

ESTUDIOS BASICOS

RED HIDROLOGICA DE MINIMA

Trabajo realizado por:

Hidrotéc. Hugo VICINO

Ing° Elsa VINZON

- Setiembre 1987 -

## 1. OBJETIVOS.

Se definió una red de estaciones que permita obtener datos para evaluar una inundación regional. Actualmente esto se realiza utilizando el modelo hidrológico para llanuras inundables (MODBS), por lo que esta red sirve a los fines de obtener en forma distribuida / en el espacio, los elementos de contraste de los resultados que el mismo arroja.

La estación hidrológica básica está constituida por un pluviómetro, uno o más piezómetros y uno o más tramos de escalas hidrométricas. Esto es debido a que el estado de humedad de este tipo de sistemas queda representado fundamentalmente por la posición del nivel freático (generalmente cercano a la superficie), y el estado de inundación eventual sobre el terreno.

La red se estableció fundamentalmente en el área santafesina de aporte a los bajos propiamente dichos, ubicados aguas arriba de la sección cercana a Fortín Olmos, sobre el Arroyo Golondrinas. Los puntos que quedan fuera de esta zona, responden en casi todos los casos, a oportunidades brindadas espontáneamente por los establecimientos a los que se les requirió datos pluviométricos.

En base a los recursos disponibles por la unidad técnica y a las restricciones de todo tipo que presenta el área, se determinó una red mínima. Esta se configuró con un total de alrededor de 30 estaciones, que comenzaron a instalarse en Noviembre de 1984, las que permiten una adecuada representación los eventos regionales, captando el funcionamiento diferenciado de los sistemas menores que lo componen.

Respecto a la instalación de las escalas hidrométricas, es necesario aclarar que, tal la característica del anegamiento de estas áreas (extensos mantos de agua con tirantes que oscilan de cero a va

rias decenas de centímetros) el sentido de estos registros son a los fines de detectar puntualmente la ocurrencia y permanencia de la inundación, así como también la magnitud relativa de la misma.

Las áreas que en algún momento actúan como no inundables, con niveles freáticos generalmente por debajo de los 3 m., deben estar representadas además, por el perfil de humedad del suelo en el estrato no saturado (espacio definido entre el nivel freático y la superficie del terreno). Esto no ha sido considerado, en esta etapa del trabajo porque, no resulta indispensable para la evaluación de las inundaciones, ya que el problema se reduce a estimar los aportes de esas áreas, que son generalmente de pequeña magnitud.

## 2. DESARROLLO DE TAREAS.

Las características de baja densidad poblacional e inaccesibilidad, (condiciones que se agudizan a medida que las áreas son más frecuentemente inundables) constituyen un gran condicionante para el desarrollo de este trabajo, juntamente con los escasos recursos humanos y económicos con los que cuenta esta Unidad para afrontarlo.

Ello ha sido considerado y junto con los aspectos técnicos, determinaron que el emplazamiento de las estaciones deba seguir los siguientes lineamientos:

### a) Criterios operativos:

- \* Las estaciones deben ser emplazadas en los establecimientos que garanticen:
  - permanencia continua de sus habitantes.
  - idoneidad de los observadores.
  - predisposición para realizar las observaciones sin percibir /

remuneración alguna (motivación e interés por el desarrollo/ del trabajo).

- \* La comunicación y recolección de los datos debe hacerse a través del servicio postal, dos veces al año o cuando sea requerido. La visita e inspección del funcionamiento de las estaciones se realiza una vez al año como mínimo y en los casos en // que se presenten anomalías.
- \* El instrumental a instalar debe ser de muy bajo costo, por lo que la estación queda definida por:
  - 1 pluviómetro convencional tipo B.
  - 1 o más tramos de escalas hidrométricas, según los niveles / de inundación posibles a ser medidos en el campo. Estas es- / tán constituidas por listones de madera semidura resistentes a la sumersión pintados según una matriz obtenida de las es- calas limnimétricas de uso corriente.
  - 1 o más piezómetros, constituidos por pozos efectuados con / barreno y sonda manual, de a lo sumo 8 m. de profundidad, en / camisados con caños de PVC de 2" 1/2, ranurados, con filtro / de arena gruesa con tapa y amurados en superficie con un da- do de hormigón (Ver figura N° 1). La medición se efectúa con una cuerda con boya contrapesada con plomo, con marcas cada / 10 cm. y una regla graduada (se ha comprobado que la preci- / sión obtenida con este sistema es al cm.).

b) Criterios hidrológicos:

- \* En el área conocida como "Bajos propiamente dichos" se trata / de captar el funcionamiento eventual de los cuerpos de agua // más importantes y su periferia de expansión.

