



**Ministerio del Ambiente
y de los Recursos
Naturales Renovables**

PROYECTO VEN/82/007

**RED BÁSICA
HIDROMETEOROLÓGICA
NACIONAL
DISEÑO Y OPERACIÓN**

RESUMEN

Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables
Dirección General de Información e Investigación del Ambiente

Dirección de Hidrología
DIRECCIÓN DE HIDROLOGÍA
CENTRO DE DOCUMENTACION

PROYECTO VEN/82/007

RED BASICA HIDROMETEOROLOGICA NACIONAL:

DISEÑO Y OPERACION

RESUMEN

RED BASICA HIDROMETEOROLOGICA NACIONAL: DISEÑO Y OPERACION

Resumen

De conformidad con los programas trazados por el Gobierno Nacional y las funciones de la Dirección General de Información e Investigación del Ambiente en el campo de la hidrometeorología, se ha desarrollado la implementación gradual de una red básica o de inventario y una red de monitoreo que incluye elementos para alertas hidrometeorológicas. Esta tarea se viene desarrollando desde el año 1982 y su implementación a partir de 1984.

En su primera fase se efectuó:

- Inventario de la red existente
- Análisis del funcionamiento de la red existente
- Evaluación y diagnóstico de la red
- Nueva red propuesta

La nueva red propuesta está basada en los resultados de la información obtenida durante un análisis consistente y conjunto entre el personal de la Dirección de Hidrología y sus respectivos Jefes de División, así como con los Consultores y Expertos de la Organización Meteorológica Mundial, quienes se han constituido en un Comité Técnico. El personal encargado de las actividades hidrometeorológicas de las 14 Zonas Administrativas del MARNR, ha cooperado directamente con la implementación de la red y actividades.

campo en la materia.

Metodología para el diseño técnico de las estaciones básicas

Con miras a obtener una red básica nacional que permita estimar con mínimo error las condiciones hidrometeorológicas del país y después de un análisis a fondo de las diferentes metodologías aplicadas a matrices similares en otros países ubicados en latitudes comparables a la nuestra, así dentro del marco de las normas y recomendaciones de la OMM, se ha considerado desarrollar una metodología adecuada a las condiciones y las necesidades en este campo en Venezuela.

El país fué subdividido en regiones hidrometeorológicas preliminares utilizando una regionalización en base a fisiografía, vegetación y latitud (Mapa No. 1). En base a esta regionalización, se desarrolló para cada una, las relaciones entre errores de interpolación de los parámetros hidrometeorológicos y la densidad de estaciones requeridas con el fin de obtener un dato con un nivel de error aceptable (10 a 15%) y una densidad requerida de estaciones (3 a 4 meteorológicas y 1 a 2 hidrométricas) para cada región.

Las regiones donde la densidad de estaciones existente excede la recomendada, las estaciones en exceso deberán ser discontinuadas. Los criterios prioritarios para la suspensión de una estación meteorológica han sido:

- Mala ubicación - ubicación no representativa
- Localización de una estación cercana a otra con igual función y mejor período de registro

así como en la medida de las ventajas relacionadas con:

- Infraestructura
- Accesorios
- Equipos
- Personal de operación
- Costo de mantenimiento
- Unidades de transporte: terrestre, fluvial y aéreo
- Recolección de información
- Necesidades de material fungible
- Rutas de operación
- Caminos de acceso
- Comunicaciones
- Horarios de observación
- Toma de datos
- Campamentos
- Oficinas Auxiliares

Características de la Red Básica actual

De conformidad con los objetivos de las actividades de la Dirección de Hidrología, se han seleccionado 3 tipos de estaciones meteorológicas que operarán dentro de la Red Básica Hidrometeorológica Nacional: tipos C1, C2, y pluviométricas, cuya descripción es la siguiente:

Estación Climatológica Principal (C1)

- Medidas de la estación: cuadrado de 15m x 15m
- El número de observaciones: serán tres diarias realizadas en el siguiente horario: 0900, 1400 y 2000 HLV.
- Parámetros que medirán y/o registrarán:
 - . Radiación solar (1,50 m de altura)
 - . Temperatura (máximas y mínimas) a 10 cm sobre el suelo.
 - . Viento a 10 m sobre el suelo (anemocinómetro)
 - . Presión atmosférica
 - . Rocío
 - . Temperatura a 5, 10, 20, 50, 75 cm y 1 m en el subsuelo.
 - . Nubosidad (tipo y techo)
 - . Visibilidad horizontal
 - . Fenómenos especiales
 - . Temperatura máxima y mínima, en el abrigo meteorológico (2m)
 - . Humedad relativa (psicrómetro) a 2 m sobre el superficie
 - . Termohigrógrafo, a 2m sobre la superficie
 - . Precipitación (lectura directa y registro), a 1,20 m sobre superficie
 - . Evaporación al sol - Tina tipo A
 - . Viento a 0,65 m sobre superficie
 - . Temperatura del agua en la tina
 - . Heliofanógrafo a 1,50 m de altura

- Los aparatos registradores usarán bandas diarias
- Frecuencia del envío de la información: cada 30 días
- Uso de la libreta de observaciones del MARNR
- Observadores del MARNR

Estación Climatológica Secundaria (C2)

- Medidas de la estación: cuadrado de 9m x 9m
- El número de observaciones: tres diarias, realizadas en el siguiente horario
0800, 1400 y 2000 HLV
- Parámetros que medirán y/o registrarán en condiciones de medición similares a la estación Climatológica Principal:
 - Temperatura máxima y mínima, en abrigo meteorológico, a 2 m
 - Humedad relativa (psicrómetro) a 2 m sobre la superficie
 - Termohigrógrafo, a 2m sobre la superficie
 - Viento a 10 m sobre la superficie (veleta Wild)
 - Precipitación (lectura directa y registro) a 1,20 m sobre la superficie
 - Evaporación al sol - Tina tipo A
 - Viento a 0,65 m sobre la superficie
 - Temperatura del agua en la Tina tipo A
 - Heliografógrafo a 1,50 m sobre la superficie
 - Radiación solar a 1,50 m sobre la superficie
- Los aparatos registradores usarán bandas semanales a excepción del pluviógrafo y actinógrafo que usarán bandas diarias.

- Frecuencia del envío de la información: cada 30 días
- Libreta de observación MARNR
- Observadores contratados y MARNR

Estación pluviográfica (PR)

- Medidas de la estación: cuadrado de 2,5 m x 2,5 m
- Inspección quincenal
- Parámetro que registrará:
 - . Precipitación, a 1,20 m sobre superficie
- El aparato registrador utilizará bandas mensuales
- Frecuencia del envío de la información: una vez por mes
- Uso de la libreta de observaciones MARNR
- Observadores contratados y MARNR

Estación Pluviométrica (PC)

- Medidas de la estación: cuadrado de 2,5 m x 2,5 m
- Número de observación: una diaria, realizada a las 0800 HRS
- Parámetro que medirá:
 - . Precipitación (cántaro) a 1,20 m sobre la superficie
- Frecuencia de envío de la información: una vez al mes
- Uso de libreta de observaciones MARNR
- Observadores contratados

Estación Pluviométrica Totalizadora (PT)

- Medidas de la estación: cuadrado de 2,5 m x 2,5 m
- Número de observaciones: de una vez cada tres meses
- Parámetro que medirá:
 - Precipitación a 1,20 m sobre la superficie
- Recuencia del envío de la información: una vez cada tres meses
- Uso de la libreta de observaciones MARNR

Redes con fines de planificación, diseño y monitoreo

Estaciones de monitoreo con fines relacionados con el desarrollo de proyectos hidroenergéticos, agroindustriales, suministro de agua a poblaciones, entre otros, se consideran como redes de monitoreo ya que cumplen funciones de apoyo al estudio de un microclima en un área determinada y están vinculadas a la red básica como estaciones complementarias.

Automatización de estaciones

Debido a la necesidad de transmisión en tiempo real de la información y a algunos problemas operativos de campo, se ha tomado en consideración la puesta en marcha de algunas estaciones hidrometeorológicas automáticas.

