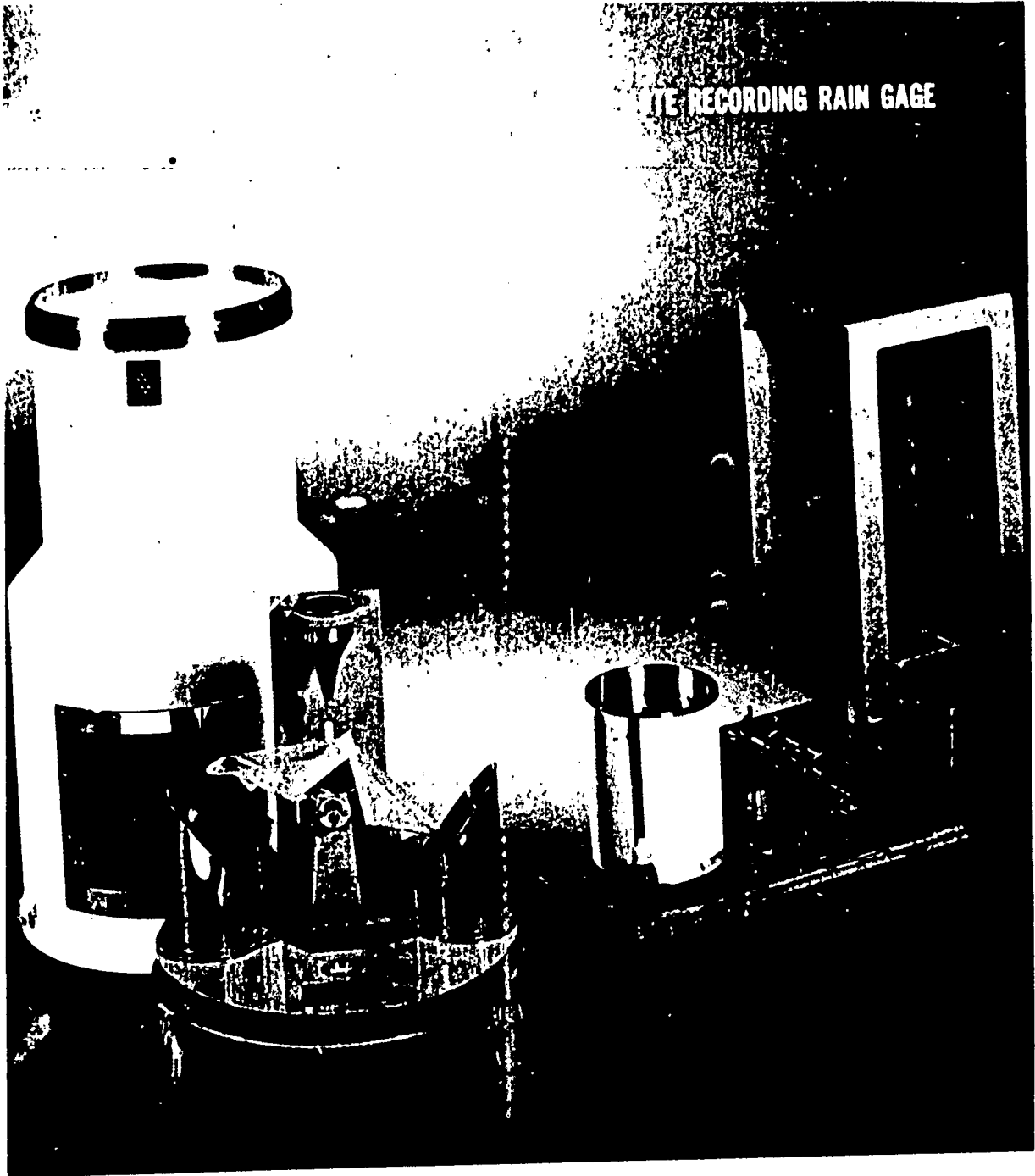
REGISTRADOR DE LLUVIA:

CAPACIDAD:	Retorno automático ilimitado a cero desde la parte superior del gráfico.
RELOJ MOTRIZ:	24 hr. y 7 días
TAMAÑO DEL PAPEL GRAFICO:	30 cm. de largo x 12 cm. de altura
CAPACIDAD DEL PAPEL GRAFICO:	50 vertimientos del balancín
TELEREGISTRO:	Cualquier distancia siempre que el voltaje de la línea de la batería sea mayor de 3V
ELECTROMAGNETO:	6 V (corriente continúa) DC. (voltaje de corte: 2,5 V)
CAJA:	Metálica
COLOR:	Gris
ESTILETE:	Punto con capacidad para 7 días o mayor por orden especial
TAMAÑO:	30 cm. de largo, 20 cm. de alto, 15 cm. de ancho.
PESO:	4,763 Kg.
PESO DE EMBARQUE:	23,587 Kg.

REGISTRADOR DE LLUVIA A LARGO PERIODO:

CAPACIDAD:	250 mm./hr.
MOVIMIENTO DEL GRAFICO:	por reloj transistorizado
CINTA DEL PAPEL DE GRAFICO:	5 cms. de ancho x 14,94 cm. de largo
VELOCIDAD DE LA CINTA:	6.mm./hr.
FUERZA ELECTRICA:	6 V. DC (corriente continúa)
CAJA:	Impermeable de aluminio fundido

TAMAÑO:	22 cm. ancho, 34 cm. alto, 19 cm. largo
PESO:	11,8 Kg.
PESO DE EMBARQUE:	15,9 Kg.



Telepluviógrafo
Figura: 10. -

5.2

TELENIVOGRAFO DE CALENTAMIENTO

DESCRIPCION:

La durabilidad y la fiabilidad de un medidor de balancín se combinan con calentadores eléctricos para transformar a este aparato en un sensor de propósito múltiple. Este medidor se puede usar para medir las precipitaciones de nieve y de lluvia. Una cubierta aislante de polietileno y un control termostático aseguran la temperatura apropiada en el medidor. Este control termostático es ajustable de 0° a 35 ° C.

La nieve que cae al embudo de entrada se derrite y el agua resultante pasa a un mecanismo de balancín de precisión que activa a su vez a un interruptor de mercurio cada vez que el balancín se llena y vuelca.

Los registradores de lluvia que se usan comúnmente con este instrumento tienen una capacidad esencialmente ilimitada. El registrador tiene un electromagneto que está conectado al estilete y que se activa al cerrarse el interruptor de mercurio del medidor. El estilete sube cada vez que se registra un vertimiento de balancín y vuelve a cero después de cada 50 vertimientos. Véase la descripción de los registradores en los apartes correspondientes.

Tanto los componentes del medidor como los del registrador son de material anticorrosivo duradero que da muchos años de servicio.

APLICACION:

Se debe utilizar en aquellas zonas en donde predominen las pre

-cipitaciones de nieve y en donde se disponga de un sistema de corriente alterna de 115 V. El registrador de lluvia se puede colocar a distancia del medidor.

La distancia no importa, siempre y cuando las caídas en la línea no hagan descender la diferencia de potencial de las baterías a menos de 3 V.

Cuando los medidores no son fácilmente accesibles se recomienda el uso del registrador a largo período. Este recogería datos hasta por un período de 90 días en una cinta de papel de gráfico de 5 cm. de ancho y de 6 mm./hr. de velocidad.

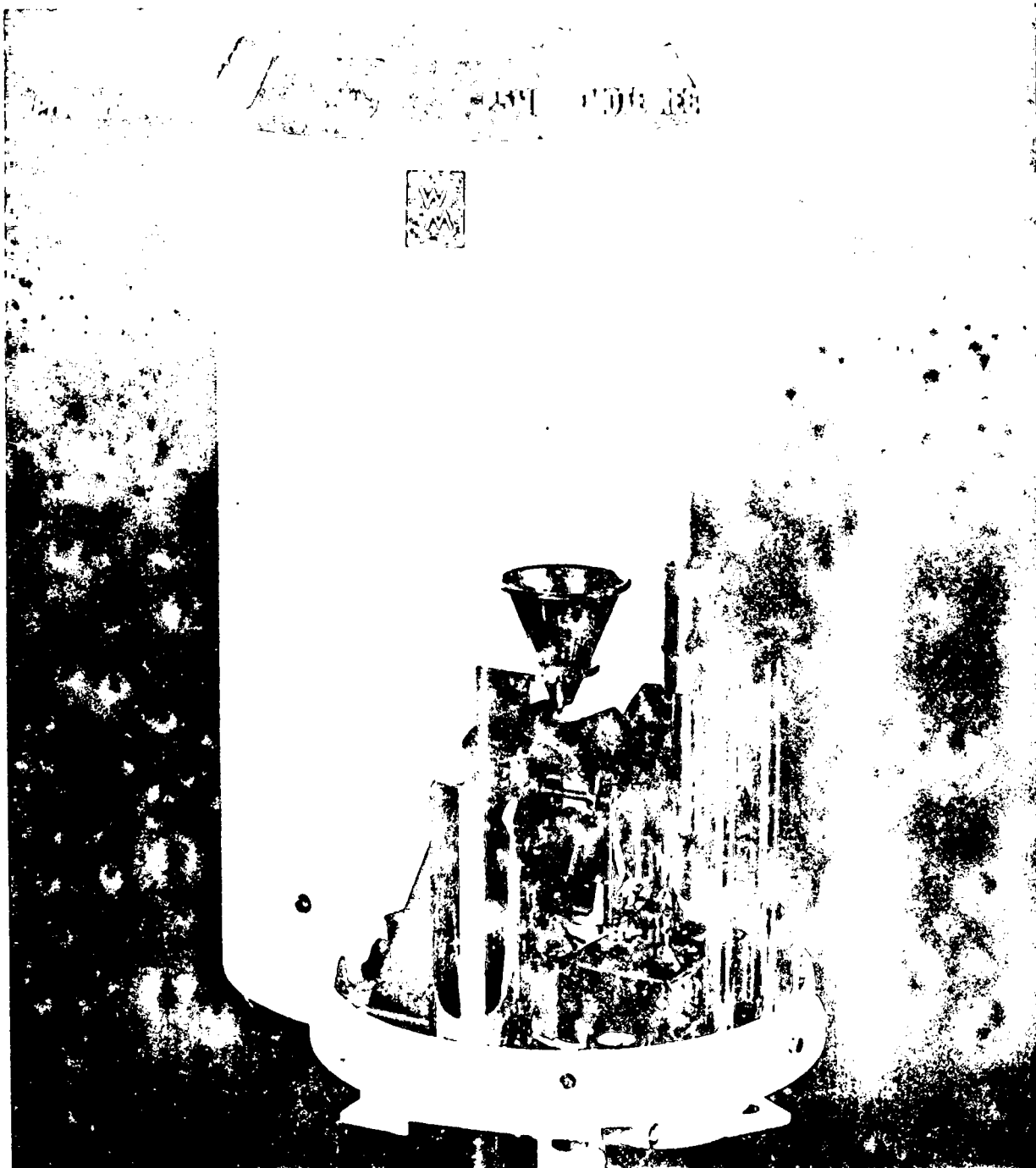
Los datos que arroja el aparato se pueden medir a distancia, o registrar en gran variedad de sistemas de recolección y procesamiento de datos.

