

659-7253

Profesor Klauke.

Hid 23

e 2



INSTITUTO AGRARIO NACIONAL
DIVISION DE CONSOLIDACION
DPTO. DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
SECCION DE HIDRAULICA

**ACTIVIDADES, ORGANIZACION
Y METAS DE LA SALA DE HIDROLOGIA
AÑO 1968**

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
D.P. DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

SALA DE HIDROLOGIA
PUBLICACION Nº 11

INSTITUTO AGRARIO NACIONAL
DIVISION DE CONSOLIDACION
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Sección de Hidráulica

ACTIVIDADES, ORGANIZACION Y METAS DE LA SALA DE HIDROLOGIA

AÑO 1.968

POR: HIDR°. AGUSTIN MOLERO MATA

SALA DE HIDROLOGIA
MAYO DE 1968
Publicación No. 11



A G R A D E C I M I E N T O :

Se agradece a los colegas Angel Vicente Andrade y Gilberto Zerpa R. la colaboración prestada en la elaboración del presente trabajo y a la Sra. Isabel Yépez Tinoco, Secretaria del Departamento de Estudios y Proyectos de la División de Consolidación del I.A.N.

I N D I C E

	Pág. No.
INTRODUCCION.....	1
I. Realizaciones de los Hidrometeorólogos dependientes del Grupo de Geohidrología durante los años de 1965 y 1966.....	2
II. Realizaciones de la Sala de Hidrología desde el 22-4-66 hasta el 31-12-66.....	3
III. Realizaciones de la Sala de Hidrología durante el año 1967.	4
IV. Realizaciones de la Sala de Hidrología durante el año 1968.....	5
V. Organización actual de la Sala de Hidrología..	6
VI. Metas de la Sala de Hidrología.....	7 al 12

C U A D R O S :

- I. Programación de 1.967 - Informes Preliminares para Estudios de Drenaje.
- II. Programación de 1967. Estudios Hidrológicos para Anteproyectos de Drenaje.
- III. Estudios Ejecutados fuera de Programación - Año 1967.
- IV. Programación de Estudios para 1968.....
- V. Organograma actual de la Sala de Hidrología...
- VI. Distribución de Zonas Hidrometeorológicas..

- VII-1 Organograma de la Sala de Hidrología (en función del personal disponible y de los grupos de trabajo).
- VII-2 Organograma de la Sala de Hidrología (en función de las Zonas Hidrometeorológicas).
- VIII. Equipo para Trabajos de Campo.

A N E X O S

- H-1. Determinación de Lluvia Media Anual.
- H-2. Determinación de Intensidades máximas de lluvia.
- H-3. Determinación de frecuencia de Avenidas.
- H-4. Características Técnicas de los ríos que afectan al Asentamiento.
- H-5. Aforo de una Avenida por el método de Sección y Pendiente Hidráulica. Resultados.
- H-6. Gastos máximos del Río (calculados por los métodos indicados y expresados en $m^3/s.$).
- H-7. Gastos máximos (m^3/s) de los ríos que afectan al Asentamiento.
- H-8. Determinación del número y densidad de corriente según Horton.
- H-9. Planilla para medias mensuales y anuales de elementos meteorológicos provenientes de varias estaciones de una cuenca hidrográfica.
- H-10. Planilla para medias mensuales y anuales de un elemento meteorológico con datos de una estación.
- H-11. Determinación de Hidrógrafos Unitarios, Método de Clark y de la curva "S".
- H-11. Anexo. Determinación de las Constantes del método Clark.

- H-12. Planilla para cálculo de Tránsito de Avenidas.
- H-13. Papel de probabilidad extrema y períodos de re torno hasta de 1.000 años.
- H-14. Papel semilogaritmico para uso en estudios de frecuencia.
- H-15. Avenidas máximas para Frecuencias de 5 - 25 -50 100- 500- 1000 años con sus respectivos gastos unitarios y volumen en millones de m³.
- H-16. Determinación de Perfil longitudinal y pendiente media del cauce principal.
- H-17. Determinación del Area y pendiente media de una cuenca.
- H-18. Registro de Aforo.
- H-19. Creciente Máxima Posible.
- H-20. Cuadro Resumen del Grado de Consolidación de A sentamientos Campesinos.
- H-21. Cálculo de Hidrógrafos Unitarios por el método de la curva "S".
- H-22. Papel de Probabilidades de Gumbel para estudios de frecuencia.

INTRODUCCION:

Pese a la importancia y aplicación de la Hidrología y la Meteorología en la Agricultura, la Ganadería y en el diseño de Obras Hidráulicas (Drenaje, Riego, Aprovechamiento de aguas superficiales y subterráneas, etc.), es en Mayo de 1.965 cuando el Instituto Agrario Nacional se inicia en dichas materias con la inclusión de un Hidrometeorólogo en el Departamento de Ingeniería; pero fué más tarde el 22 de Abril de 1.966, cuando quedó constituida la Sala de Hidrología como dependencia adscrita a la Sección de Estudios y Proyectos del Departamento de Ingeniería con la separación del grupo de Geohidrología, que junto con el de Perforación de Pozos pasó a formar la Sala de Geología.

Los Hidrometeorólogos dependientes del grupo de Geohidrología (hasta el 22-4-66) y luego la Sala de Hidrología, tuvo como finalidad primordial durante los años 1965, 1966 y 1967, llevar a cabo los estudios Hidrometeorológicos para su aplicación en el diseño de Obras Hidráulicas con énfasis en obras de Drenaje, Aprovechamiento de Aguas Subterráneas y de manera preliminar para Riego.

I.- REALIZACIONES DE LOS HIDROMETEOROLOGOS DEPENDIENTES DEL GRUPO DE
GEOHIDROLOGIA DURANTE LOS AÑOS DE 1.965 Y 1.966

1. Actividades durante el Año 1965:

No existía para entonces un programa específico a cumplir por parte del Instituto en materia de Hidrología y Meteorología; pero de acuerdo a las necesidades imperantes se efectuaron los trabajos siguientes:

- 1.1) Estudio Hidrológico preliminar para la construcción de una presa - con el objeto de dotar de agua para Riego al Asentamiento Campesino "MOROTURO", Estado Lara. (JULIO DE 1965).
- 1.2) Estudio Hidrológico Preliminar de la cuenca del río Guarapiche para la construcción de una presa con fines de dotación de agua para riego de los Asentamientos del Guarapiche medio. Estado Monagas. - OCTUBRE 1965. (Presentado en las II Jornadas Venezolanas de Riego)
- 1.3) Estudio preliminar de Riego y Drenaje de los Asentamientos Campesinos situados en el Valle del río Guarapiche, Estado Monagas. Coaut. OCTUBRE de 1965.
- 1.4) Siete Informes varios de carácter preliminar, con aplicación en estudios de aprovechamiento de aguas subterráneas, de drenaje, de riego y de construcción de puentes.