Básicamente, en esta categoría serán contempladas las estaciones relacionadas con proyectos de alertas contra las inundaciones, proyectos relacionados con el desarrollo rural integrado, adecuación de tierras, hidro-energéticos, suministro de agua a poblaciones, entre otros. Para este tipo de estación, la do-

tación de los equipos de medición y comunicación tendrá que ser de conformidad con normas técnicas y administrativas únicas, elaboradas por la Dirección de Hidrología, cuyas especificaciones serán aplicadas de una manera homogénea para todas las estaciones que operarán en esta categoría en la Red Básica Nacional.

Se distingue además otro grupo denominado estaciones experimentales, que serán operadas únicamente durante el período en que se efectúe el experimento. A este grupo pertenecerán únicamente las estaciones con fines agrometeorológicos y de contaminación ambiental.

Taller y Laboratorios

La Dirección de Hidrología cuenta con un taller y laboratorios propios para la reparación, calibración y elaboración del instrumental hidrometeorológico.

Así mismo, incluye equipo mecánico que permite efectuar la mayoría de los trabajos requeridos en el campo de la metal-mecánica, para la reparación del instrumental hidrometeorológico.

El laboratorio de calibración permite, a través de sus equipos de calibración de los instrumentos reparados, teniendo una mejor garantía de funcionamiento en el campo.

Unidad móvil

De igual forma, se ha introducido como unidad piloto, un taller-laboratorio móvil, con fácil autonomía en el campo para el mantenimiento de las estaciones en el sitio. De esta manera se logrará reducir los costos referentes a reparación

y calibración del instrumental en el campo, y una reducción de los gastos implicados por el desplazamiento del personal en comisiones, existencia de instrumental, repuestos y vehículos.

Formación de Personal

Tomándose en consideración las necesidades para la implementación y la operación de la Red Básica Hidrometeorológica Nacional, en todos sus aspectos, así como el avance de los estudios de investigación relacionados con el vínculo de la hidrometeorología con los proyectos de desarrollo socio-económicos del país, se consideró de suma importancia la implementación del programa de formación de personal a través de entidades nacionales y del extranjero.

Por lo tanto, ya han sido enviados unos 20 profesionales y técnicos becados para su formación, entre otros, en los siguientes campos: Agrometeorología, alertas hidrometeorológicas, hidrología operativa, reparación y mantenimiento de equipo e instrumental hidrometeorológico.

Investigación y Desarrollo

Con el alcance de los objetivos propuestos con la consolidación de la Red Básica Nacional, se tiene previsto intensificar el programa de investigación y las labores de formulación de estudios y ejecución de proyectos en los siguientes áreas:

ESTUDIOS BASICOS

Recursos hídricos: aguas subterráneas y superficiales

Hidro-energía

Abastecimiento de agua a la agricultura

Abastecimiento de agua potable a poblaciones

Navegación fluvial

Manejo de cuencas

HIDRO-METEOROLOGIA APLICADA

Desarrollo rural integrado

Adecuación de tierras: riego y drenaje

Agro-industria

Agro-meteorología

HIDRO-METEOROLOGIA OPERATIVA

Meteorología: sinóptica y clima

Servicios a la navegación: marítima y fluvial

Servicios al transporte: aéreo y terrestre

AMBIENTE

Contaminación atmosférica

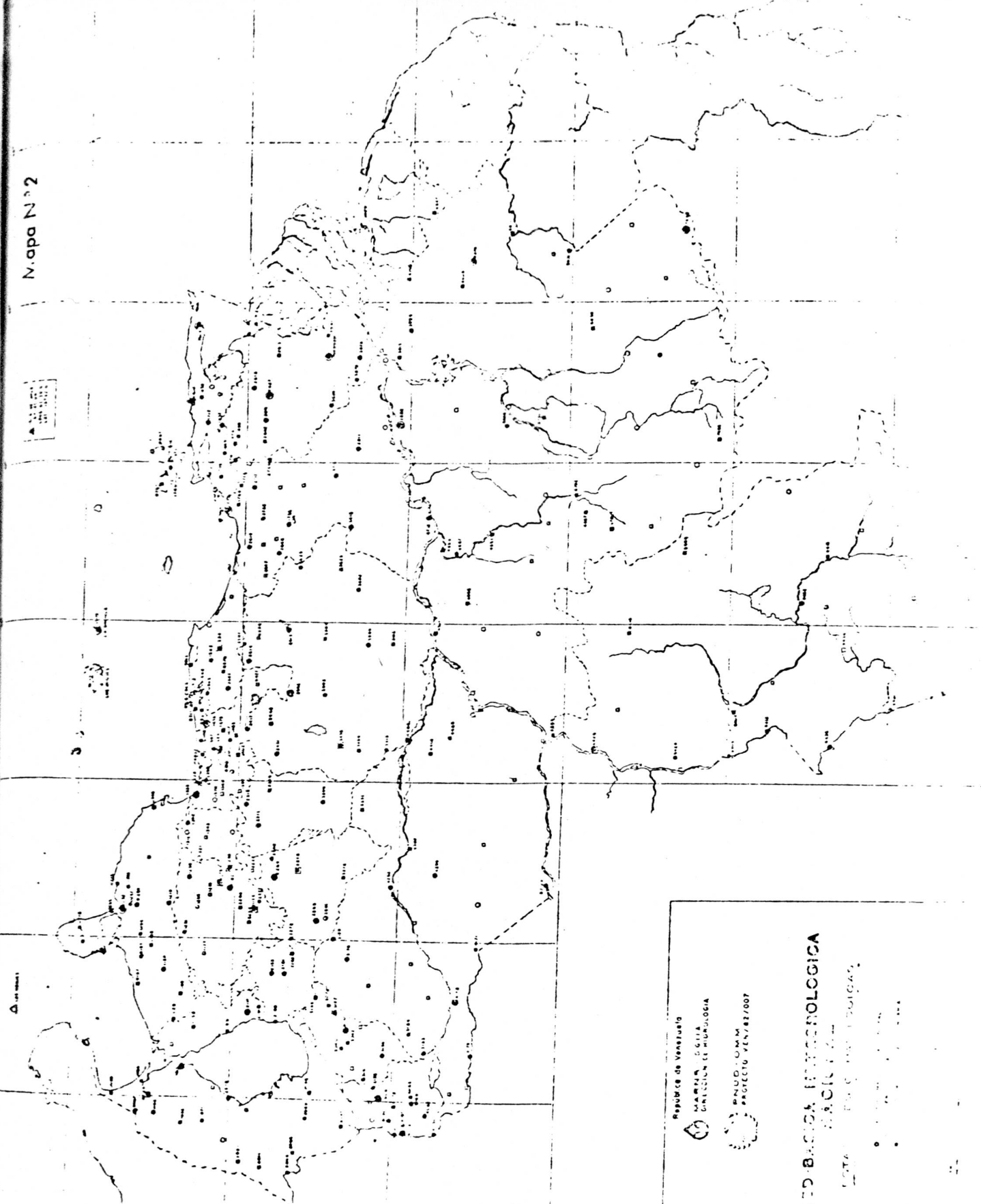
Contaminación de aguas

Investigaciones hidro-meteorológicas

Biometeorología

Mapa N° 2

1:500,000



República de Venezuela
MINISTERIO DEL PETRÓLEO
DIRECCIÓN GENERAL DE HIDROLOGÍA

PROYECTO UMM
PROYECTO VEN/82/007

RED BÁSICA HIDROLOGICA
MÉRIDA Y ZONA
ESTADOS DE YUCATÁN Y QUINTANA ROO

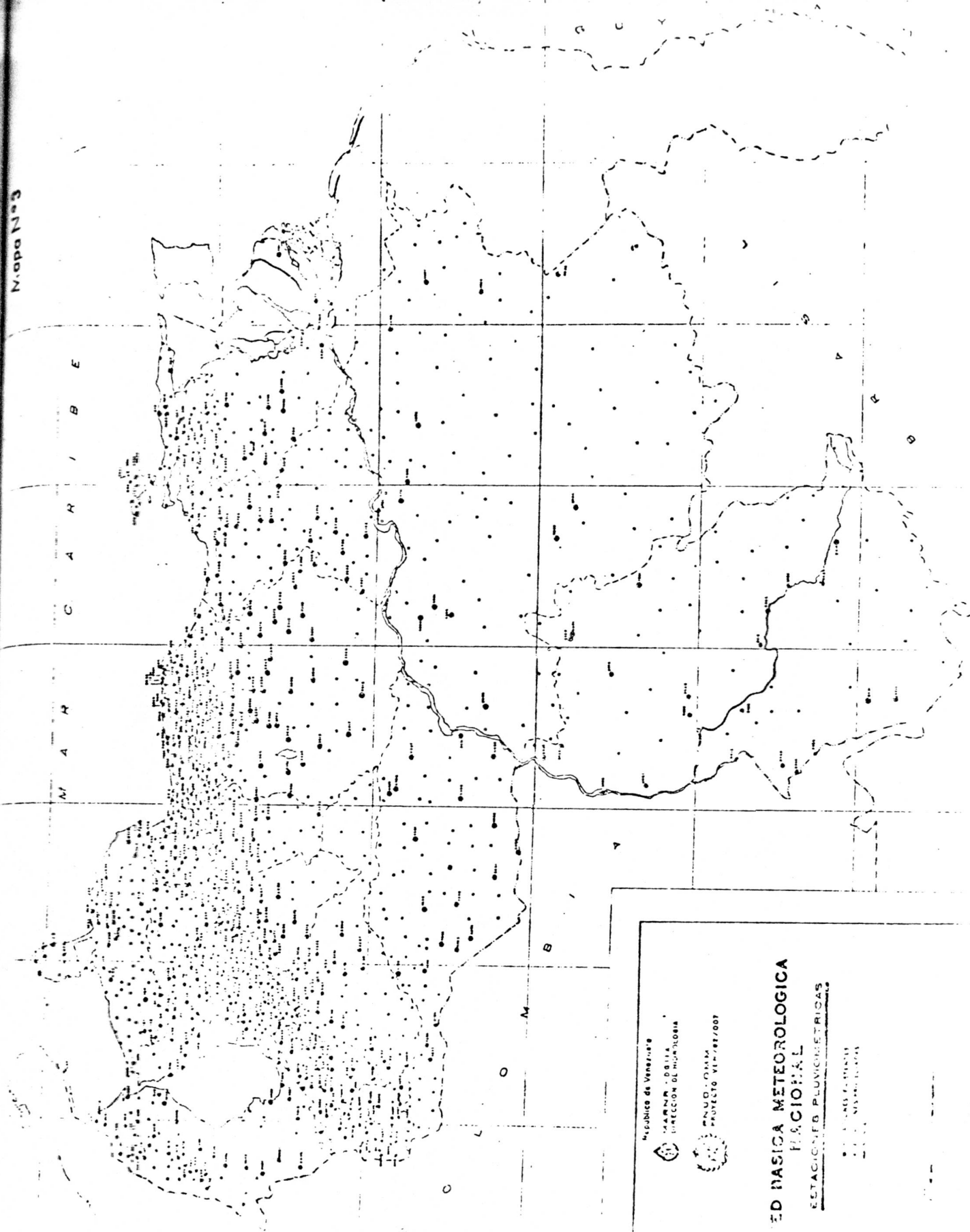
Mapa No 3

M A R I B E

M A H

C A R I

B E



República de Venezuela

MAARNA - BOBILA

DIRECCION DE HIDROLOGIA

PROYECTO VEH-781/007

RED BASICA METEOROLOGICA NACIONAL

ESTACIONES PLUVIOMETRICAS

ESTACIONES METEOROLOGICAS