EL TELENIVOGRAFO DE CALENTAMIENTO ES FABRICADO CON EL SERIAL P511-E

ESPECIFICACIONES:

NIVOMETRO DE CALENTAMIENTO

ORIFICIO:	20 cm. (8 pulg.)
CALIBRACION:	0,01 pulg. ó 0,25 mm. (otras a petición)
PRECISION:	0,5% (calibrado a 12,5 mm./hr.)
SENSOR:	Balancín cromado
INTERRUPTOR:	De mercurio, cierre en 0,1 seg.
TERMOCONTROL:	Ajuste termostático de 0 a 35° C.
FUERZA ELECTRICA:	115 V C.A; 50 ó 60 ciclos; 500 vatios
AISLAMIENTO:	Camisa externa de cloruro polivinílico
COLOR:	Blanco
PROTECCION CONTRA ALIMANÑAS:	Tele metálica en todas las aberturas
TAMAÑO:	24 cm. de diámetro x 46 cm. de alto
PESO:	9 Kg.



Telenivógrafo de calentamiento
Figura: 11.-

5.3

TE LENIVOGRAFO CALENTADO CON PROPANO

DESCRIPCION:

Este nivógrafo o nivómetro, calentado con propano, se diseñó específicamente para que cumpla con los requisitos exigidos a este tipo de aparatos para que pueda ser usado por hidrólogos y meteorólogos, en áreas remotas. Está construido básicamente en fibra de vidrio con un aislador de alta densidad, con el fin de lograr la máxima retención de calor y resistencia a la corrosión. A la base del aparato se le ha agregado un compartimiento grande para el registrador. Los recipientes pluviométricos se pueden instalar en la casetta del instrumento para que se pueda hacer la verificación adicional de la precipitación total. La cámara de combustión tiene un protector adicional para evitar que las llamas salten. Ciertos cambios técnicos simplifican la inspección de la llama de propano. El bajo consumo de propano elimina la necesidad de cambios frecuentes de combustible. Una bombona de propano de 189 litros alcanzará para todo el invierno.

El medidor consiste en una cubierta aislada en forma de cono pequeño, en cuyo interior se encuentra un medidor de precipitaciones de balancín. La base es de fibra de vidrio aislada por dentro.

La temperatura se puede graduar mediante un regulador de llama que se encuentra en el interior del aparato. El mecanismo de balancín está separado de los productos de la combustión por un tabique interno que también dirige el calor hacia la base del embudo de entrada. Al apagar la llama se puede usar el aparato como pluviógrafo

Los registradores de lluvia se pueden operar a distancia desde el nivómetro, o se puede instalar en el compartimiento previsto donde se aloja el instrumento. Cada volcamiento del balancín hace que se cierre un sensible interruptor de mercurio, de manera que la corriente, procedente de una batería de 6 V. (corriente continua) active el solenoide del registrador y se grabe el suceso; (generalmente con 0,2 mm. ó 20 g° agua). La escala vertical completa del gráfico del registrador alcanza para 50 volcamientos = 10 mm. La capacidad de registro es ilimitada. En los componentes del registrador se usa ampliamente el bronce cromado. La base de aluminio fundido y la pesada caja de metal están pintadas de gris. El registrador de lluvia a largo período viene sellado para evitar la entrada de humedad.

Todos los componentes del conjunto motriz de la cinta de gráfico del registrador de lluvia, son de bronce. El reloj eléctrico es de 1,5 V.D.C., que funcionará hasta por 6 meses con dos pilas. Los relojes de cuerda permiten el funcionamiento por ocho días. El sincronizaje de los relojes es graduable. El registrador de lluvia a largo período funcionará sólo durante 90 días, y utiliza una cinta de gráfico de 5 cm. de ancho y de 6 mm./hr. de velocidad.

EL TELENIVOGRAFO CALENTADO CON PROPANO ES FABRICADO CON EL SERIAL P511-P.

Este instrumento se puede usar para medir la distribución en tiempo, así como también la acumulación de las precipitaciones en forma de lluvia o nieve. Es particularmente conveniente en zonas remotas. Los datos se pueden medir desde lejos o se pueden registrar en gran variedad de sistemas de recolección y procesamiento de datos.

ESPECIFICACIONES:

ORIFICIO:

20 cms.

CALIBRACION:	0,01 pulg. ó 0,25 mm. (otras a petición)
PRECISION:	0,5% (calibrado a 12,5 mm./hr.)
SENSOR:	Balancín
INTERRUPTOR:	De mercurio
FUENTE TERMICA:	Llama de propano
CONSUMO DE COMBUSTIBLE:	Aprox. 227 gr./24 hr. 9 días/gal.
REGULACION DEL CALOR:	Regulador interno del propano
PROTECCION DE LA LLAMA:	Deflector externo
COLOR:	Negro
PROTECCION CONTRA ALIMANÑAS:	Tela metálica en todas las aberturas
TAMAÑO:	Base: 56 cm. de diámetro. altura total 1,28 m.
PESO:	17,2 Kg.



Telenivógrafo calentado con propano
Figura: 12. -

5.4

REGISTRADOR DE LLUVIA

DESCRIPCION:

Este instrumento proporciona un medio seguro y simple para acumular datos de impulsos de salida procedentes de instrumentos tales como: medidor de precipitaciones, de balancín. Su capacidad de registro es ilimitada.

Se puede activar un electromagneto del registrador de lluvia cerrando uno de los interruptores eléctricos externos que están conectados en serie con el registrador y una batería. El electromagneto está unido al estilete, y cada vez que se activa deja una marca en el papel de gráfico. Cada vez que se registra un volcamiento el estilete sube y vuelve a cero después de cada 50 volcamientos (10mm.).

Todas las partes activas móviles son de bronce cromado. Todos los componentes principales del conjunto motriz del gráfico son de bronce. El reloj eléctrico de 1,5 V. funcionará hasta 6 meses con un solo juego de pilas. Los relojes de cuerda dan hasta 8 días de operación. El sincronizaje del reloj es graduable para que se logre así la máxima exactitud cronométrica. El cambio de los engranajes de la base del reloj permiten seleccionar entre una rotación del tambor de 7 días o una de 24 horas.

La caja construída con una aleación de aluminio y el chasis metálico están pintadas en un gris. El estilete externo se puede accionar desde afuera de la caja para evitar movimientos erróneos del estilete al abrirla. La caja con bisagras y la cerradura de presión permiten la fácil inspección interna.

EL REGISTRADOR DE LLUVIA ES FABRICADO CON EL SERIAL: P-521.

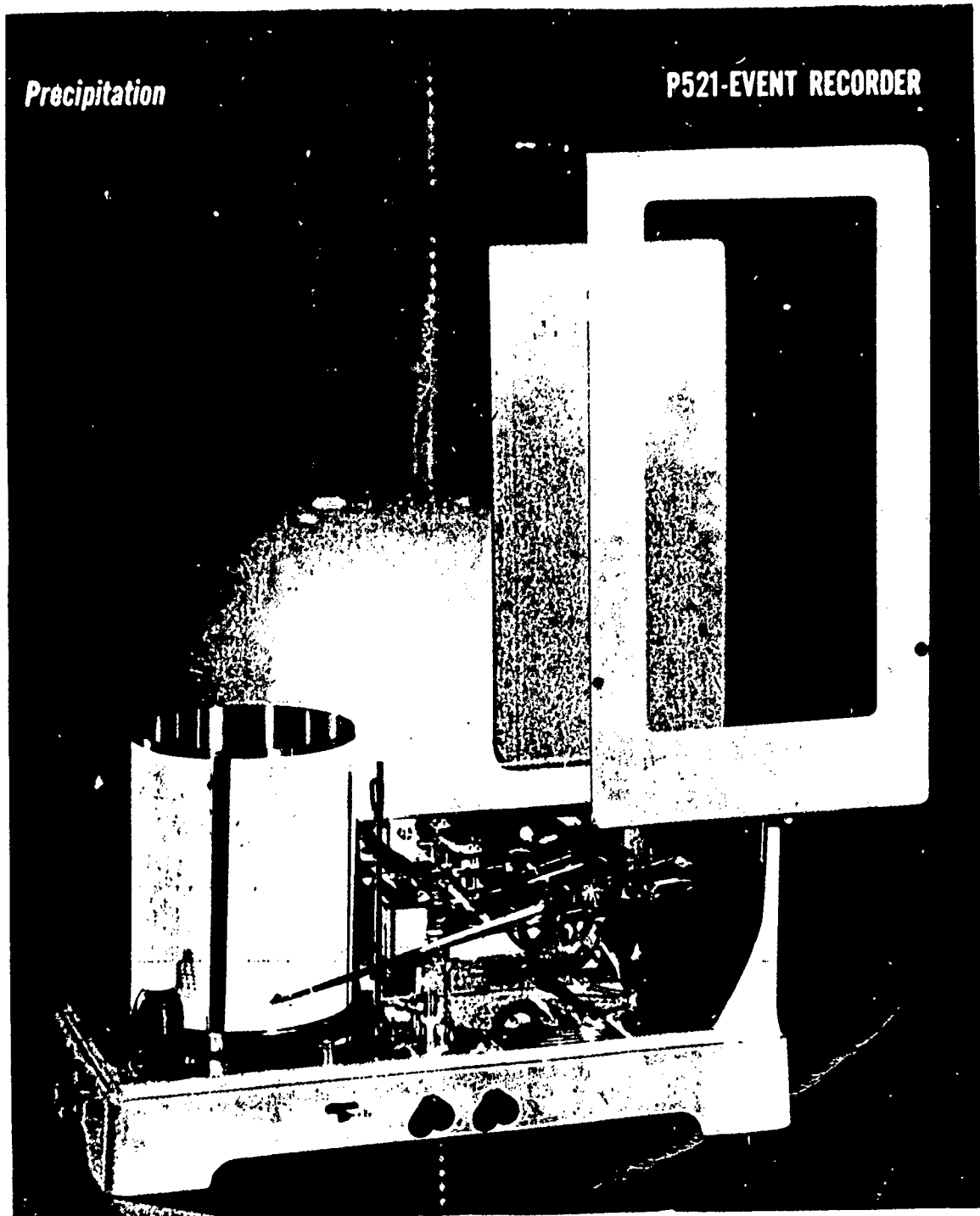
APLICACION:

Este instrumento provee un medio económico de obtener registros de medidores de precipitación de balancín y de dispositivos similares que pueden accionar un interruptor eléctrico. Se puede colocar en su caseta, al aire libre o bajo techo. Los medidores se le conectan mediante un cable bifilar externo. La distancia de separación entre él y el medidor no es importante, siempre que el voltaje del circuito sea mayor de 3V. Con el cable bifilar N° 20 la distancia puede ser de casi 300 m., usando una batería de 6 V.

ESPECIFICACIONES:

CAPACIDAD:	Retorno automático ilimitado a cero desde la parte superior del gráfico.
ROTACION DEL TAMBOR:	24 Hr. o 7 días
RELOJ MOTRIZ:	1 1/2 V.D.C o de cuerda
TAMAÑO DEL PAPEL DE GRAFICO:	30 cms. de largo x 12 de altura
CAPACIDAD DE LA ESCALA VERTICAL DEL PAPEL:	50 vertimientos del balancín
TELEREGISTRO:	A cualquier distancia siempre que el voltaje de la línea desde la batería sea mayor de 3V.
ELECTROMAGNETO:	6 V.D.C (voltaje de corte: 2,5V)
CAJA:	Metálica pesada
COLOR:	Gris
ESTILETE:	Punto con capacidad para 7 días o mayor por pedido especial
TAMAÑO:	30 cm.largó, 20 cm.alto, 15 cm.ancho

PESO:	4,8 Kg.
PESO DE EMBARQUE:	9,0 Kg.



Registrador de lluvia
Figura: 13.-

5.5

REGISTRADOR DE LLUVIA A LARGO PERIODO

DESCRIPCION:

Un reloj motríz transistorizado, un rollo continuo de cinta y una caseta resistente a la intemperie son las características especiales de este aparato. Esta unidad está diseñada para funcionar sólo hasta por períodos de 90 días en cualquier ambiente natural. El cierre momentáneo de los interruptores provocado por instrumentos tales como: Pluviógrafos de Balancín o Anemómetros de Contacto, activan un solenoide, el que a su vez hace avanzar al estilete una división en el papel de gráfico. El movimiento del estilete en el papel, es de avance y retroceso. Con una velocidad de aproximadamente 6 mm./hr., se puede determinar intensidades de precipitación de hasta 250 mm. por hora, al registrarse incrementos de precipitación de 0,25 mm. La intensidad de precipitación se puede medir facilmente cada 15 minutos.

La caja de aluminio fundido tiene bisagras por delante y por detrás, y todas las superficies de contacto disponen de empacaduras para evitar el acceso de la humedad. Para lograr mayor protección contra ésta se ha colocado en el interior una bolsita con gel de sílice. En la parte delantera de la caja se encuentran alojados un reloj transistortizado, el recipiente de tinta y el mecanismo motríz del papel de gráfico. Los terminales de los conductores del instrumento y la batería que acciona el estilete van en el compartimiento trasero.

Todas las partes móviles son de acero inoxidable o de bronce cro

—mado. Los sujetadores de la caja son de apriete por resorte, para lograr un cierre firme.

A través de la ventana de lucita se observan claramente treinta horas de registro.

EL REGISTRADOR DE LLUVIA A LARGO PERIODO ES FABRICADO CON EL SERIAL P-522.

APLICACION:

El registrador de lluvia a largo período se puede usar en cualquier lugar que se desee hacer un registro continuo de la precipitación o del movimiento del aire. Como es completamente autosuficiente, funcionará sólo por 90 días, por lo cual es ideal para instalarse en lugares remotos. El registro visible de las últimas 30 horas también lo hace conveniente para exponer la precipitación o el recorrido del aire en centros de registros de datos.

ESPECIFICACIONES:

CAPACIDAD:	Regreso automático e ilimitado del estilete
MANDO DEL RELOJ:	A transistores, 1 1/2 V. D.C
VELOCIDAD DEL PAPEL DE GRAFICO:	(6 mm. / hr.)
TAMAÑO DEL PAPEL DE GRAFICO:	5 cm. de ancho x 14,94 m. de largo
ESCALA DEL PAPEL DE GRAFICO:	50 vertimientos del balancín
DISTANCIA DE TELEREGISTRO:	Cualquiera siempre que la resistencia del conductor sea inferior a 36 Ohms. con una batería de 6 Volt.
ELECTROMAGNETO:	6 V. D.C (voltaje de corte 2,5 V.)
CAJA:	Aluminio fundido, resistente a la intempe <u>rie</u> .
COLOR:	Gris

ESTILETE:

Capilar con depósito

TAMAÑO:

22 cms. ancho, 34 cms. alto, 19 cms. largo

PESO:

11,8 Kg.



Registrador de lluvia a largo período
Figura: 14. -

5.6

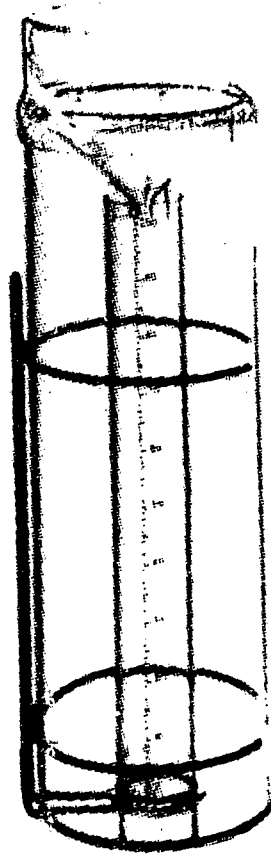
PLUVIOMETRO PLASTICO

DESCRIPCION:

Consta de 2 cilindros, uno externo y otro interno.

Es ideal para obtener mediciones de precipitación acumulada. El cilindro externo de diez centímetros de diámetro y el interno, receptor de butirato de teta transparente. El receptor interno tiene graduaciones, grabados en alto relieve 0,25 mm. a 25 mm. No es necesario ninguna varilla de medición. La capacidad del cilindro de reposamiento y del receptor interno es de 27,5 cms. Viene completo con un soporte de montaje de acero inoxidable, y sus tornillos. PESO 0,91 Kg.