Dichos trabajos fueron elaborados entre los meses de Mayo a Diciembre de 1965, por un Hidrometeorólogo en actividad para entonces y se utilizaron principalmente en anteproyectos de drenaje para saneamiento de unas 6.000 Has.

2. Actividades durante el año 1.966:

Tampoco se dispuso para este año de una programación definida de estudios; pero se efectuaron los siguientes:

- 2.1) Estudio Hidrológico para el Anteproyecto de Drenaje del Asentamiento Campesino "ARAURIMA", Edo. Falcón. ENERO 1.966.
- 2.2) Estudio Hidrológico preliminar para el Anteproyecto de Drenaje del

Drenaje del Asentamiento Campesino "LA ADUANA", Edo. Carabobo. ENERO 1966.

- 2.4) Nueve (9) Informes preliminares para aplicación en estudios de drenaje, de riego y de construcción de puentes.

Los estudios anteriores fueron realizados entre el 1º-1-66 y el 22-4-66 por dos Hidrometeorólogos, habiendo ingresado el último de ellos el 16 de Marzo de 1966 y fueron utilizados para fines de Anteproyecto de Drenaje de unas 3.000 Has.

II.- REALIZACIONES DE LA SALA DE HIDROLOGIA DESDE EL 22-4-66 HASTA EL 31-12 1966.-

1. Estudios para Anteproyectos de Drenaje:

- 1.1) Estudio Hidrológico preliminar de los ríos que afectan los Asentamientos: "GAVILANES", "GUACHICAPAZON" y "RIO PERDIDO". Edo. Mérida. JUNIO 1.966.
- 1.2) Estudio Hidrológico para Anteproyecto de Drenaje del Asentamiento "YUMARE". Edo. Yaracuy. AGOSTO DE 1.966.
- 1.4) Estudio Hidrológico preliminar para Anteproyecto de Drenaje de los Asentamientos "SITIO DE ODERID" y "MANGO DE OCOITA". Edo. Miranda. OCTUBRE DE 1.966.
- 1.5) Estudio Hidrológico preliminar para Anteproyecto de Drenaje del Asentamiento "3 DE FEBRERO". Edo. Trujillo. OCTUBRE DE 1.966.
- 1.6) Estudio Climatológico comparativo entre las Islas de "ARUBA" y "MARGARITA", con fines de implantar en Venezuela el método de cultivos-Hidropónicos. NOVIEMBRE DE 1.966.
- 1.7) Treinta y siete (37) Informes preliminares para fines de estudio de Obras de: Drenaje (27), de Riego (7) y de construcción de puentes: (3).

Dichos estudios fueron realizados por dos Hidrometeorólogos y serán utilizados en su mayoría para fines de proyectar Obras de Drenaje de unas 14.000 Has.

III. REALIZACIONES DE LA SALA DE HIDROLOGIA DURANTE EL AÑO 1.967:

Para el año 1967 fué preparado conjuntamente por la Jefatura del Departamento de Ingeniería , la Sección de Estudios y Proyectos y las Salas de Hidráulica e Hidrología, una programación de estudios definitivos para Drenaje de unas 25.200 Has. y de estudios preliminares de unas 100.998 Has., la que podemos resumir en los Cuadros I y II.

Además de los estudios programados, fueron realizados 17 estudios preliminares repartidos en 22 Asentamientos, los que se describen en el Cuadro III.

Ahora bién, en base a experiencias obtenidas en la realización de este tipo de trabajo por la Sala de Hidrología, hemos concluído, en que el rendimiento medio de un Profesional es de 3 meses/estudio definitivo y para un área promedio de 2.000 Has. obtendremos un rendimiento medio por profesional de 8.000 Ha./año. Si analizamos el personal disponible para el año 1967 que era de 4 Hidrometeorólogos (habiendo ingresado uno en Marzo y otro en Mayo de 1967), notaremos de acuerdo al rendimiento por Profesional que se han debido efectuar estudios para unas 26.700 Ha., habiéndose efectuado solamente estudios definitivos para 25.200 Ha.; pero además se ejecutaron setenta y cinco (75) informes preliminares: 66 para estudios de drenaje, 6 para estudios de riego y 3 de tipo especial.

C U A D R O - I -

SALA DE HIDROLOGIA - PROGRAMACION DE 14.967
INFORMES PRELIMINARES PARA ESTUDIOS DE DRENAJE

E S T A D O:	N° DE ASENTAMIENTOS	SUPERFICIE AFECTADA (Has.)
APURE	5	9.000
ARAGUA	2	2.100
BARINAS	4	13.000
CARABOBO	5	12.970
LARA	6	560
MERIDA	4	14.500
MIRANDA	3	2.600
MONAGAS	3	1.165
PORTUGUESA	3	10.500
SUCRE	8	10.600
TACHIRA	6	12.900
TRUJILLO	6	9.500
YARACUY	5	1.153
<u>T O T A L:</u>	60	100.998 Has.

C U A D R O - II -

SALA DE HIDROLOGIA - PROGRAMACION DE 1.967
ESTUDIOS HIDROLOGICOS PARA ANTEPROYECTOS DE DRENAJE

E S T A D O:	ASENTAMIENTO:	SUPERFICIE AFECTADA (Has.)
MIRANDA	SITIO DE ODERID Y MANGO DE OCOITA.	1.500
MERIDA	GUACHICAPAZON Y GAVILANES.	14.000
CARABOBO	ZONA NORTE Y SUR DE GUACARA.	3.600
CARABOBO	LAS VUELTAS	600
TACHIRA	GUARAMITO	2.000
BARINAS	CAIMITAL	2.000
TRUJILLO	LOS VERALES	1.500
<u>T O T A L:</u> 7 ESTUDIOS		25.200 Ha.