ESTACIONES PLUVIOMETRICAS

Mapa N° 4

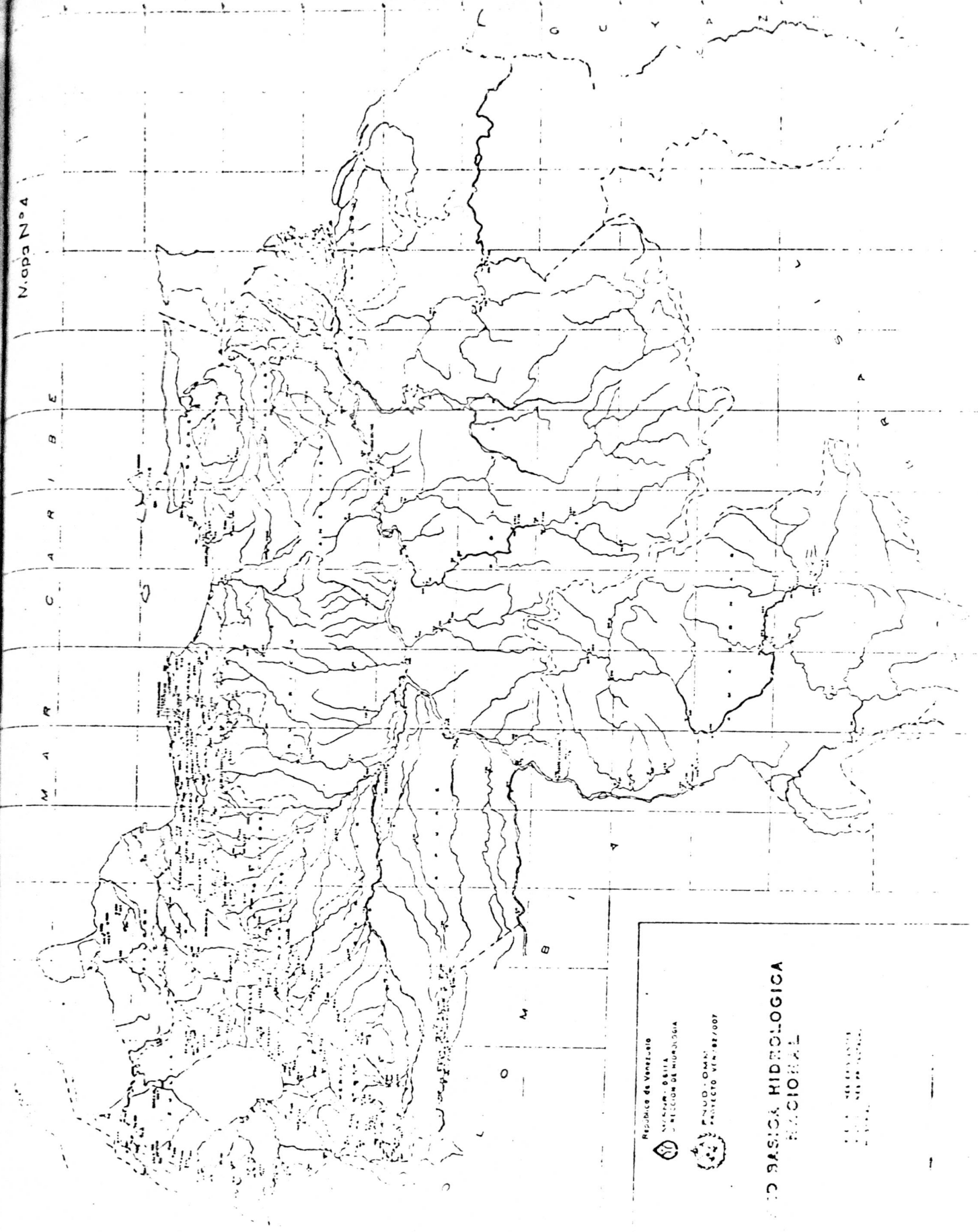
M A R I C A R I B E

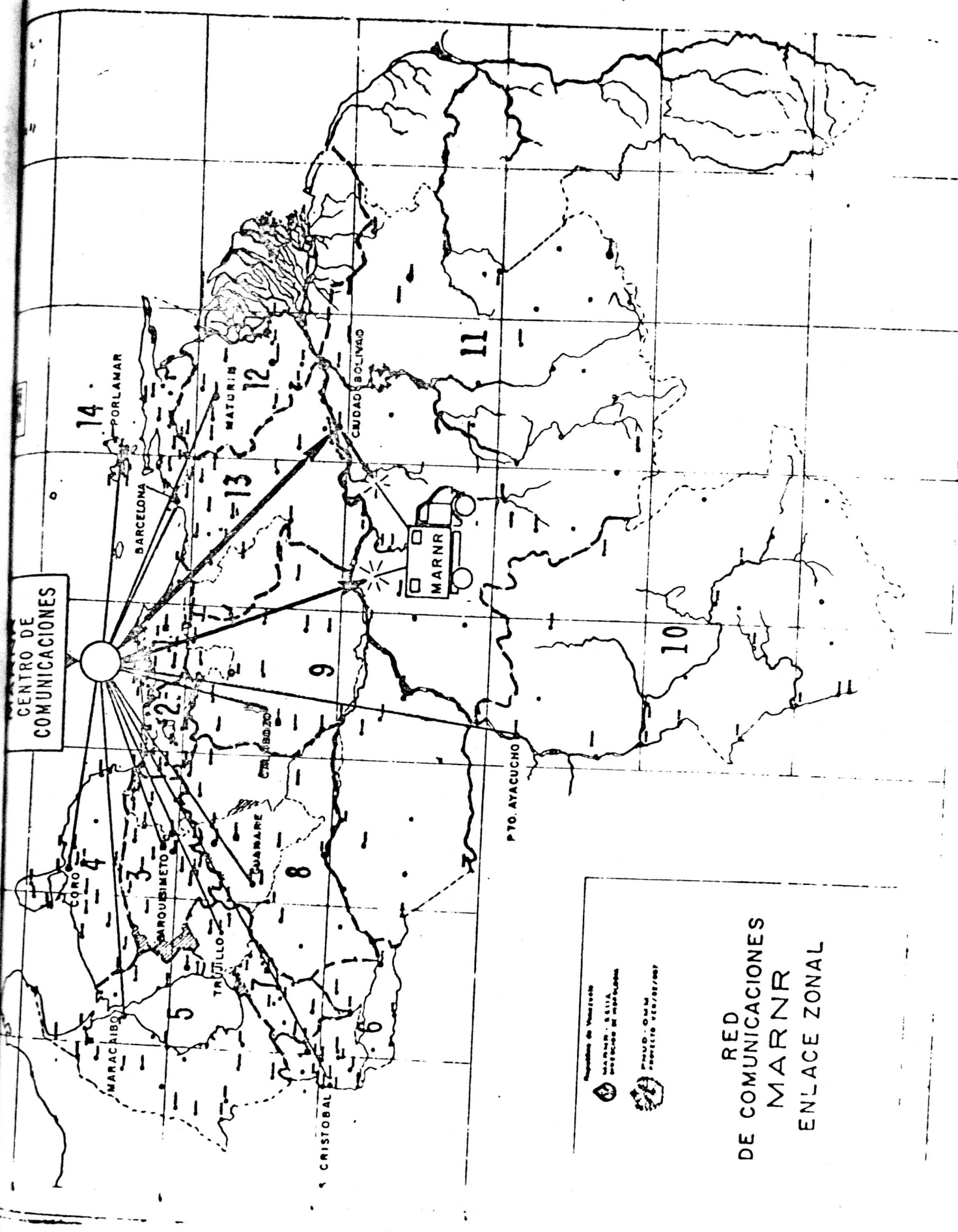
G U Y A N A


RED BASICA HIDROLOGICA NACIONAL


República de Venezuela
MINISTERIO DE LA
DIRECCION DE HIDROLOGIA
PROD. OMAR
PROYECTO VHA-88/007

ESTADO DEL ESTADO
DEL ESTADO






 Ministerio de Comunicaciones
 MARN - S. S. S. S.
 Instituto de Telecomunicaciones


 MARN - O.M.M.
 PROYECTO 1974/1977

RED
 DE COMUNICACIONES
 MARN
 ENLACE ZONAL

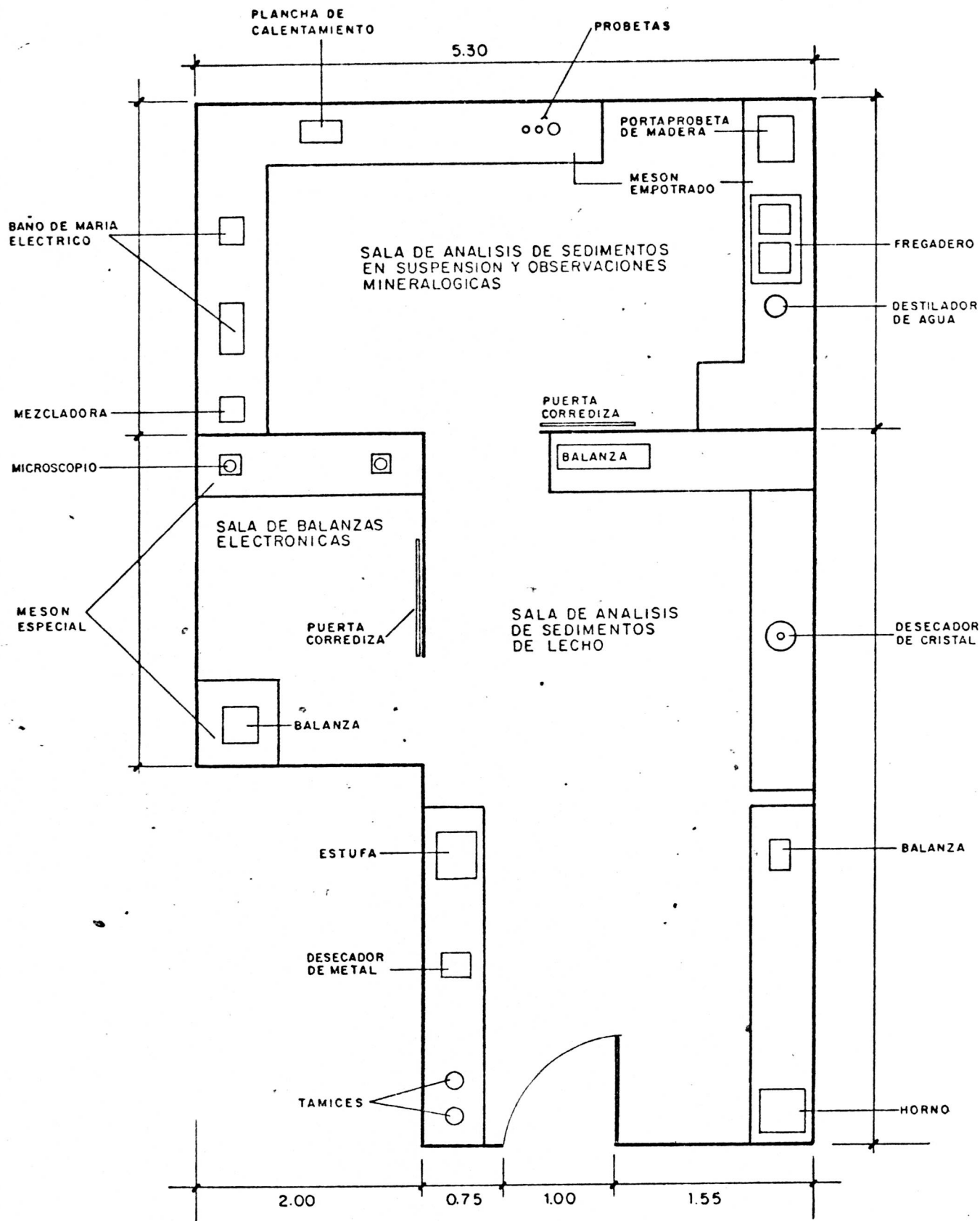
DISEÑO DEL TALLER Y LABORATORIO

1. Cámara Climática
2. Regulador de Voltaje
3. Multímetro Digital
4. Riel de Control de Sistema de Relojería
5. Estación Automática Wedthertronics
6. Torno de Presición
7. Vibograf
8. Juegos de Taraja
9. Calibrador Electrónico Digital
10. Nivel de Topografía
11. Altímetro
12. Equipos Varios de Relojería
13. Equipos y Herramientas de Relojería
14. Equipo Walkie Talkie
15. Anemómetro Digital
16. Vernier
17. Torno Industrial
18. Frezadora
19. Taladro Vertical
20. Pulidora
21. Prensa de Banco
22. Compresor de Aire
23. Dobladora de Lámina
24. Repuestos para instrumental hidrometeorológico