EL PLUVIOMETRO PLASTICO ES FABRICADO CON EL SERIAL P-562.-



Pluviómetro de plástico
Figura: 15.-

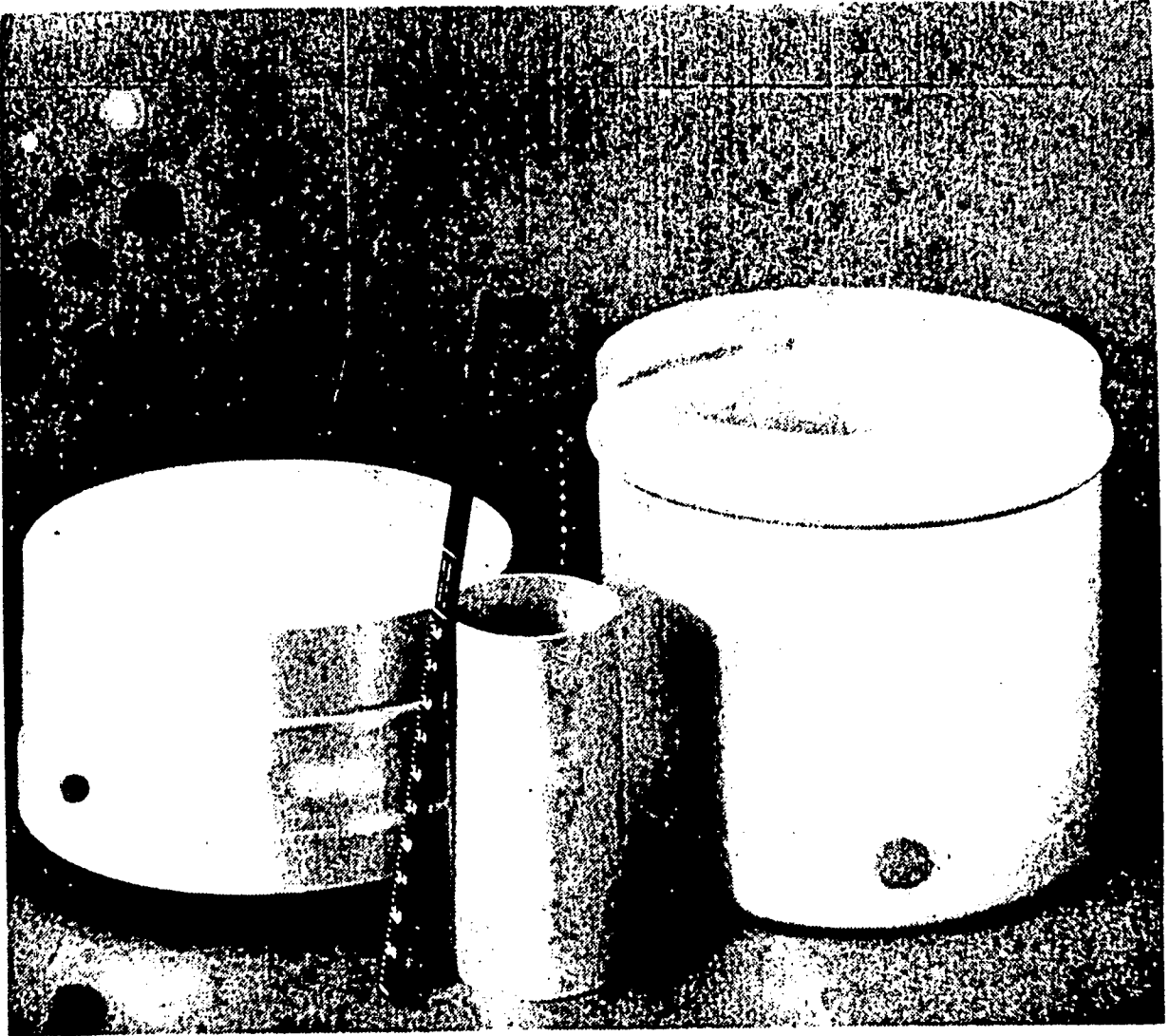
5.7 PLUVIOMETRO DE PROPOSITO GENERAL (Tipo Guardabosques)

DESCRIPCION:

Consiste en cuatro partes, a saber: Un embudo de veinte centímetros de diámetro, un colector, un vaso graduado de 12,5 mm. de capacidad y una varilla de graduación por inmersión, con graduaciones de 0,25 mm. La capacidad del medidor es de 175 mm. de agua de lluvia. Normalmente se instala a 1,25 metros sobre el piso.

PESO: 0,91 Kg., PESO DE EMBARQUE: 2,20 Kg.

EL PLUVIOMETRO DE PROPOSITO GENERAL (TIPO GUARDABOSQUES) ES FABRICADO CON EL SERIAL P-569. -



Pluviómetro de propósito general (tipo guardabosques)
Figura: 16. -

5.8

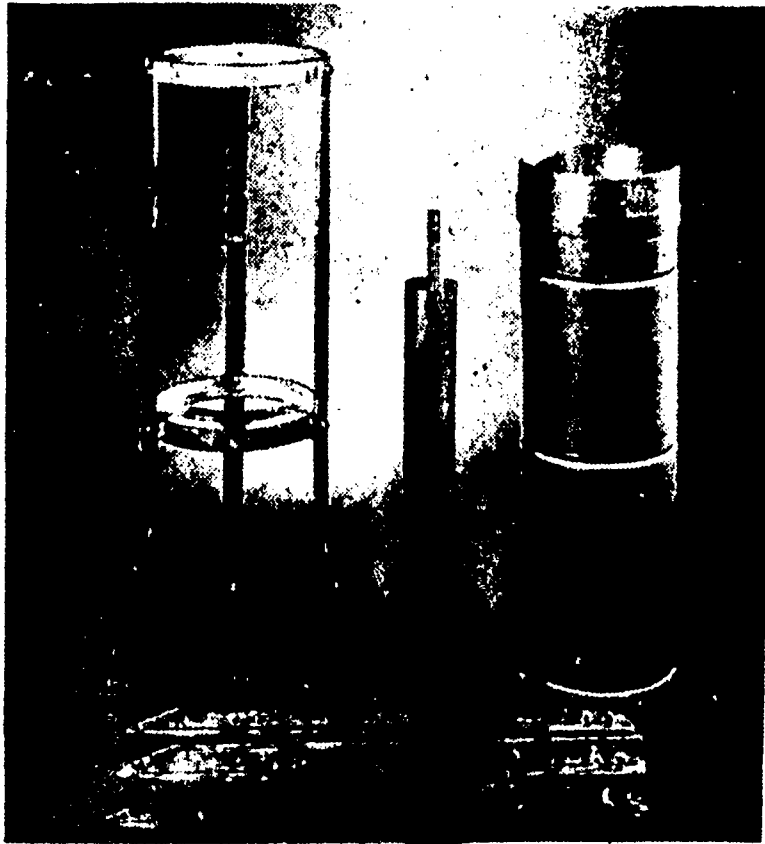
NIVOPLUVIOMETRO NORMALIZADO DE 8 "

DESCRIPCION:

Es el que usa el U.S. Weather Bureau para la medición de las pre cipitaciones acumuladas en 24 horas. La lluvia que cae por el orificio de 200 mm. de diá metro, pasa por un embudo a un tubo medidor de 64,3 mm. de diámetro. Esta relación per mite lecturas con una apreciación de 0,25 mm. de precipitación mediante una varilla de inmersión que al humedecerse marca la profundidad del agua en el tubo. Cuando el tubo medidor se llena el agua se bota, ésta cae en el cilindro exterior. La capa cidad del cilindro exterior es de 500 mm. de lluvia. La altura total del medidor es de 61 cms. Cuando se hace la observación se regresa toda el agua derramada al tubo. Este me didor proporcionará muchos años de servicio confiable, pues esta hecho de cobre y bronce resistentes a la corrosión. Se suministra con el embudo y el orificio aforador de 200 mm. de diámetro, un cilindro de 200 mm. de diámetro, un tubo de 63,25 mm. de diámetro y una varilla de medición por inmersión.

PESO: 5,443 Kg. PESO DE EMBARQUE: 11,340 Kg.

EL NIVOPLUVIOMETRO NORMALIZADO DE 8 " ES FABRICADO CON EL SERIAL P-561.-



Nivoplúvionómetro normalizado de 8"
Figura: 17.-

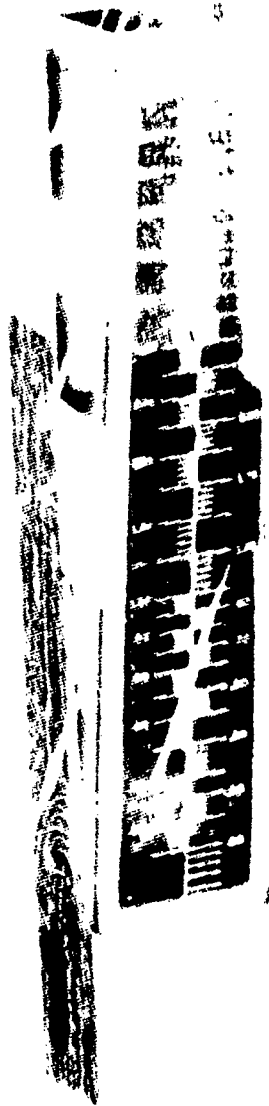
5.9 PLUVIOMETRO MEDIDOR DE POSTES DE CERCA

DESCRIPCION:

Es un pluviómetro transparente de plástico de 150 mm. de lluvia de capacidad. Su diseño en forma de cuña le permite una resolución de 0,25 mm. para precipitaciones menores de 5 mm. Las marcas de medición estan grabadas de forma permanente en el instrumento. Tamaño del orificio 62,5 x 68,75 mm. Viene con su soporte de montaje.

PESO: 0,454 Kg. PESO DE EMBARQUE: 0,908 Kg.