C U A D R O - III -

SALA DE HIDROLOGIA - AÑO 1.967

ESTUDIOS EJECUTADOS FUERA DE PROGRAMACION

E S T A D O:	Nº ASENTAMIENTO	TIPO DE ESTUDIO	Nº DE ESTUDIOS
LARA	5	Balance Hidrológico	2
FALCON	1	Preliminar riego	1
PORTUGUESA	2	Balance Hidrológico	2
YARACUY	1	Balance Hidrológico	1
ARAGUA	1	Balance Hidrológico	1
MIRANDA	2	Preliminar Riego	1
ARAGUA	1	Preliminar Drenaje	1
GUARICO	1	Drenaje - Vialidad	1
MIRANDA	2	Preliminar Drenaje	2
CARABOBO	1	Revisión Drenaje	1
ZULIA	2	Preliminar Drenaje	2
T.F. DELTA AMACURO	3	Evaluación del Estado de Consolidación.	1
	-	Especificaciones para An teproyectos de Drenaje . (Coautor).	1
T O T A L: 22		-----	17 Estudios

Lo anterior pone en clara evidencia que el personal de la Sala de Hidrología se ha visto en la necesidad de aportar el máximo rendimiento a objeto de cumplir con lo programado; pero aún así quedaron por realizar 3 estudios definitivos para drenaje de unas 7.000 Ha., 5 estudios preliminares para riego, 3 estudios para aplicación en aprovechamiento de aguas subterráneas y 1 estudio preliminar para drenaje, los que se incluyeron en la programación de 1968. Esto trae como consecuencia el atraso de los proyectos de Consolidación de los Asentamientos Campesinos y por ende del proceso de Reforma Agraria.

IV.- REALIZACIONES DE LA SALA DE HIDROLOGIA DURANTE EL AÑO DE 1.968

Para 1968 fué preparado conjuntamente con el Departamento de Estudios y Proyectos, la Sección de Hidráulica y la Sala de Hidrología un programa de trabajo indicado en el Cuadro IV.

De dicha programación se tienen concluídos para el 24-5-68 estudios Hidrológicos definitivos que se utilizarán en proyectos de drenaje de unas 15.400 Has., estudios preliminares de unas 10.000 Has. repartidas en 6 Asentamientos y 4 estudios de crecientes para fines de construcción de puentes. Podrá notarse de acuerdo a los estudios efectuados que se ha cumplido con lo estipulado en base al rendimiento obtenido en años anteriores.

C U A D R O - I V -

SALA DE HIDROLOGIA - PROGRAMACION DE ESTUDIOS PARA 1968

ESTADO:	ASENTAMIENTO:	TIPO DE ESTUDIO	PARA OBRAS DE:	AREA AFECTADA (Ha)
ARAGUA	- Castor Nieves Ríos	- Definitivo	- Drenaje	-
BARINAS	- Capitanejo	- "	- "	- 12.000
LARA	- Moroturo	- "	- "	- 3.000
YARACUY	- Guayebo	- "	- "	- 400
ARAGUA	- Leonardo Ruíz Pineda	- Preliminar	- "	- 100
CARABOBO	- Canoabito	- "	- "	- 5.500
MIRANDA	- Manatí	- "	- "	- 2.000
"	- La Montaña	- "	- Riego	-
"	- La Unión - La Concepción.	- "	- "	-
"	- Palo Blanco	- Definitivo	- ASUB.	-
"	- Chaguaramal	- "	- "	-
COJEDES	- La Vigía	- "	- "	-
"	- La Morena	- "	- "	-
"	- Araguata	- "	- "	-
YARACUY	- Sabana de Parra	- "	- "	-
GUARICO	- Mamonal del Guamo	- Preliminar	- Riego	-
TACHIRA	- Santa Cecilia	- "	- "	-
CARABOBO	- San Estebán	- Definitivo	- Const.Puente	- Terminado
"	- Agua Blanca	- "	- " "	- "
"	- Patanemo	- "	- " "	- "
"	- Vigirima	- "	- " "	- "

OBSERVACIONES: Donde no se indicó el área afecta es porque no se ha efectuado el trabajo.-

V. ORGANIZACION ACTUAL DE LA SALA DE HIDROLOGIA:

A partir del mes de Mayo de 1967 con la inclusión de un Hidrometeorólogo para totalizar 4 y 1 Asistente de Hidrología, la Sala quedó constituida en función del personal y del tipo de trabajo que se ejecuta, tal como se indica en el Cuadro V. (Organograma). Podrá notarse que cada grupo de trabajo quedó a cargo de un Hidrometeorólogo, excepto el grupo de estudios para Drenaje que se le asignó también el Asistente de Hidrología y en el cual trabaja activamente el Coordinador a objeto de suplir en parte la falta de personal, por ser éste el grupo que mayor volumen de trabajo tiene; además también es tarea del Coordinador asesorar y coordinar los trabajos de los demás grupos de la Sala internamente y con las demás Salas y Secciones del Departamento de Estudios y Proyectos de la División de Consolidación del Instituto Agrario Nacional. Por otra parte se consideró conveniente para fines de una distribución equitativa de los trabajos y de organización interna efectuar una división del Territorio Nacional en zonas Hidrometeorológicas en función de las regiones definidas existentes en el país, de su división político-territorial y del número de Asentamientos Campesinos pertenecientes a cada Entidad Federal; la misma se indica en el Cuadro VI (anexo).

Además se ha anexo al presente trabajo un ejemplar de cada una de

ORGANOGRAMA ACTUAL DE LA SALA DE HIDROLOGIA



C U A D R O - V I -

DISTRIBUCION DE ZONAS HIDROMETEOROLOGICAS

Z O N A	No. DE ENTIDADES	ENTIDADES FEDERALES	No. DE ASENTAMIENTOS.
I CENTRAL	4	ARAGUA - CARABOBO - MIRANDA DISTRITO FEDERAL.	137
II ORIENTE	7	ANZOATEGUI-SUCRE-NVA. ESPAR TA-MONAGAS-BOLIVAR-TERRITO- RIOS FEDERALES.	166
III LLANOS	5	APURE-BARINAS-PORTUGUESA- COJEDES-GUARICO.	131
IV CENTRO OCCIDENTAL	3	LARA - FALCON - YARACUY	145
V OCCIDENTAL	4	TACHIRA - MERIDA TRUJILLO - ZULIA.	98

las planillas utilizadas para la presentación y el procesamiento de datos hidrometeorológicos, las que han sido preparadas en base a la metodología más recomendable al efecto y a los requerimientos específicos del Instituto en materia de Hidrología y Meteorología. (véase anexos).