LABORATORIO MOVIL

1. Multitester
2. Planta Eléctrica
3. Taladro Vertical
4. Herramientas varias
5. Torno Frezador
6. Radio Transmisor UHF
7. Radio Transmisor VHF
8. Esmeril de Mano
9. Prensa
10. Transformador 110 - 220
11. Sierra Cortadora
12. Receptor de Señales
13. Analizador de Señales
14. Wattímetro
15. Correntómetro
16. Probador de temperatura y humedad
17. Laboratorio Portátil Calidad de Agua
18. Fuente de Alimentación AC/DC
19. Anemómetro de Mano
20. Altímetro
21. Piranómetro
22. Puente Winston
23. Ecosonda
24. Medidor de Pozos
25. Repuestos de instrumentos hidrometeorológicos

LABORATORIO DE SEDIMENTOLOGIA



UNIDADES: METRO

ESCALA 1:50

LISTA DE EQUIPOS PROPORCIONADOS POR EL PROYECTO

LISTADO DE MATERIALES Y EQUIPOS ADQUIRIDOS POR EL PROYECTO
 VEN/82/007 TRANSFERIDOS AL GOBIERNO NACIONAL

ITEM	ORDEN DE COMPRA	CANTIDAD	DESCRIPCION
1	260-82	2	Toyotas Land Cruiser (station wagon) año 1983. - Serial carrocería: FJ60LVKC066683 -Serial carrocería: FJ60LVKC066785
2	566-82		Computador DIGITAL PDP/1134 con partes y periféricos.
3	864-82	1	Camión Unimog Mercedes Benz, laboratorio móvil. Serial carrocería: 416 117 10-098925
4	279-83	1	Laboratorios portátiles para análisis de agua. Marca Hach, modelo DREL.
5	280-83	3	Calculadoras de bolsillo 15C-Hewlett Packard.
		1	Calculadora de bolsillo 41C-Hewlett Packard.
		1	Multímetro digital 3468-A, Hewlett Packard. Opt. 326 120V-60HZ. Con paquete de baterías.
		1	Suplidor de energía. Serial: 2240A07450
6	284-83	1	Piranómetro Middleton - medición de radiación global (certificado de calibración) Modelo EP07.
		1	Indicador de lectura para el piranómetro Middleton portátil, Modelo MDI-100.
7	285-83	2	Hygrophil B tipo 4455 (rango -30 a +100°C) incluyendo NiCd-Akku y cargador 110V-60HZ.
		2	Transmisores tipo G 1460.
		2	Estuches y accesorios.
		2	Reglas de cálculo.
		2	Filtro de repuesto tipo G 1460-00-08.
		2	
8	286-83	1	Generador portátil HONDA, Modelo EM-2200.

ORDEN DE COMPRA

CANTIDAD

DESCRIPCION

298-83

1

Taladro eléctrico vertical, Bergeon.

1

Pulidora eléctrica con aspiración de polvo YX, luz incorporada. Serial 297-82.

1

Torno Bergeon para relojería completo, en zócalo de madera con cajón incluyendo todos los accesorios, motor de tracción para 110 V, y aparatos para fresar y amolar, No. 5412 B.

1

Pieza cepillo (gratas) de bronce, No. 1160.

1

Pieza cepillo (gratas) de bronce, No. 1161.

1

Pieza cepillo (gratas) de bronce, No. 1162.

1

Pieza cepillo (gratas) de bronce, No. 1163.

1

Pieza cepillo (gratas) de acero, No. 1164.

1

Pieza cepillo (gratas) de acero, No. 1165.

1

Pieza cepillo (gratas) de acero, No. 1166.

1

Pieza cepillo (gratas) de acero, No. 1167.

1

Pieza soldador eléctrico de temperatura regulable, 110V, No. 6233-A.

2

Piezas carretes de soldadura de estaño, No. 6226.

1

Calibrador "pie de rey" universal, No. 5834.

1

Calibrador "pie de rey" universal, con indicador numérico, No. 6292.

1

Juego de siete (7) llaves de boca inclinada, No. 5313 A-G.

1

Juego de cinco (5) llaves de moleta, No. 5314 A-E.

1

Juego de doce (12) limas para joyería, No. 30422-140.

1

Juego de doce (12) limas para joyería, No. 1420-140.

1

Juego de doce (12) limas para joyería, No. 4578-149.

1

Pieza arco para seguetas, relojero, No. 2805.

18

Piezas hojas de segueta Grobet, 6 de cada, 1730 A-B-C.

18

Piezas hojas de segueta Blumol, 6 de cada, 2806 A-B-C.

1

Pieza arco para seguetas, mecánico, No. 1739.

1

Juego de machos y cojinetes, No. 1964.

1

Juego de machos y cojinetes, No. 30418.

2

Piezas fuelles (peras) de caucho, No. 4657.

2

Piezas fuelles (peras) de caucho, No. 5733.

2

Juegos de nueve (9) destornilladores No. 30009.

1

Juego de cinco (5) destornilladores, antimagnet, No. 4914.

1

Juego de nueve (9) destornilladores, antimagnet, No. 6171.

ORDEN DE COMPRA	CANTIDAD	DESCRIPCION
298-83 Cont.	1	Juego de nueve (9) destornilladores, antimagnet, No. 6190.
	1	Juego de siete (7) destornilladores, No. 2331.
	1	Juego de seis (6) destornilladores, No. 30426.
	2	Juegos de diez (10) destornilladores, No. 3044-A.
	1	Pieza destornillador con sujetador, No. 30429-5.
	1	Juego de seis (6) destornilladores con zócalo, No. 2546-A.
	1	Juego de seis (6) destornilladores con zócalo, No. 5429-PB 118.
	1	Pieza alicata No. 1349-14.
	1	Juego de seis (6) alicates con zócalo, No. 6283.
	1	Pieza alicate pico largo, plano, No. 6295.
	1	Pieza alicate pico media-caña, liso, No. 6350 D.
	1	Juego de tres (3) alicates con zócalo, No. 2513.
	1	Pieza alicate de corta, No. 5014.
	1	Pieza alicate plano, No. 5264.
	1	Pieza Alicate plano, No. 5267.
	1	Pieza alicate plano, No. 5268.
	1	Pieza pinza para soldar, No. 2372.
	1	Pieza cizalla recta, No. 5073.
	1	Pieza cizalla curva, No. 6030.
	1	Pieza cizalla curva, No. 2375.
	1	Pieza alicate múltiple, pico-loro, No. 4626-760, No. 2.
	1	Pieza estuche vacío para guardar 3 pinzas, No. 4226.
	1	Juego de ocho (8) martillos surtidos No. 6312 D, A L.
	1	Pieza martillo acero tipo relojero, No. 1438-E4.
	1	Pieza martillo tipo mecánico, No. 1443 C.
	1	Pieza mazo de boj. No. 1445-C.
	1	Pieza mazo de boj. No. 1446.
	1	Pieza mazo de boj. No. 1447.
	1	Pieza mazo de nylon, No. 5986-27.
	1	Pieza cepillo de mano, No. 1110.
	1	Pieza cepillo de mano, No. 1122.
	1	Pieza cepillo de mano, No. 1130-12.
	1	Pieza cepillo para limas, No. 1135.
	1	Pieza grata de latón, No. 2834 L.
	1	Caja gratas repuestos, No. 2834 L.S.
	1	Pieza pincel, No. 5449.
	1	Pieza churrusco de crin negro, para máquinas, No. 1304 B.
	1	Pieza brocha 10 mm, No. 1306 A.
	1	Pieza brocha 30 mm, No. 1306 E.
	1	Pieza brocha 20 mm, No. 1306 C.
	1	Pieza brocha 40 mm, No. 1306 G.
	1	Pieza brocha 50 mm, No. 1306 H.