EL MEDIDOR DE POSTES DE CERCA ESTA FABRICADO CON EL SERIAL P-567



Pluviómetro medidor de postes de cerca
Figura: 18.-

5.10

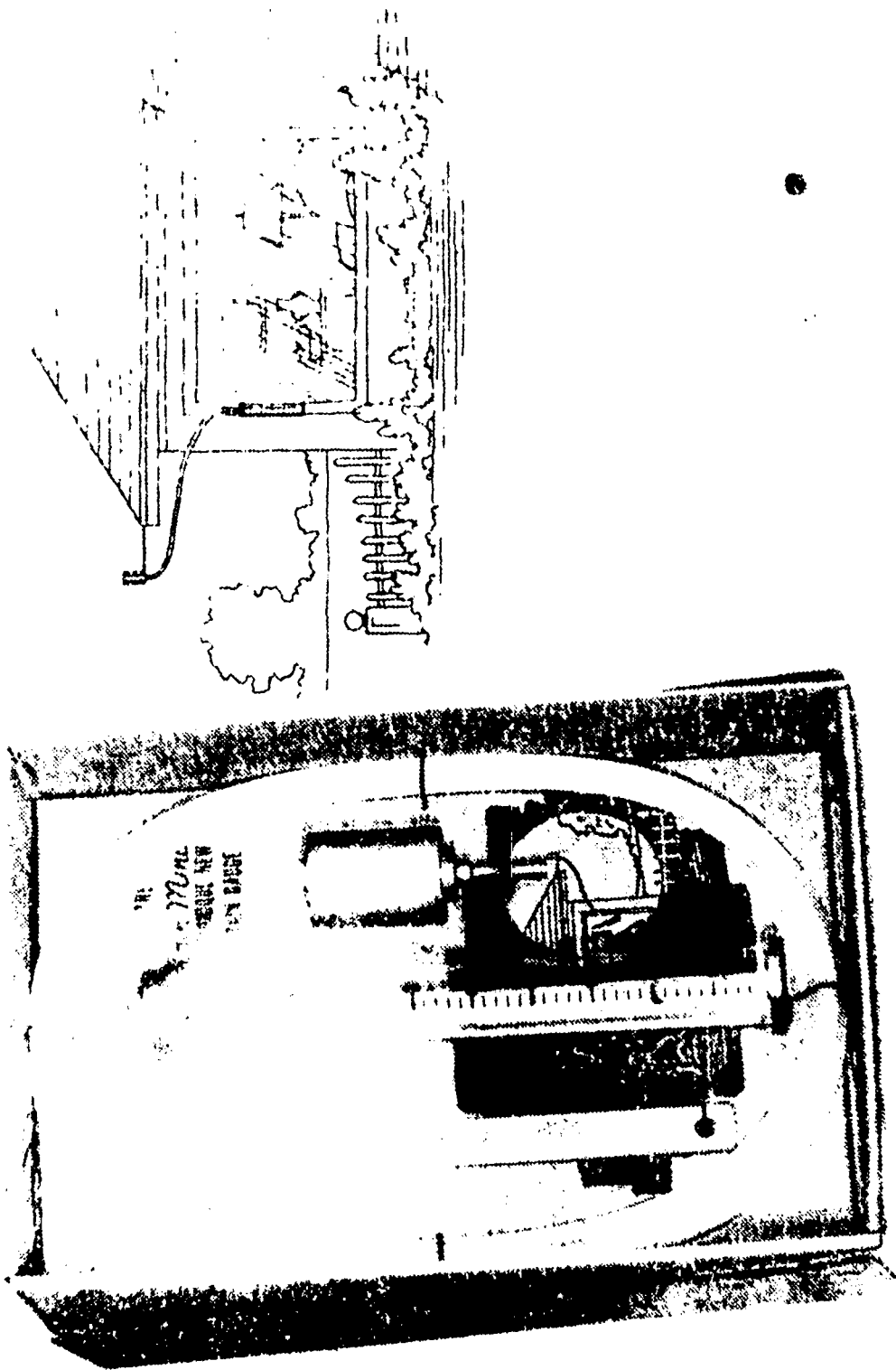
PLUVIOMETRO DOMESTICO

DESCRIPCION:

Es un pliviómetro de precisión que mide hasta 125 mm. de lluvia.

Viene completo con su soporte de aluminio anodizado en dorado, un tubo calibrado resis
tente y de fácil lectura, una manguera de polietileno de 3 m. y un vaso de aluminio anodi
zado en dorado. De calidad, sencillo de montar en cualquier edificación. Es el instru
mento más simple y de más bajo costo en el mercado.

EL PLUVIOMETRO CON SENSOR ES FABRICADO CON EL SERIAL P-564



Pluviómetro con sensor
Figura: 19.-

5.11

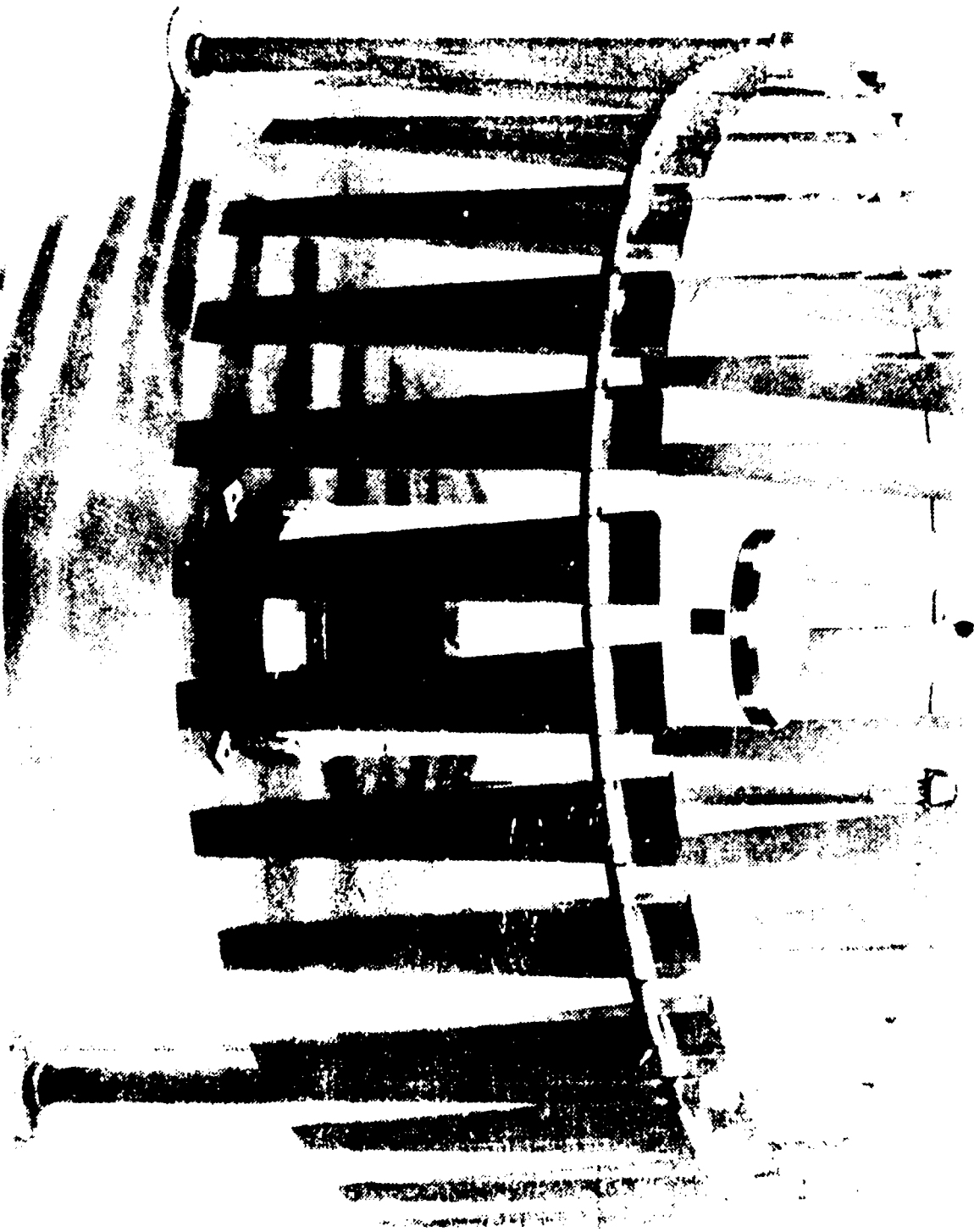
PARAVIENTOS

DESCRIPCION:

Se utiliza para obtener mejor precisión en las mediciones de las precipitaciones. Consiste en unas hojas ahusadas de 81x9x40,6 cm. espaciadas uniformemente alrededor de un aro metálico de 122 cms. de diámetro, sobre el cual pueden girar libremente. Las corrientes ascendentes de aire en el lugar donde va el medidor se reducen a un mínimo, debido al movimiento de las hojas hacia adentro hace que el viento se desvíe. La parte superior de esta brisera también provoca cierto movimiento turbulento cuando el viento sopla, para interferir el movimiento aerodinámico por encima del orificio del medidor. Esto permite controlar al medidor cierta cantidad de precipitación que de otro modo se perdería. Para su montaje se suministran postes rígidos, cuya parte superior sobrepasa en media pulgada la parte superior del medidor.

Se usa con los instrumentos: P-501, P-511, P-511-P y P-561.

ESTE PARAVIENTOS ES FABRICADO CON EL SERIAL P-565.



Paravientos
Figura: 20.-

5.12

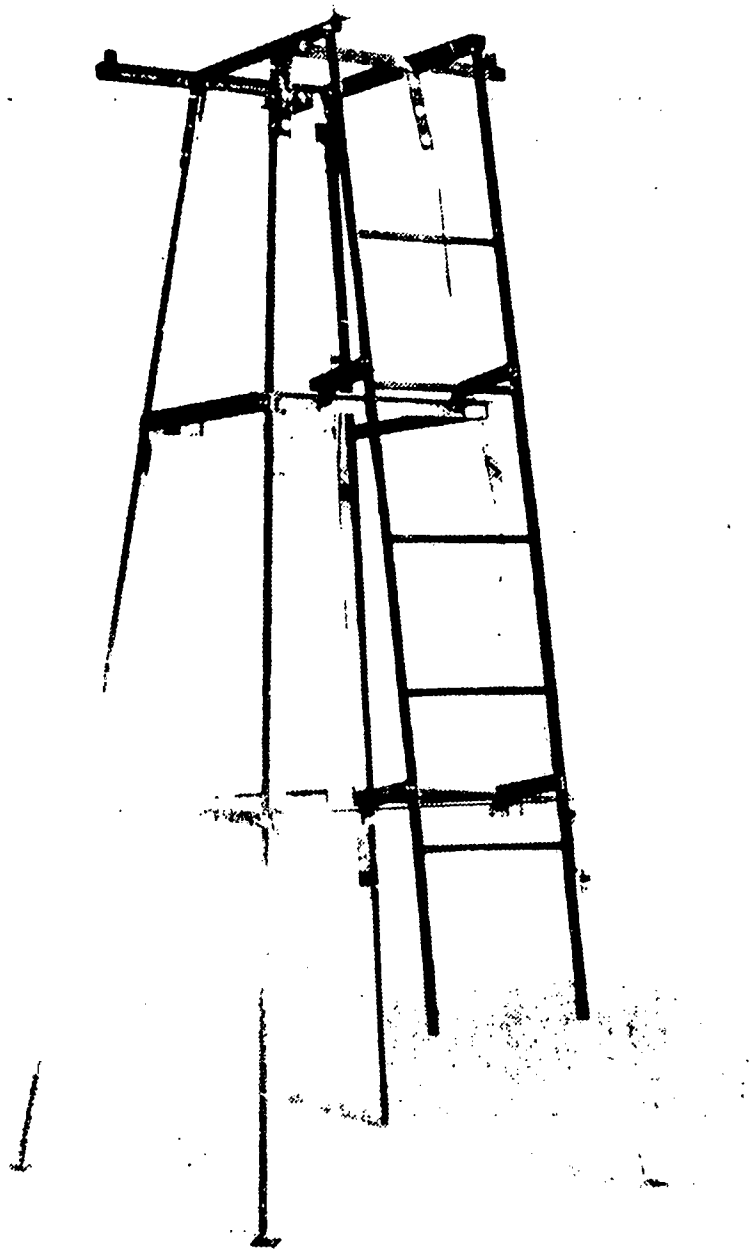
SOPORTE DE MEDICION

DESCRIPCION:

Sobre él se puede colocar cualquier instrumento de registro de precipitaciones de nieve. Para darle mayor estabilidad se construyó con ángulos pesados de hierro. Se distribuye en tres alturas diferentes: 8, 12 y 16 pies. Posee una escalera que va fijada a él con soldadura y que facilita la inspección del medidor. En la parte superior lleva soldadas varias uniones de tubo que permiten la colocación del paravientos. Viene pintado en verde.