VI. METAS DE LA SALA DE HIDROLOGIA:

Desde su creación la Sala de Hidrología ha tenido a su cargo efectuar los Estudios Hidrometeorológicos necesarios para fines de proyecto de: Obras de Drenaje, Obras de Riego, Aprovechamiento de Aguas Subterráneas, Drenaje de Carreteras y Construcción de Puentes. Ahora, es bien sabido que la Sala está insuficientemente dotada de personal, instrumental y equipo necesarios debido a restricciones presupuestarias. Lo anterior trae como consecuencia lo sucedido en años anteriores de que no podemos dar término a la programación de estudios para 1968, viéndonos en la necesidad de posponer los trabajos no efectuados para el año siguiente, y por otra parte nos hemos visto limitados en el alcance y desarrollo de nuestras actividades, ya que consideramos de vital importancia el iniciarnos en materia de Meteorología Agrícola para su aplicación en la Agricultura y la Ganadería en base a los aspectos siguientes:

- 1.- Estudios de Climatología y Microclimatología para fines agrícolas y pecuarios.
- 2.- Elaboración de Calendarios de Cultivo en función de las condiciones hidrometeorológicas.
- 3.- Ensayos Ecológicos con diversos cultivos.
- 4.- Elaboración de Pronósticos Meteorológicos para la Agricultura (Operativos, para proyectos y avisos).

Las actividades anteriores involucran la necesidad de crear un nuevo grupo de trabajo, el de Meteorología Agrícola, que desarrollaría sus tareas en base a los datos de los Servicios de Meteorología existentes; a los estudios sobre Meteorología Agrícola efectuados por el Centro de Investigaciones Agronómicas, por Estaciones Experimentales y de los estudios - que se puedan efectuar en el Instituto con el poco equipo de que se disponga.

Para garantizar la ejecución completa de los programas de trabajo se necesitaría del siguiente personal adicional para los grupos de trabajo - que se indican:

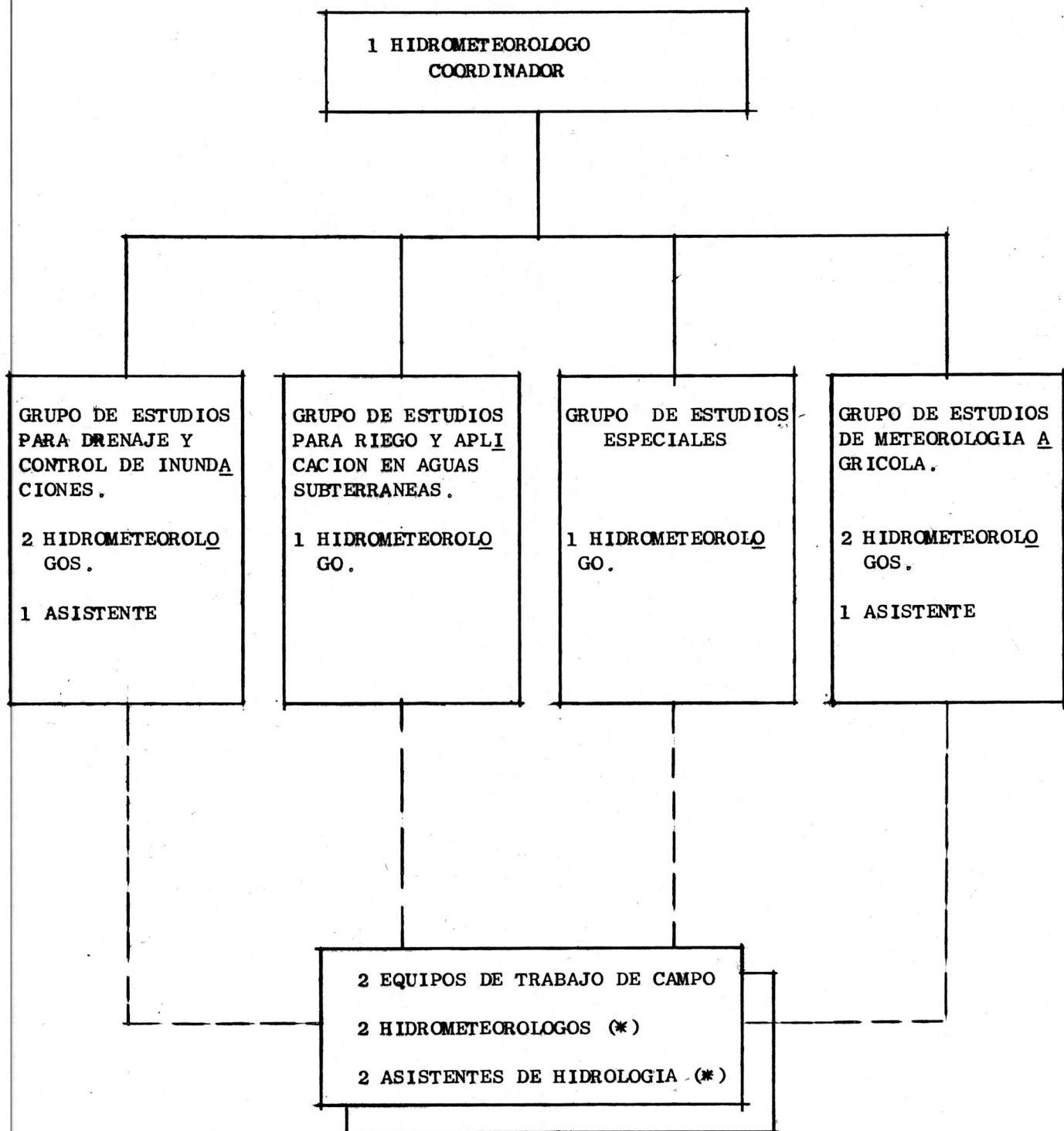
- 1.- Grupo de Estudios para Drenaje y Control de Inundaciones
1 Hidrometeorólogo.
- 2.- Grupo de Estudios de Meteorología Agrícola:
2 Hidrometeorólogos
1 Asistente de Hidrología