ORDEN DE COMPRA	CANTIDAD	DESCRIPCION
298-83 Cont.	1	Pieza brocha 60 mm, No. 1306 I.
	1	Pieza alicata Rubis de precisión, 110 mm, No. 2906-16.
	2	Piezas alicata Bergeon de precisión, 110 mm, No. 5211.
	2	Piezas alicata Bergeon de precisión, 100 mm, No. 5906-17 C.
	2	Piezas 110 mm, No. 6354-160.
	1	Pieza 110 mm, No. 6354-170.
	1	Pieza alicata Belzer, 160 mm, No. 4187-2665-B.
	2	Piezas alicata Belzer, 130 mm, No. 4182-2692.
	1	Pieza alicata Belzer, No. 2063-2724.
	1	Pieza alicata Belzer, No. 2065-2726.
	2	Piezas estuches con once (11) útiles, No. 1618.
	2	Piezas piedras de afilar, No. 4714.
	2	Piezas piedras de afilar, No. 4715.
	2	Piezas piedra de afilar con zócalo de madera, No. 4712.
	1	Pieza útil para afilar mechas, No. 2461.
	1	Pieza alicata de resorte para soldar, No. 1621.
	1	Juego de ocho (8) llaves de tubo, No. 5316 A-H.
	1	Juego de ocho (8) llaves de anillos, No. 5315-A-t
	1	Juego de diecisiete (17) llaves combinadas, No. 5317 A-Q.
	1	Juego de cinco (5) destornilladores, tipo Phillips, No. 5318 A-E.
	2	Piezas destornilladores cortos, No. 5319 A.
	2	Piezas destornilladores cortos, No. 5319 B.
	2	Piezas alicates universales, No. 4623-300-18.
	2	Piezas tenazas-fuertes No. 4625-18.
	1	Pieza cizalla de palanca para mesa de trabajo, modelo pequeño, No. 6442.
301-83.	1	Correntímetro Universal, completo con su estuche.
	1	Malacate 25 Kg, completo con pluma y peso.
	2	Medidores con registro de niveles de agua para pozos de agua subterránea, (completo).
372-83	6	Pluviógrafo Fuess, mensual 95C, diario 95.
	12	Relojes diarios 306d (para 95).
	24	Relojes mensuales 351m (para 95C).
	12	Sifones cortos (mensuales) 95a (para 95).
	12	Plumillas metálicas 78a (para 95).

ORDEN DE COMPRA

CANTIDAD

DESCRIPCION

372-83 Cont.

24

Plumillas de vidrio 95a (para 95C).

6

Brazos porta plumillas, semana y diario (95).

6

Brazos porta plumillas, con cardán largo, (95C).

6

Brazos porta plumillas con cardán corto, (95).

24

Probetas de 69m.

6

Flotadores 95ec.

Anemocinómetro Fuess - 82A.

2

Relojes 910d.

2

Brazos porta plumillas.

4

Plumillas capilar 1013g.

1

Litro de tinta.

Actinógrafo Fuess 58D.

3

Relojes.

1

Kilo de sal higroscópica.

6

Plumillas capilares 53s.

2

Cúpulas 58g.

6

Láminas bimetálicas.

6

Brazos porta plumillas.

1

Litro de tinta.

Termohigrógrafo Fuess 79R.

5

Relojes.

5

Brazos porta plumilla

6

Plumillas 78a.

12

Haz de cabello.

12

Tinta 1095v.

10

Juegos de gráficas microtermohigrógrafo,
de 100 hojas cada juego.

20

Juegos de gráficas anemocinómetro
(Fuess 77b), de 100 hojas cada juego.

373-83

6

Para pluviógrafo SIAP UM 8100

12

Relojes diario y semanal.

3

Plumillas metálicas IN 1032.

12

Brazos portaplumillas (largo).

6

Brazos portaplumilla (corto).

Probetas.

Para actinógrafo SIAP SO 3800

1

Reloj diario.

1

Reloj mensual para SO 2870.

12

Plumillas IN 1002.

1

Lámina bimetálica.

1

Brazo portaplumilla.

12

Tinta IN 1000.

ITEM	ORDEN DE COMPRA	CANTIDAD	DESCRIPCION
16	379-83	1 1 1 1 1 1 1	Torno Harrison T300 12" Lathe 110V/50HZ. Compresor de aire HPC Economy 300, con accesorios para pintura. Taladro vertical FOBCO. Pulidora Wolf Modelo 8657. Sierra circular para madera, Wolf 6089. Pulidora portátil, Wolf Modelo 4594. Dobladora de láminas, Walton Modelo HFM 24/16.
17	393-83	1 2	Punto flotante para la computadora Digital PDP/1134-A. FP11-A. Discos de 10 MB. RL02K-DC.
18	426-83	1	Ecosonda, Modelo DE-719C, Raytheon.
19	427-83	1 1	Fotocopiadora Canon, Modelo NP-120. Equipada con: Cassette A4, cassette B4, diez (10) paquetes de toner, pedestal y tambor. Cámara fotográfica Elympus, Modelo OM-2(N). Equipada con: Lente 28 mm, F2.8. T-32 flash electrónico (escala métrica). Estuche semi-duro.
20	428-83	1 1	Equipo topográfico Lietz, Modelo B2A. Tripode, Modelo PSA1.
21	443-83	2	Toyotas pick-up, con winche. Modelo: 1983. Serial de motor: 2F-677891 Serial de carrocería: FJ45-939252. Serial de motor: 2F-680041. Serial de carrocería: FJ45-939361.
22	459-83	1	Planímetro digital, A. OTT, No.30.100.011.
23	460-83	2	Muestreadores de niveles de agua subterránea, para tubos de 2". SEBA.
24	472-83	2	Máquinas de escribir electrónicas modelo ET 121, Olivetti. Seriales: 1038362 y 1038285

<u>ITEM</u>	<u>ORDEN DE COMPRA</u>	<u>DESCRIPCION</u>
25	278-83	Altímetros
26	680-83	Cámara Climática
27	724-83	Laboratorios Portátiles
28	725-83	Digitalizador
29	726-83	Correntímetro
30	757-83	Gráficas Kahlsico
31	212-84	Equipos Telecomunicación
32	349-84	Manual of Remote Sensing - 2 Volumes American Photo- grametric Society, (Edi- tion 1983)
33	679-84	Libros Series Riego y Dre- naje Números 43, 39, 33 y 25.
34	680-84	The concept of potential evapotranspiration in arid zone agriculture. G. STAN- HILL.
35	455-85 (634-85)	Repuestos para Limnógrafo. LEUPOLD & STEVENS, Inc.
36	455-85 (635-85)	Repuestos para instrumentos hidrometeorológicos. FUESS
37	455-85 (636-85)	Instrumentos y accesorios hidrológicos. TELEDYNE GURLEY
38	375-85	Tarjeta para PRINTRONIX
39	724-83	Químicos para el control de Agua. HACH COMPANY.
40	455-85 (628-85)	Rollos para Limnógrafo GRAFI- MET. LEUPOLD & STEVENS, Inc.
41	282-83	Accesorios y Partes, antena y equipo de computación. SIERRA MISCO. Sistema de Alertas Río Guaire.

SISTEMA DE PRONOSTICO Y ALERTA CONTRA INUNDACIONES PARA LA CUENCA DEL RIO GUAIRE

A raíz de las inundaciones producidas en 1980 y 1981 por el río Guaire en la ciudad de Caracas, una de las principales preocupaciones de la Dirección de Hidrología del M.A.R.N.R. fue la instalación y puesta en operación de un sistema de pronóstico y alerta contra inundaciones para la cuenca, debido a la importancia económica y social de las áreas inundadas.