PESOS DE EMBARQUE: el de 8 pies: 45, Kg., el de 12, 51 Kg., y la de 16 pies 90 Kg.-

EL SOPORTE DE MEDICION ES FABRICADO CON EL SERIAL P-510.-



Soporte de medición
Figura: 21. -

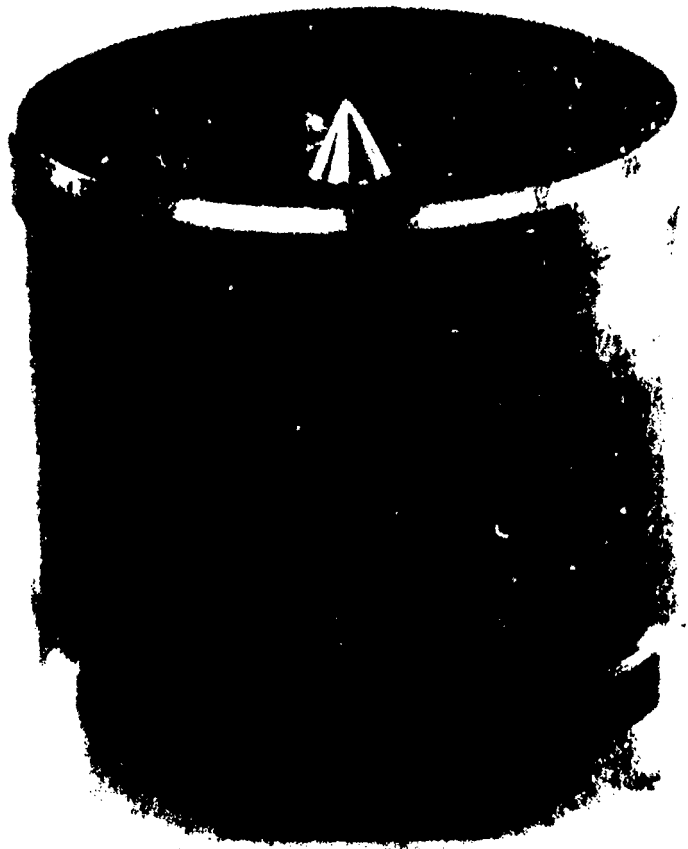
5.13

ADAPTADOR DE GLICOL PROPILENICO

DESCRIPCION:

Modelo experimental diseñado para adaptarse a cualquier medidor de 20 cms. de diámetro, tales como los modelos P-501 y P-561, para permitir la medición de precipitaciones en forma de nieve. Consiste en un recipiente de 4,5 litros de capacidad y un tubo de soporte diseñado especialmente para dirigir el líquido desplazado hacia el medidor que se coloca abajo. Para usarlo se llena con glicol propilénico con una cubierta de aceite sobre la superficie. La caída de nieve en el recipiente hace que el líquido se desplace por debajo del nivel de la superficie de aceite. Su uso se recomienda en aquellos lugares en que, generalmente las nevadas son ligeras.

EL ADAPTADOR DE GLICOL PROPILENICO ES FABRICADO CON EL SERIAL P-512



Adaptador de glicol propilénico
Figura: 22. -

CAPITULO VI

6.1

EVAPORIGRAFO PORTATIL

DESCRIPCION:

Este evaporígrafo es un instrumento compacto y portátil que registra de forma continua la evaporación acumulada. Este instrumento mide la evaporación registrando la pérdida de agua que experimenta un papel del filtro humedecido de 8,29 cm². El papel de filtro va montado a un extremo de una cánula que está conectada a una cámara de agua. El agua pasa de la cánula al papel de filtro a través de una mecha. Dentro de la cámara hay un pistón flotante que está conectado, mediante un sistema de palanca, a un estilete. Cuando el nivel del agua de la cámara desciende, debido a la evaporación en el papel de filtro, el pistón hace que el estilete se mueva y marque en el gráfico cilíndrico esta caída de nivel. El instrumento está calibrado en milímetros. Si se compara la evaporación total registrada en este instrumento con los datos recolectados en una tina de evaporación standar del U S. Weather Bureau se ve que hay una excelente concordancia entre ellos.

La cubierta de metal y la pesada base de aluminio están pintadas de blanco para reducir a un mínimo el calentamiento a causa de la radiación solar. El instrumento se coloca normalmente en una caseta ventilada. La cánula y todas las partes internas importantes son de bronce cromado. El tambor reloj es de bronce. El cambio de los engranajes de la base del reloj permite seleccionar la duración de la rotación del tambor entre 24 hrs. o 7 días.

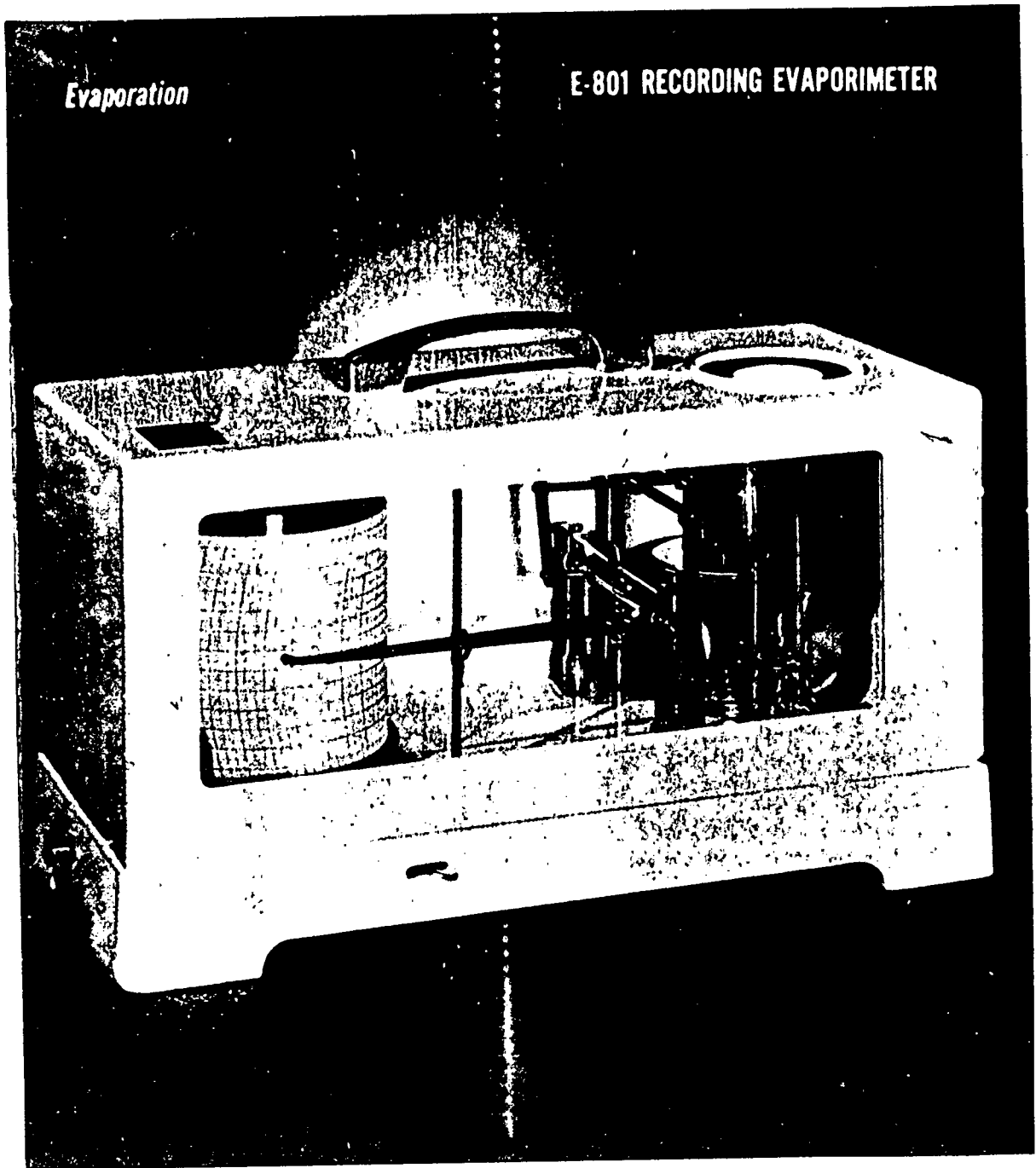
ESTE EVAPORIGRAFO PORTATIL ES FABRICADO CON EL SERIAL E-801

ESPECIFICACIONES:

CALIBRACION:	0- 10 mm.
APRECIACION:	+ 1% -
SENSOR:	papel mojado de filtro de 8,29 cm ²
RELOJ:	de batería de 1,5 volt. o de cuerda
ROTACION DEL TAMBOR:	7 días o 24 horas
COLOR:	blanco
TAMAÑO:	33 cm. de l. x 14,6 cm.a. x 19 cm. h.
PESO:	4,082 Kg.
PESO DE EMBARQUE:	6,34 Kg.