Con la inclusión de este personal la Sala quedaría constituida como se

C U A D R O - VII-I-

ORGANOGRAMA DE LA SALA DE HIDROLOGIA

(En función de grupos de trabajo y personal disponible)

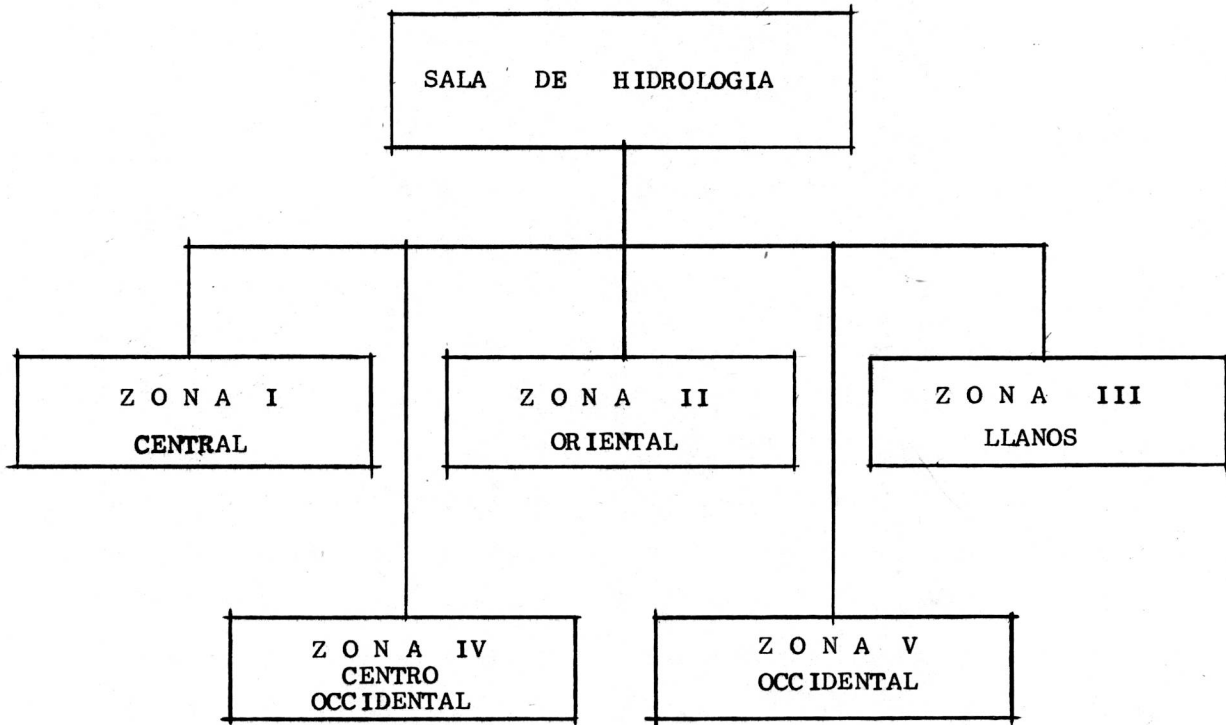


(*) Personal Pasivo, o sea que se dispondrá del Personal que forma los Grupos de Estudio.

El Personal Activo será de Siete (7) Hidrometeorólogos y dos (2) Asistentes de Hidrología.-

C U A D R O - VII-2 -

ORGANOGRAMA DE LA SALA DE HIDROLOGIA
(En función de las Zonas Hidrometeorológicas)



OBSERVACIONES: esta división ha sido concebida para lograr una distribución equitativa de los trabajos y para fines de Organización Interna.-

indica en el Cuadro VII-1 Organización de la Sala de Hidrología (en función del Personal y de los grupos de trabajo) y en el Cuadro VII-2 (Organización de la Sala de Hidrología en función de las zonas hidrometeorológicas).

Además debería adquirirse el siguiente instrumental necesario para complementar el escaso equipo disponible actualmente y formar 2 grupos de trabajo de campo:

a) - Para el Equipo de Oficina:

- 1 Calculadora "FACIT" modelo CA1-13, para el procesamiento de datos actualmente sólo se dispone de una máquina para 5 funcionarios de la Sala.
- 1 Mapa Forestal del Ministerio de Agricultura y Cría.
- 1 Archivo metálico "CORDEMACA" de 4 gavetas.
- 1 Planímetro Filotécnico SALMOIRAGHI - MILANO - ITALIA.
- 1 Lámina de cartón piedra que cubra un área de 1,50 m. x 4,00 m. (6 m²).
- 2 Cestos para papeles.

b) - Para los 2 Equipos de Trabajo de Campo:

b.1) Instrumental Técnico:

CANTIDAD:

DESCRIPCION:

2	Infiltrómetros de anillo doble
1	Cronómetro de Precisión
1	Altímetro Pauling de precisión 1 m.
2	Psicrómetros tipo August con trípode 28F N° 28.

b.1) Instrumental Técnico:

<u>CANTIDAD:</u>	<u>DESCRIPCION:</u>
2	- Anemómetros portátil marca "FUESS" N° 91r.
2	- Espejos de Nubes "LAMBRECHT" de 2 caras, de 90 mm. de diámetro con estuche
2	- Escalas limnimétricas tipo 1 de H.F.
2	- Podómetros o Cuenta pasos.
1	- Geotermómetro N° 61.
2	- Telemetros portátiles con estuche de cuero.
2	- Plomadas.
2	- Estereoscopios de Bolsillo.
1	- Termómetro para aguas "FUESS", formada cesta o copa N° 53 c.
1	- Juego de termómetros de máxima y mínima N° 44 F.
2	- Cintas métricas de 50 m. de longitud, con mango de sujeción.
1	- Eclímetro FENNEL (Kassel) con estuche de cuero.
1	- Brújula D.W. BRUTON'S con estuche de Polivinilo.
2	- Balanzas de Evaporación tipo WILD.
2	- Higrometros de Cabello modelo 4-1 - FUESS.
2	- Barómetros de precisión "BAROLUX" con estuche de cuero.
2	- Escalímetros.
2	- Libretas de Campo.

b.2) - Instrumental Complementario:

<u>CANTIDAD:</u>	<u>DESCRIPCION</u>
2	- Binóculos de buena calidad
2	- Maletines de cuero para el instrumental pequeño.
2	- Cámaras fotográficas de buena calidad
2	- Thermos medianos para agua, de 5 Lts. de capacidad.

b.2) - Instrumental Complementario:

<u>CANTIDAD:</u>	<u>DESCRIPCION:</u>
4	- Cascos protectores color blanco.
4	- Impermeables de buena calidad.
2	- Machetes de acero inoxidable.
1	- Par de botas de goma para vadeo de ríos.
200	- M. L. de mecate de 1/2 pulg. de <u>es</u> <u>pesor</u> .
4	- Galones de pintura de aceite (2 -- blancos y 2 negros).
2	- Equipos de primeros auxilios -
2	- Tanques de 20 lts. para reserva de gasolina.
2	- Cajas de Herramientas, contentivas de: 2 alicates, 2 destornilladores, 1 martillo, 1 juego de llaves pequeñas, 2 brochas medianas, 1 lata de aceite fino, 2 lanillas para <u>lim</u> <u>pieza</u> , lija para hierro.
1	- CAMIONETA de doble tracción, necesaria para el transporte del equipo de trabajo de campo, que constará del instrumental en el Cuadro - VIII (anexo).

Una vez que se disponga del personal y del equipo técnico y complementario indicado, estaremos preparados para cumplir con la programación de estudios de una manera más ajustada a la realidad, con un nivel técnico superior y más acorde con la envergadura de los proyectos de Consolidación, además estaremos en capacidad de culminar con éxito las

C U A D R O - VIII -

SALA DE HIDROLOGÍA

EQUIPOS PARA TRABAJOS DE CAMPO

Personal: 1 Hidrometeorólogo
1 Asistente de Hidrología

Instrumental Técnico:

<u>CANTIDAD:</u>	<u>DESCRIPCION:</u>
1	- Estereoscopio de Bolsillo
1	- Correntímetro tipo OTT de hélice
1	- Altimetro Pauling de precisión 1 m.
1	- Infiltrómetro de anillo doble
1	- Psicrómetro tipo AUGUST con trípode 28f N° 28.
1	- Anemómetro Portátil FUESS N° 91r.
1	- Espejo de Nubes "LAMBRECHT" de 2 caras de 90 mm. de diámetro con estuche.
2	- Escalas linimimétricas tipo N° 1 de H. F.
1	- Geotermómetro N° 61.
1	- Termómetro para aguas FUEST N° 53 c.
1	- Juego de Termómetros de máx. y mín. N° 44 f.
1	- Esclímetro FENNEL (Kassel) con estuche de cuero.
1	- Cinta Métrica de 50 m.l. con mango de sujeción.
1	- Brújula D.W. Bruton's con estuche poli vinilo.
1	- Escalímetro.
2	- Pares de botas para vadeo
1	- Termómetro normal
1	- Cronómetro de precisión
1	- Curvímetro
1	- Libreta de Campo
1	- Podómetros
1	- Telémetro portátil con estuche de cuero.
1	- Plomada.

C U A D R O - V I I I -

Pág. N° 2.

Instrumental Complementario:

<u>CANTIDAD:</u>	<u>DESCRIPCION:</u>
1	- Caja de herramientas contentivas de: 2 alicates, 2 destornilladores, 1 martillo, 1 juego de llaves pequeñas, 2 brochas para pintura, lijas, 2 lán- llas para limpieza, aceite fino.
2	- Galones de pintura de Aceite (1 negro y 1 blanco).
1	- Rollo de mecate de 100 m.l. de 1/2 pulgada de diámetro.
1	- Binóculo de buena calidad.
1	- Machetes de acero inoxidable.
2	- Impermeable de buena calidad.
1	- Mandarria pequeña
1	- Equipo de primeros auxilios
2	- Cascos protectores
1	- Maletín de cuero para instrumental pequeño.
1	- Thermo mediano para agua de 5 lts. de capacidad.
1	- Tanque de 20 lts. para reserva de gasolina.
1	-CAMIONETA de doble tracción con espacio para transportar el equipo.

futuras exigencias en materia de Hidrología y Meteorología que tienden a ser más numerosas con el tiempo; contribuyendo de paso con el proceso de investigación sobre dichas materias en fase inicial en nuestro país, y de suma importancia por ser la base fundamental para el aprovechamiento y desarrollo de los recursos hidráulicos que a su vez son factor de primer orden dentro del proceso de Reforma Agraria.-

HIDR°. AGUSTIN MOLERO MATA,
Coordinador de Hidrología.

AMM/iyt.-
c.anexos.
24-5-68.-

INSTITUTO AGRARIO NACIONAL

DIVISION DE CONSOLIDACION

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA

SECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

DETERMINACION DE INTENSIDADES MAXIMAS DE LLUVIA

RIO: _____ EN: _____ COORDENADAS: LAT. _____
 LONG. _____

Tr años Duracion minutos	2	5	10	15	25	50	100
5	P						
	I						
10							
15							
30							
60							
90							
120							
180							
360							
720							

P = m.m.

I = mm/hora.-

INSTITUTO AGRARIO NACIONAL

DIVISION DE CONSOLIDACION

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA

SECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

AFORO DE UNA AVENIDA POR EL METODO DE SECCION
Y PENDIENTE HIDRAULICA.— RESULTADOS:

SECCIONES	1	2	3	4	5	6	7	OBSERVACIONES:
AREA SECCION (m ²)								
PERIMETRO MOJADO(m)								
RADIO HIDRAULICO (m)								
PENDIENTE HIDRAULICA								
COEFICIENTE DE RUGOSIDAD								
VELOCIDAD SECCION (m / s)								
GASTOS SECCION (m ³ / s)								
GASTO MEDIO (m ³ / s)								

CRECIENTE DEL DIA: _____ EN: _____

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO EFECTUADO POR: _____

" " DIRIGIDO POR: _____

CALCULO: _____ REVISO: _____ CONFORMO: _____

OBSERVACIONES:

INSTITUTO AGRARIO NACIONAL
DIVISION DE CONSOLIDACION
 DEPARTAMENTO DE INGENIERIA
 SECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

**DETERMINACION DE CONSTANTES DEL METODO
 DE CLARK**

$$C_o = \frac{0.5 T_{ci}}{T_r + 0.5 T_{ci}} = \text{_____}$$

$C_o =$

$$C_o = C_i \quad \bullet \quad C_o + C_i =$$

$C_o + C_i =$

$$C_a = \frac{T_r - 0.5 T_{ci}}{T_r + 0.5 T_{ci}} = \text{_____}$$

$C_a =$

$$E_u = \frac{0.001 \times \text{Area (m}^2\text{)}}{T_{ci} \text{ (Seg)}} = \frac{0.001 \times 10^6}{\text{_____}} =$$

$E_u =$

T_r = Tiempo de retardo.