La cuenca en cuestión es montañosa, con drásticos cambios de elevación en distancias muy breves. La distribución areal de la precipitación es muy variable, ya que una de las causas de lluvia más importantes es la convección local. El proceso de urbanización se ha desarrollado a una velocidad meteórica, lo cual ha incrementado el riesgo de inundaciones severas, ya considerable debido a las pronunciadas pendientes de la cuenca. Dependiendo de la localización de los centros de tormenta, el tiempo de respuesta del río Guaire puede ser hasta de solo una hora.

Con la cooperación técnica de la OMM, y su asistencia en la selección del sistema apropiado, se decidió utilizar el sistema ALERT de recolección, transmisión y procesamiento automatizado de datos. Para esta primera etapa, se instalaron 5 estaciones automáticas: 3 registradoras de precipitación y 2 de nivel.

Las estaciones de precipitación consisten en un mecanismo de balancín, una unidad telemétrica de radio y una fuente de poder. Al producirse un mm. de lluvia, una señal es enviada a la estación receptora. Esta señal consiste en la identificación de la estación y en el valor acumulado de precipitación. En caso de no producirse precipitación, las estaciones envían una señal cada 12 horas, con el fin de reportar su buen funcionamiento. La fuente de poder y el equipo de teletransmisión están localizados en la base de un tubo fijado a una base de concreto. El mecanismo registrador y la antena están al tope del tubo (aproximadamente de 3 metros de altura). Esta configuración sencilla y compacta protege las estaciones de la curiosidad y del vandalismo, y las vuelve extremadamente fáciles de instalar.

Para la ubicación de las estaciones se seleccionaron sitios de fácil acceso, que fueran representativos de la precipitación sobre la cuenca, que ofrecieran facilidades de comunicación via radio, y, preferiblemente, donde hubieran funcionado estaciones convencionales con un periodo de registro suficientemente largo, lo cual constituye una gran ayuda para la calibración del modelo de simulación. Siguiendo estos criterios, se escogieron los siguientes lugares: Intevap, La Mariposa y Chacaito.

Las estaciones registradoras de nivel consisten en un sensor de presión (que es automáticamente traducido a nivel), una unidad de transmisión via radio y una fuente de poder. Las señales son reportadas a intervalos constantes de 15 minutos y consisten en la identificación de la estación y en el valor puntual del nivel.

Estas estaciones están ubicadas (siguiendo criterios similares a los explicados anteriormente) en el Rio San Pedro en Manzanares y en el Rio Guaire en Los Caobos. Es en este último punto donde se va a efectuar el pronóstico hidrológico por medio de un modelo lluvia-escorrentamiento, ya que se consideró como un excelente punto de control sobre el comportamiento del rio Guaire en el valle de Caracas.

Para poder efectuar la transmisión via UHF fue necesaria la instalación de dos repetidoras (en Altos de Pipe y en El Jarillo). Estas repetidoras reciben los datos transmitidos por las estaciones, comprueban la validez de los mismos, eliminan ruidos e interferencias y retransmiten a la Estación Central (Centro de Recolección de la Información) la información así validada.

La Estación Central está situada en la sede de la Dirección de Hidrología en el Edificio Camejo. En ella se encuentra constantemente en operación un microcomputador IBM PC/XT (CPU de 16 bits, procesador 8088, coprocesador matemático 8087, un disco duro de 10 MB, un controlador de floppy disks de 360 K, y terminal monocromático) con un software especial para recolectar, analizar y reportar la información recibida. Este software corre bajo el sistema operativo QNX, que es especial para multi-usuario, lo cual permite trabajar al mismo tiempo a hasta 10 personas. Esto cobra especial importancia si se piensa en la proyección futura de un Centro Nacional de Alertas contra Inundaciones.

Los datos recibidos por la antena de la Estación Central entran en la IEM a través de un receptor/decodificador y son inmediatamente usados como datos de entrada del modelo de simulación de Sacramento, el cual reside permanentemente en la memoria del Microcomputador. Esto permite eliminar completamente la transcripción y entrada manual de datos, permitiendo de esta manera tener un pronóstico efectivo en tiempo real.

Entre los periféricos en la Estación Central se cuenta con una impresora Epson FX-80+, un regulador de voltaje y una fuente de poder alterna para evitar la pérdida de información en caso de fallas de energía.

Con la información recibida se elabora periódicamente un boletín y se alertan las autoridades competentes cuando los niveles pronosticados superan los valores críticos. El boletín standard comprende un reporte horario de precipitación, un reporte de niveles cada 15 minutos, el hidrograma de las últimas 12 horas, y un mapa de la cuenca con los valores de precipitación en las últimas 24 horas. En caso de un evento especial se emiten reportes con intervalos de tiempo distintos, según las necesidades del caso.

En la fase actual se va a proceder a la evaluación de la información histórica de precipitación y caudal para la cuenca, para luego introducir esta información en el modelo Sacramento y proceder de esta manera a su calibración.

Están adelantadas las gestiones para que, con la colaboración de la Gobernación del Distrito Federal, se amplíe la red de Estaciones con 7 unidades adicionales a instalarse a fines de 1986.

Para un futuro próximo se está considerando la integración al sistema de un pronóstico cuantitativo de lluvia, para aumentar ulteriormente el 'tiempo de ventaja' del pronóstico hidrológico, así como la implementación de un interfase automática entre el microcomputador IBM y el Banco de Datos Hidrometeorológicos (instalado en un minicomputador PDP-11/34) para simplificar el almacenamiento de la información histórica generada por el sistema de tiempo real.

La principal ventaja, para países en vía de desarrollo, de este tipo de sistema de recolección y procesamiento automatizado de información, es la facilidad de instalación y mantenimiento de los equipos, y su costo relativamente bajo, sin olvidar los beneficios implícitos en cualquier esquema de reducción de daños ocasionados por inundaciones.

ANEXO 9

ESTUDIOS ELABORADOS POR EL PROYECTO VEN/82/007

- Estudio Agroclimático de la Cuenca del Río Tuy, (Volumen I)
- Estimación de las Probabilidades de ocurrencia de precipitación para los meses de Abril, Mayo y Junio en las estaciones meteorológicas La Misión (3437), Biológica de Los Llanos (3400) y El Rastro (2495), del Estado Guárico.
- Estudio Agroclimático de los Estados Lara y Yaracuy.
- Estudio Agroclimático de la Cuenca del Unare.
- Estudio Agroclimático de la Cuenca del Río Tuy, (Volumen II)
- Proyecto Cuenca del Río Unare: Zonificación para maíz y sorgo según las características eda-climáticas y períodos de siembra para maíz.
- Proyecto área Guanare - Masparro: Zonificación para maíz, sorgo y arroz según las características edafo-climáticas y períodos de siembra para maíz y arroz.
- Determinación de áreas susceptibles al desarrollo de la Roya del Cafeto en el Estado Táchira.

ANEXO 9.1

ESTUDIO AGROCLIMATICO DE LA CUENCA DEL RIO TUY

VOLUMEN 1-A y 1-B

RESUMEN

En el presente estudio se presenta un análisis exhaustivo de las condiciones climáticas que caracterizan la Cuenca del Río Tuy, además se determinaron los aspectos agroclimáticos que tienen mayor importancia en el desarrollo agrícola actual y futuro de la región, como conclusión de ésta, la elaboración de una zonificación climática y agroclimática generales en meso escala. Este volumen comprende también el cálculo de balance hídricos de las estaciones meteorológicas consideradas; así como el análisis de la interrelación de los elementos meteorológicos y las condiciones fisiográficas ambientales dentro del área.

Este trabajo está acompañado por el Volumen 1-B, contentivo de 17 - mapas a escala 1:250.000, comprendiendo la presentación mensual y anual de la distribución espacial de la precipitación atmosférica media en el área y de las temperaturas medias anuales, así como el resultado de los trabajos de zonificación climática y agroclimática.

ANEXO 9.2

ESTIMACION DE LAS PROBABILIDADES DE OCURRENCIA DE PRECIPITACION PARA LOS MESES DE ABRIL, MAYO Y JUNIO EN LAS ESTACIONES METEOROLOGICAS: LA MISION BIOLOGICA DE LOS LLANOS Y EL RASTRO ESTADO GUARICO.