APLICACION:

Se utiliza cuando se desea medir la velocidad de evaporación, la ocurrencia de la evaporación y la evaporación total. Estas mediciones las hacen los silvicultores, los hidrólogos, los agrónomos, los ecólogos, los meteréologos, etc..



Evaporígrafo portátil
Figura: 23. -

6.2

ESTACION MEDIDORA DE EVAPORACION

DESCRIPCION:

Esta es una estación completa de observación que sirve para medir la evaporación y los parámetros atmosféricos normales que están directamente relacionados con la velocidad de evaporación. Consiste en una tina metálica de 120,6 cm, de diámetro por 25,4 cms. de alto de acero inoxidable, resistente a la corrosión, que se llena de agua y se expone al medio para que represente a un cuerpo de agua a cielo abierto. El agua debe normalmente llegar hasta 6,3 cm. del borde de la tina. Un cilindro de reposo con una marca fija que se encuentra a una altura equivalente a 6,3 cm. del borde de la tina, sirve como punto de referencia para agregarle agua a ésta. Para hacer una observación se le añade agua a la tina con un cilindro graduado cuyo diámetro es 1/100 del de la tina, hasta que el nivel del agua vuelve al tope de la marca fija. La cantidad de agua que se ha agregado así, equivale a lo que se ha evaporado desde la última medición.

Opcionalmente el cilindro de reposo puede venir sin marca fija y traer un medidor de gancho (tornillo micrométrico) que mida el cambio de nivel de la superficie del agua para cualquier intervalo de tiempo. Este medidor que va montado sobre el cilindro de reposo está graduado en centésimas de pulgadas. (o centésimas de milímetros).

El recorrido del viento sobre la superficie del agua se mide con el anemómetro de contacto. Un contador mecánico de cinco dígitos adelanta uno por cada milla de

paso del viento. Si se desea se le puede colocar un contacto de 1/60 de milla que accion a un contador auxiliar. Este anemómetro también se puede adquirir con un contacto para cada 100 m. de recorrido del aire.

La temperatura del agua se mide con termómetros sumergibles de max. y min.

El tubo en U del termómetro viene protegido mediante un protector plástico, una varilla metálica manuable es provista para remover los termómetros, despues hecha la observación.

LA ESTACION MEDIDORA DE EVAPORACION ES FABRICADA CON EL SERIAL E-810.-

APLICACION:

Se utiliza para medir la evaporación superficial del agua. La tina se puede instalar sobre una superficie horizontal de cesped, libre de obstrucción, tales como arboles y edificios.

ESPECIFICACIONES:

TINA:

TAMAÑO:	120,6 cm. Ø x 25,4 cm. h.
MATERIAL:	Acero inoxidable
CONSTRUCCION:	Soldada
PESO:	21,772 Kg.

CILINDRO DE REPOSO:

TAMAÑO:	8,9 cm. Ø x 25,4 cm. h.
MATERIAL:	Acero inoxidable
ALINEACION:	Tornillos de nivelación
MEDIO DE MEDICION:	Marca fija o medidor de gancho
PESO:	2,7 Kg.

ANEMOMETRO:

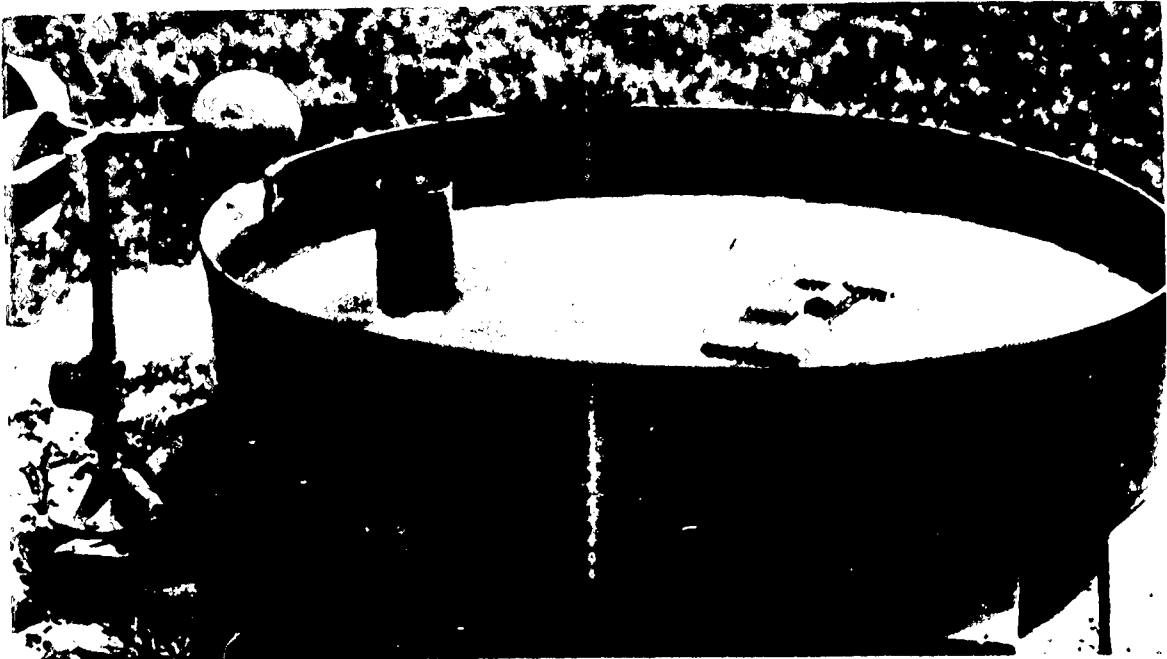
DIAMETRO DE LAS COPAS:	10,2 cm. \varnothing x 30,5 cm. \varnothing
DIAMETRO DEL INSTRUMENTO:	31,1 cm. h. x 30,5 cm. \varnothing
VELOCIDAD INERCIAL:	Aproximadamente 4 Km. /h.
CONTADOR MECANICO:	de 5 dígitos
REGISTRO:	1 milla ó 100 m. de recorrido de aire con <u>contacto</u> de 1 milla 1/60 disponible.
MATERIAL:	Bronce y aluminio
PESO:	2,0 Kg.

TERMOMETRO DE MAXIMA Y MINIMA:

GAMA DE TEMPERATURAS:	20° a 110° F.
PROTECCION:	camisa de plástico
REPOSICION:	Magnética

MEDIDOR DE GANCHO:

TIPO:	Micrométrico
GRADUACIONES:	2,5 mm.
VERNIER:	0,25 mm.
PESO:	0,9 Kg.



Estación medidora de evaporación
Figura: 24. -

6.3

REGISTRADOR DIGITAL DE DATOS:

DESCRIPCION:

El registrador digital de datos es un sistema portátil diseñado para aceptar y grabar las señales analógicas de los transductores instalados en estaciones locales o en estaciones remotas. Los conceptos de diseño y bajo costo son posibles mediante el uso de técnicas de circuitos integrados. Esto permite lograr la máxima confiabilidad en el sistema.

El sistema contiene un multiplicador de 20 canales, un convertidor de datos analógicos digitales, un generador de códigos de tiempo, un generador de paridad, un registrador de salida y una perforadora de cinta de papel. Es un sistema completo en un solo equipo. Explora, digitaliza y registra los datos analógicos con que se le alimenta, en un formato compatible con las computadoras. Algunos ejemplares de los parámetros medibles al ser convertidos por los transductores en voltaje son: temperatura, presión, velocidades, recorrido y dirección del viento. El registrador de datos también puede aceptar datos digitales (codificadores, contadores, etc..), si se pide como opción.

Tiene tres modos de operación a saber: por canal sencillo (cs), por observación sencilla (es) y observación continua. En el primer modo el registrador toma y exhibe el canal seleccionado, cuando se acciona el interruptor digital de imagen.

En la observación sencilla, el sistema hace una observación completa y se detiene. El interruptor digital del último canal determina la amplitud de la ob

-servación. Los mandos de observación se pueden seleccionar con incrementos de 6 mínutos cada uno, mediante el interruptor digital de velocidad de observación. Se pueden suministrar otras velocidades de observación si se solicitan. En el modo contínuo, el sistema observa continuamente hasta que se inicia una orden de parada.

La velocidad de observación es de un canal cada segundo, pero se pueden suministrar otras opcionalmente, si se desea.

Para la conversión se utiliza un convertidor analógico digital del tipo integrador. Este genera una salida de 12 bits (unidad de cantidad de información) con signo positivo. Su impedancia de entrada es de unos 100 megohms. La precisión es del 0,1% de la lectura ± un valor con un coeficiente de temperatura de 0,005 % / ° F cuando funciona entre + 3° F y 140 ° F. Fuera de estos límites es posible operar con menor precisión. El patrón de variación del voltaje de entrada es de ± un voltio para toda la escala.

Se usa como medio de registro una cinta de papel perforado, por su compatibilidad con los computadores, y por su economía. Se puede especificar tanto el código IBM como el código ASCII. Opcionalmente si se pueden especificar registradores magnéticos de cinta, contínuos o incrementales.

EL REGISTRADOR DIGITAL DE DATOS ES FABRICADO CON EL SERIAL M-731.