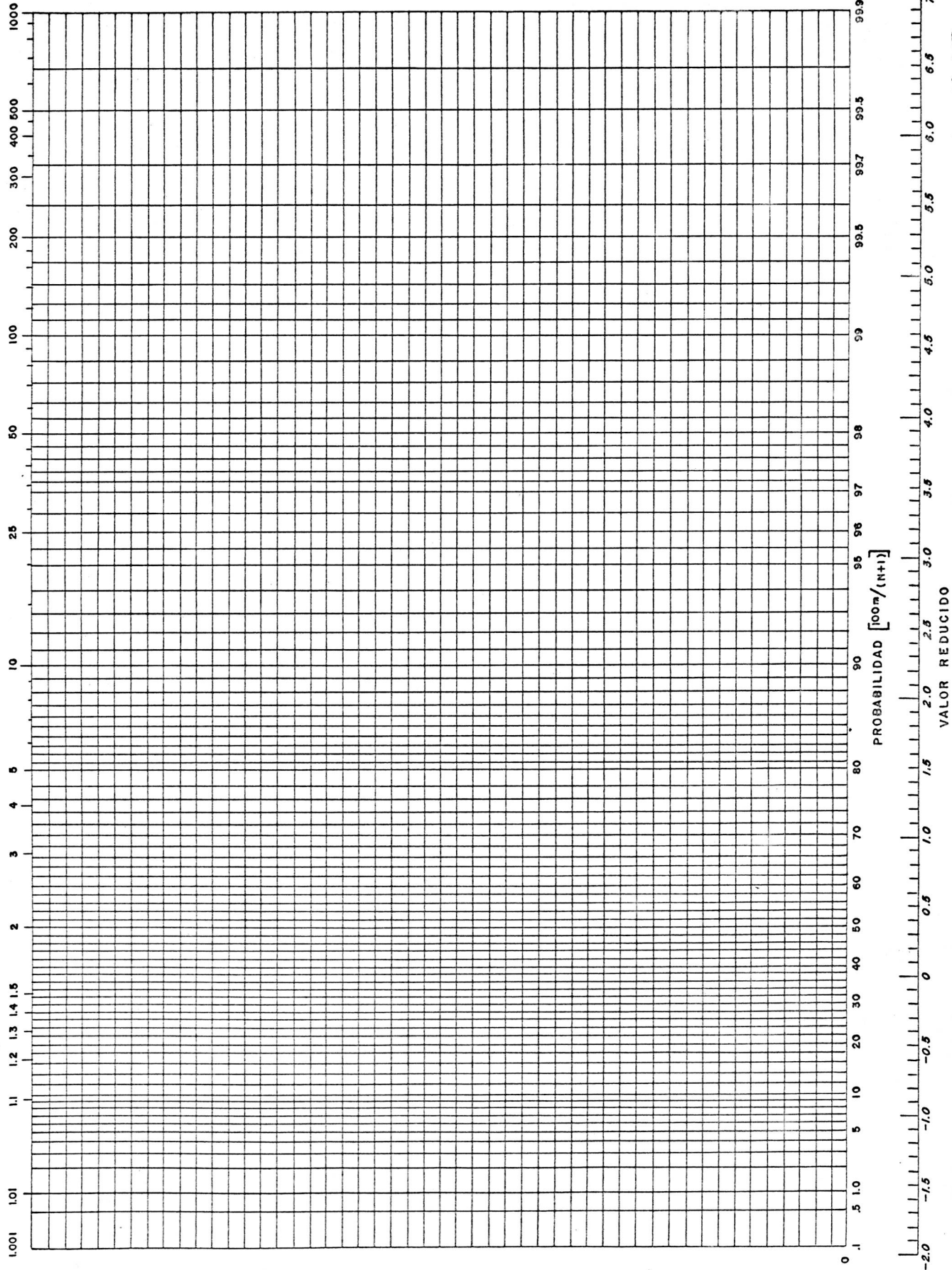
T_{ci} = Tiempo de Concentración del intervalo.