R E S U M E N

En este estudio se suministra información básica requerida para establecer el comportamiento y variación de la precipitación en tiempo y espacio en el área del Sistema de Riego Guarico.

El documento ofrece al usuario la posibilidad de tener una información meteorologica básica con fines agrícolas sobre la posibilidad de ocurrencia de precipitación del orden de 50, 100, 125, 150 y 200 mm, para los meses de abril, mayo y junio en las estaciones meteorológicas la Misión, Biología de los Llanos y el Rastro. Adicionalmente se muestra el resultado de los balances hidricos para el período seleccionado, y su debida interpretación para las tres localidades.

Como resultado de este documento se presentan 12 cuadros y 18 gráficas que contienen la siguiente información: cálculo de la precipitación media, cálculo de la desviación standard de la precipitación, determinación de los valores máximos y mínimos absolutos de la precipitación, estimación de la temperatura media, cálculo de la ETP, cálculo de los balances hídricos para el período de registro señalado y para los años extremos

de precipitación anual en cada una de las localidades, utilizando el método de Thornthwaite distribuido y finalmente la estimación de las probabilidades de ocurrencia de lluvia para los niveles de 50, 100, 125, 150 y 200 mm de lluvia.

ANEXO 9.3

ZONIFICACION AGROCLIMATICA DE LOS
ESTADOS LARA Y YARACUY

VOLUMEN 1-A, 1-B

R E S U M E N

Es obvio el impacto que las condiciones meteorológicas e hidrológicas tienen sobre la agricultura. Es por ello, que para desarrollar planes agrícolas es importante realizar una zonificación basada en criterios técnicos, que conlleven a la optimización de los beneficios, del mejor aprovechamiento y productividad del área.

En este estudio se hace un análisis de las condiciones edafo-climáticas, que caracterizan los Estados Lara - Yaracuy, así como también se determinan los aspectos agroclimáticos de mayor importancia para el desarrollo agrícola actual y futuro del área. Este volumen contempla el cálculo de balances hídricos, análisis de la interrelación de los elementos meteorológicos y las condiciones fisiográficas ambientales dentro del área en estudio.

Como resultado de este trabajo, se presentan 23 mapas a escala 1:250.000, entre ellos, de distribución espacial de precipitación mensual y anual, temperatura media máxima y mínima, zonificación climática y agroclimática de los Estados Lara y Yaracuy.

ANEXO 9.4

ZONIFICACION AGROCLIMATICA DE LA CUENCA
DEL RIO UNARE

VOLUMEN 1-A, 1-B

RESUMEN

Es obvio el impacto que las condiciones meteorológicas e hidrológicas tienen sobre la agricultura. Es por ello, que para desarrollar planes agrícolas es importante realizar una zonificación basada en criterios técnicos, que conlleven a la optimización de los beneficios, del mejor aprovechamiento y productividad del área.

En este estudio se hace un análisis de las condiciones edofoclimáticas, que caracterizan la Cuenca del Río Unare, así como también se determinan los aspectos agroclimáticos de mayor importancia para el desarrollo agrícola actual y futuro del área. Este volumen contempla el cálculo de balances hídricos, análisis de la interrelación de los elementos meteorológicos y las condiciones fisiográficas ambientales dentro del área en estudio.

Como resultado de este trabajo, se presentan 23 mapas a escala 1:250.000, entre ellos, de distribución espacial de precipitación

mensual y anual, temperatura media máxima y mínima, zonificación climática y agroclimática de la Cuenca del Río Unare.

Anexo 9.5

ESTUDIO AGROCLIMATICO DE LA
CUENCA DEL RIO TUY

ZONIFICACION DE CULTIVOS

VOLUMEN II

El presente trabajo es la continuación del Estudio Agroclimático de la Cuenca del Río Tuy (Volumen 1-A y 1-B) cuya principal finalidad es presentar la zonificación de los cultivos Cacao y Maíz partiendo de las bases establecidas en el Volumen I, agregando a estos aspectos, los relacionados con las condiciones edafológicas y biológicas de la zona de estudio, en cuanto a las características físicas de los suelos y requerimiento climáticos de los cultivos antes mencionados.

La zonificación propuesta se fundamenta sobre la utilización de índices bioclimáticos, los cuales son valores o rangos meteorológicos que determinan al desempeño de los cultivos, y los estudios de suelos tales como: capacidad de uso de las tierras del Estado Miranda y vocación de uso de las tierras de la Región Centro Norte Costera. El objetivo principal de esta zonificación es definir y comparar las condiciones edafo-climáticas para la producción agrícola a fin de suministrar una referencia general para la determinación de las zonas más apropiadas para el desarrollo de los cultivos.

ANEXO 9.6

PROYECTO CUENCA DEL RIO UNARE
ZONIFICACION PARA MAIZ Y SORGO SEGUN LAS CARACTERISTICAS
EDAFO-CLIMATICAS Y PERIODOS DE SIEMBRA PARA EL MAIZ

RESUMEN

Para definir la potenciabilidad de la Cuenca del Río Unare en cultivos de estación lluviosa, se procesó la información agroclimática, con la finalidad de estimar los periodos de siembra más apropiados para maiz.

Desde el punto de vista climático, el trabajo se basa en la interpretación de parámetros meteorológicos a nivel mensual y diario. Desde el punto de vista de suelos, se delimitan áreas con aptitud para el desarrollo de maíz y sorgo, sobre la base de la interpretación de los factores edáficos limitantes para la producción.

Conociendo el medio físico imperante, los requerimientos agroecológicos de los cultivos y los fenómenos climáticos, se obtuvo el mapa de zonificación de los cultivos antes mencionados (escala 1:100.000), así como también los periodos óptimos de siembra.

ANEXO 9.7

PROYECTO AREA GUANARE-MASPARRO
ZONIFICACION PARA MAIZ, SORGO Y ARROZ SEGUN LAS
CARACTERISTICAS EDAFO-CLIMATICAS Y PERIODOS DE SIEMBRA
PARA EL MAIZ Y ARROZ

R E S U M E N

Para definir la potenciabilidad del área Guanare-Masparro en cultivos de estación lluviosa, se procesó la información agroclimática, con la finalidad de estimar los períodos de siembra más apropiados para maíz y arroz.

Desde el punto de vista climático, el trabajo se basa en la interpretación de parámetros meteorológicos a nivel mensual y diario. Desde el punto de vista de suelos, se delimitan áreas con aptitud para el desarrollo de maíz, sorgo y arroz, sobre la base de la interpretación de los factores edáficos limitantes para la producción.

Conociendo el medio físico imperante, los requerimientos agroecológicos de los cultivos y los fenómenos climáticos, se obtuvo el mapa de zonificación de los cultivos antes mencionados (escala 1:100.000), así como también los períodos óptimos de siembra.

ANEXO 9.8

DETERMINACION DE AREAS SUSCEPTIBLES A LA ROYA
DEL CAFETO EN EL ESTADO TACHIRA

RESUMEN

Por medio de la aplicación de la ecuación de Páez (1983), que relaciona las temperaturas mínimas medias, máxima media y la precipitación mensual media, con el período de incubación de la roya del café, se zonificaron las áreas según su severidad esperada en el Estado Táchira. Para ello se seguirá la metodología de análisis por simulación, la cual consistió en este caso en estimar las temperaturas extremas por la relación existente entre la elevación y la temperatura; luego, con estos valores y los de precipitación mensual se sustituyen en la ecuación de Páez para obtener el período de incubación (PI). Con estos resultados (PI) se muestra la distribución territorial de las áreas con condiciones climáticas aptas para el desarrollo del flagelo.

Se encontraron tres tipos de riesgos: Elevado, Medio y Bajo al ataque severo (según la clasificación de Wallis). Se encontró que las áreas que están por debajo de 1.100 Mts. sobre el nivel del mar, tienen una posibilidad al riesgo medio de ataque severo.

Se recomienda que el mapa de areas susceptibles a la roya del -
cafeto del Estado Táchira, puede servir de guía para asignar priorida
des de investigación, extensión y crédito por las instituciones rela-
cionadas con la actividad cafetalera en dicho estado.