APLICACION:

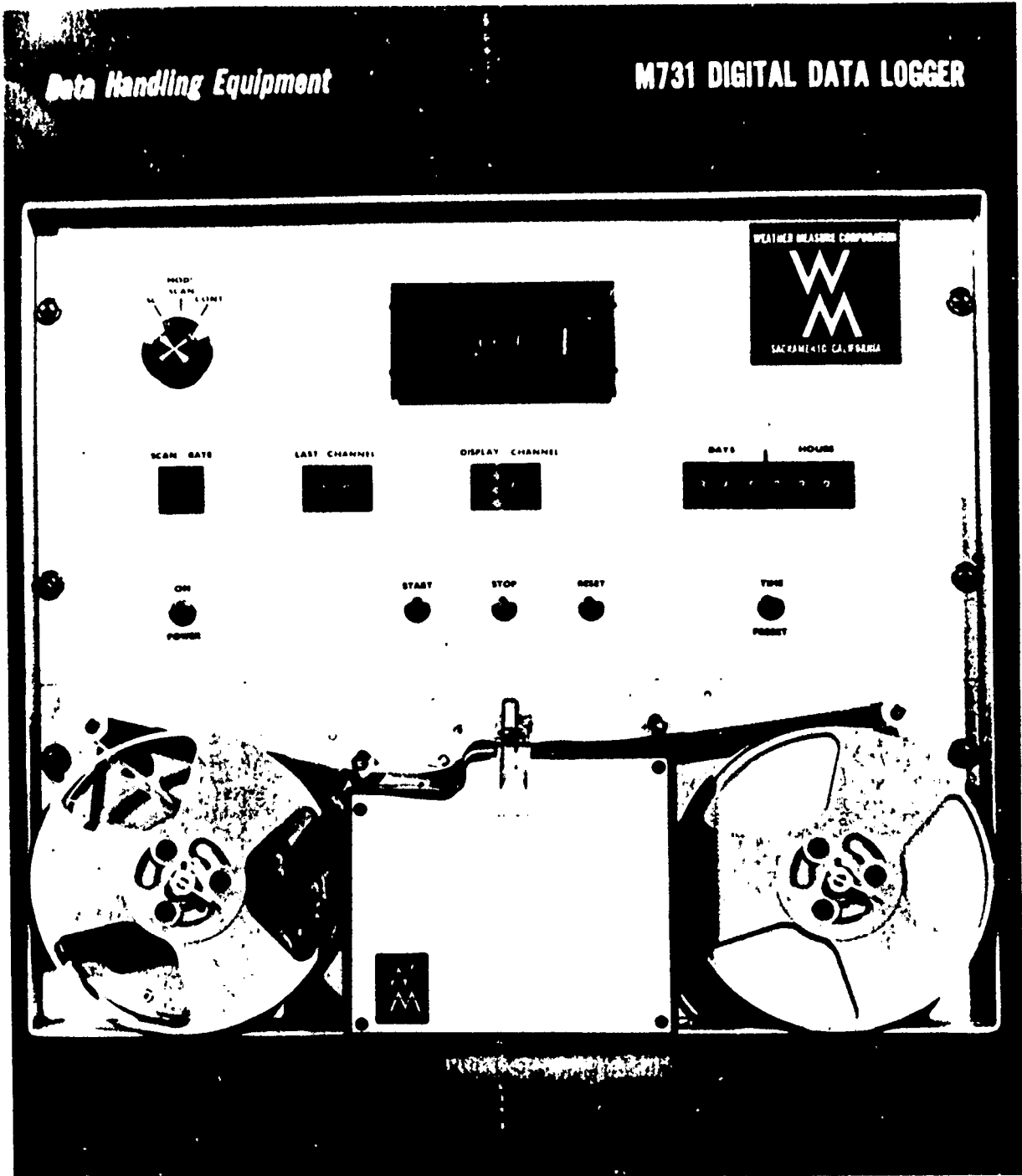
La versatilidad operacional del Registrador de Datos Digitales, permite que el sistema pueda dejarse solo durante largos períodos de tiempo. Esta característica hace práctica la recolección automática de datos y la comprobación de sensores ambientales en laboratorios y área remotas, en donde anteriormente no se podía justificar. El sistema observa, digitaliza y registra los datos análogos de entrada en un formato compatible con el computador.

ESPECIFICACIONES:

ENTRADA DE DATOS:	Voltajes diferenciales análogos
VOLTAJE DE ENTRADA:	$\pm 0,1 \text{ V.}$
NUMERO DE CANALES:	20 análogos + 2 de tiempo
RESOLUCION:	Conversión tridigital - 1 parte en 1000 (1MV)
VELOCIDAD:	1 segundo por canal
EXPLORACION:	Tipo NIXIE, signo y 3 dígitos
TIEMPO:	Volante normalmente prefijado con el pulgar 0 - 23,9 h.
DURACION DE REGISTRO:	1 a 20 canales análogos más los de tiempo
PRECISION:	1% en toda la escala + 1 valor
INTERVALO DE REGISTRO:	Elegible de 6 minutos a 1 hora, en diez intervalos parejos o continuos
VARIACION DE TEMPERATURA:	de + 32° F a 140° F. con un coeficiente de temperatura de 0,005%/° F.
FORMATO DE CODIGO:	ASCII. o código IBM nivel 8
MONTAJE:	Parrilla normal de 19"
FUERZA ELECTRICA:	114 V $\pm 10\%$, 60 H normal

OPCIONES DEL SISTEMA:

- 1.- Operación AC-DC
- 2.- Observación de tiempo
- 3.- Canales adicionales
- 4.- Acondicionamiento de señales
- 5.- Registro en cinta magnética
- 6.- Velocidades especiales de registros
- 7.- Operación en una gama ampliada de temperatura
- 8.- Caseta



Registrador digital de datos
Figura: 25.-

CAPITULO VII

7.1 SELECCION DE LOS INSTRUMENTOS MODERNOS Y SU COMPARACION CON LOS TRADICIONALES EN USO.

- En cuanto a los instrumentos modernos en lo que a precipitación se refiere, se seleccionó el Telepluviógrafo por ser el más recomendable para el registro del tipo de precipitaciones que se presentan en el País.
Su funcionamiento y mecanismos es similar al Pluviógrafo de Balancín, actualmente conocido, y su mayor ventaja consiste en trabajar a control remoto, ya que permite la obtención de los registros en forma directa y continua en todas las estaciones, incluyendo aquellas inaccesibles muy distanciadas o en zonas claves para tomar previsiones en caso de lluvia de gran intensidad.
- En lo que respecta a evaporación, los instrumentos más modernos tienen un funcionamiento y mecanismo similar al de los instrumentos actualmente en uso, pero cabe destacar el Registrador Digital de Datos, el cual se le puede acoplar a dichos instrumentos, pudiendo así pasarse los registros digitalizados a una computadora para que procese los datos automáticamente, aligerando grandemente el análisis de los mismos, y evitando así los probables errores humanos.
- En cuanto a medición de niveles de agua se tiene que los limnigrafos de Flotador y de Flotante Contrabalanceado, poseen el mismo sistema de operación que los actualmente conocidos, y no presentan ninguna innovación notable. Los Limnigrafos tipo Richards y tipo Tambor, se recomiendan para el uso en el país, por presentar una mayor exactitud, apreciación y sensibilidad en sus

-registros y funcionamiento en comparación con los Limnógrafos actualmente en uso, debido a su mecanismo de doble plumilla y por dicha razón se se leccionan.

- En cuanto a los Correntímetros descritos en el presente trabajo, al compararlos con los actualmente en uso, se observa que presentan un funcionamiento y mecanismo similar.

Es de hacer notar que actualmente existen accesorios que se les pueden acoplar a los correntímetros convencionales, para que estos registren a control remoto, facilitándose así enormemente el trabajo de campo, y obteniéndose una mayor exactitud en los aforos.

CONCLUSIONES:

Las conclusiones obtenidas en el presente trabajo se resumen de la siguiente manera:

- 1.) Vista la descripción de estos instrumentos, se puede observar su alto grado de perfeccionamiento en cuanto a la capacidad sensorial, apreciación y registro.
- 2.) Algunos de ellos registran una multiplicidad de parámetros en un solo equipo, con resultados altamente satisfactorios.
- 3.) Las innovaciones logradas en estos instrumentos, permiten que la mayoría de ellos registren en forma Digital y en intervalos deseados, pudiéndose luego pasarse directamente estos registros a la computadora para que haga automáticamente el procedimiento de los mismos; evitándose así los errores humanos y reduciéndose enormemente el tiempo que se empleaba en procesarlos por los métodos clásicos.
- 4.) El sistema a control remoto permite obtener información hidrometeorológica en forma directa y continua de zonas inaccesibles o muy distanciadas de los centros poblados.
- 5.) Las nuevas técnicas empleadas en la construcción de estos instrumentos, permiten que trabajen automáticamente por períodos bastante prolongados.

RECOMENDACIONES

Para futuros trabajos sobre el presente tema, se recomienda:

- 1.) Hacer un estudio de los distintos instrumentos que son sacados al mercado por las otras casas especializadas.
- 2.) Hacer un estudio sobre el análisis de los costos de los diferentes instrumentos descritos en el presente trabajo, ya que ahora fue imposible hacerlo debido a que las casas que los distribuyen están haciendo reajustes de precios; y esta situación hace que fluctuen grandemente.
- 3.) Tomando como base el presente trabajo, se recomienda iniciar un estudio sobre la modernización y perfeccionamiento de los instrumentos hidrometeorológicos actualmente en uso en el País.
- 4.) Se pretende que el siguiente trabajo sirva como guía de consulta a los estudiantes y profesores.

REFERENCIAS

1. A.W. Gol " Instrumentos Meteorológicos " Maracay 1964.
2. Weather Measure Corporation - " Instruments and Services for Environmental Sciences. Catálogo 570 " California EE.UU.
3. A Ott. Kempten - Bayen "Limnógrafo Registrador Mecánico Tipo X" Alemania.
4. A Ott Kempten - Bayen "Limnógrafo de Cinta Perforada " Alemania
5. W & L.F. Gurley Correntímetros modelo 665-6M, 665-2 y 622-D " Troy, N.Y. EE.UU.
6. A Ott Kempten - Bayen " Correntímetros de Hélice " Alemania
7. R. Fuess " Pluviómetros, Nivómetros, Pluviógrafos de balanza y mecánicos " Alemania.