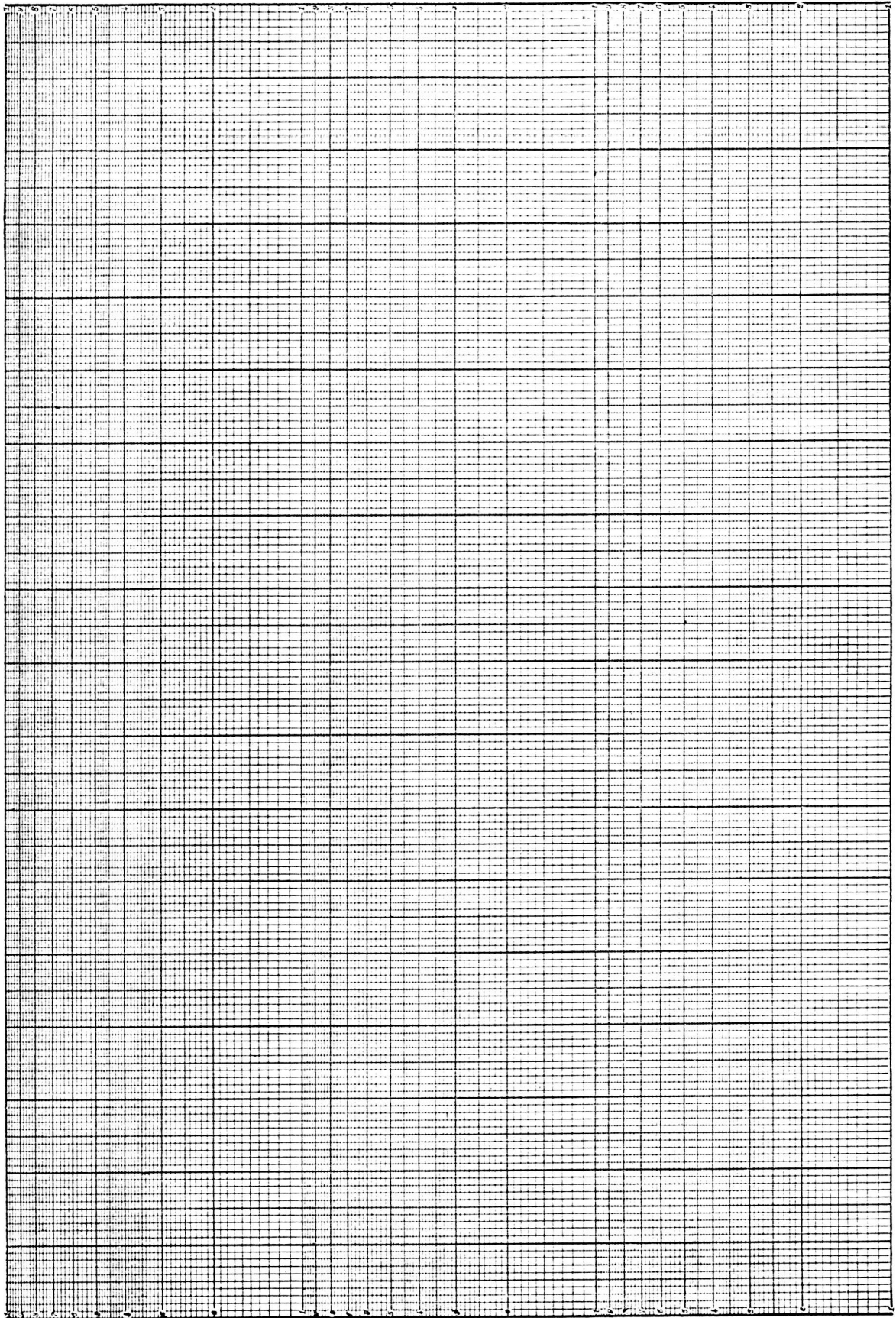
T_c = Tiempo de contracción total.

E_u = Escurrimiento Unitario.

PAPEL DE PROBABILIDAD EXTREMA

SALA DE HIDROMETEOROLOGIA PERIODO DE RETORNO (años)



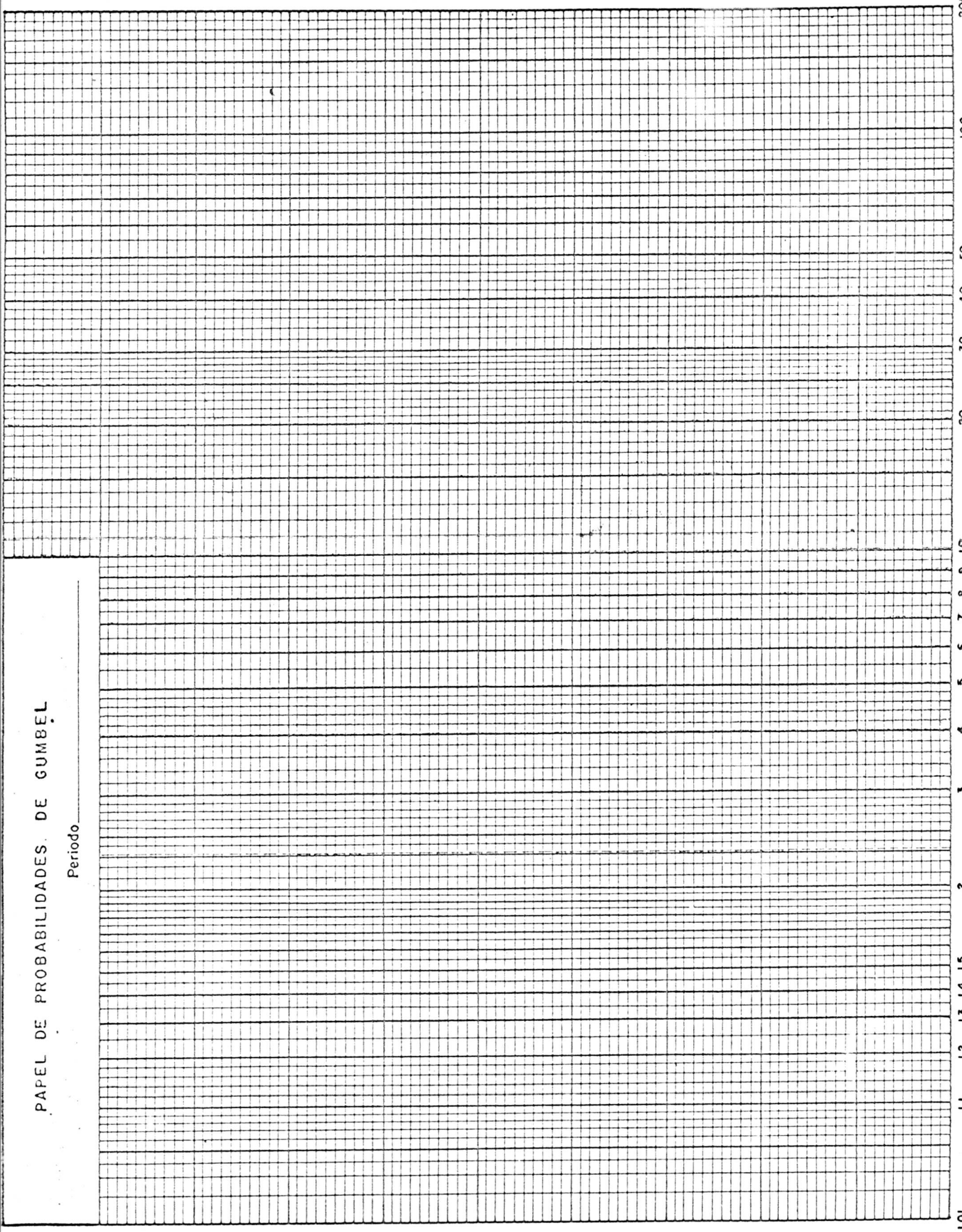


I. A. N.

DIVISION DE CONSOLIDACION
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA

PAPEL DE PROBABILIDADES DE GUMBEL

Periodo _____



H-22