---

\* En el resto del área, las estaciones deben estar ubicadas en / las líneas en donde se observe la variación transicional desde las áreas altas a las más bajas.

\* La configuración de estaciones debe guardar cierto grado de homogeneidad en cuanto a su distribución espacial, además de lograr la representación de cada microsistema.

#### Realización de las mediciones:

- \* Pluviometría: se realiza según las normas del servicio meteorológico nacional.
- \* Piezometría: se registra 1 medición cada 7 o 15 días y a las 24 / o 48 horas después de ocurrida una precipitación.
- \* Escalas limnimétricas: durante los períodos de inundación se efectúan lecturas periódicas, según las características del cuerpo de agua y las posibilidades de acceso (generalmente 1 o 2 veces por semana), y cuando se registren variaciones importantes ya sea por precipitación, influencia de canales, etc.

### 3. ESTADO DE AVANCE.

En el plano N° 1 puede verse la configuración de la red proyectada, con un número total de 31 estaciones para esta etapa. El avance alcanzado hasta el momento es el siguiente:

- 10 estaciones instaladas.
- 11 estaciones parcialmente instaladas.
- 10 estaciones a instalar.

En dicho plano puede apreciarse el instrumental instalado en cada caso.

En la instalación de las estaciones se compatibilizó también el aporte realizado por esta Unidad Técnica a la red pluviométrica de mínima proyectado por la Dirección de Extensión del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Gran parte de los pluviómetros fueron provistos por dicha dependencia.

Se adjuntan las fichas y croquis de ubicación de las estaciones.

#### 4. CONCLUSIONES.

De la observación del funcionamiento de la red se ha comprobado que:

- a) El instrumental instalado no ha presentado deterioros y funciona correctamente (hay escalas y freatímetros de más de dos años y / medio de funcionamiento).
- b) La calidad de la información obtenida está condicionada fundamentalmente por el factor humano principalmente por:
  - permanencia de los observadores (emigración definitiva o periódica debido a las inundaciones).
  - distancia desde sus viviendas a los puntos de observación de / las escalas hidrométricas.
  - Problemas de comunicación, que han llevado en algunos casos a:
    - . uso de criterios erróneos, al presentarse situaciones extremas.
    - . pérdida de interés en las observaciones.
  - condiciones de vida de extrema marginalidad del observador durante los períodos de inundación.

- c) Los problemas expuestos en el punto 2 han ocasionado algunas interrupciones en el registro de datos piezométricos y la omisión de mediciones de la inundación en algunos puntos. La comunicación epistolar frecuente con las estaciones ha mejorado en mucho el funcionamiento de la red, de tal forma que en la actualidad hay en general registros continuos en los piezómetros y pluviómetros. El funcionamiento de las escalas se comprobará en caso que se produzcan anegamientos.
- d) A pesar de los problemas expuestos, emergentes de este tipo de emprendimientos, se considera que es válido el esfuerzo, pues se obtienen resultados aceptables. La otra alternativa sería contar con un número de estaciones automatizadas, cuyo costo excede en demasía los presupuestos que se manejan habitualmente.

NOTA: En la implementación de la red se han tenido en cuenta algunas estaciones preexistentes y el interés común de otras reparticiones. Destacamos en este caso la instalación de escalas en la estación N° 19 (Cañada Ombú) por parte de Agua y Energía Eléctrica.

## A N E X O

### RED PIEZOMETRICA AREA PILOTO VILLA MINETTI

La relación existente entre el observador y el convenio sufrió un gran deterioro debido a la imposibilidad de esta Unidad Técnica de satisfacer los reiterados reclamos respecto a las remuneraciones percibidas.

Esto hizo que se interrumpiera definitivamente esta interesante serie de datos (recabados desde el año 1978 hasta principios de 1986) al cesar de efectuar las lecturas.

Dado que la importancia de la serie reside en la continuidad de las observaciones, se intentó restablecerla propiciando acuerdos con algunos de los dueños de los establecimientos donde están instalados los piezómetros, comprometiéndolos a realizar las lecturas una vez por semana y luego de 48 horas de producida una precipitación.

La lectura se realiza con los freatímetros fabricados por esta Unidad Técnica, descriptos en el capítulo 2.

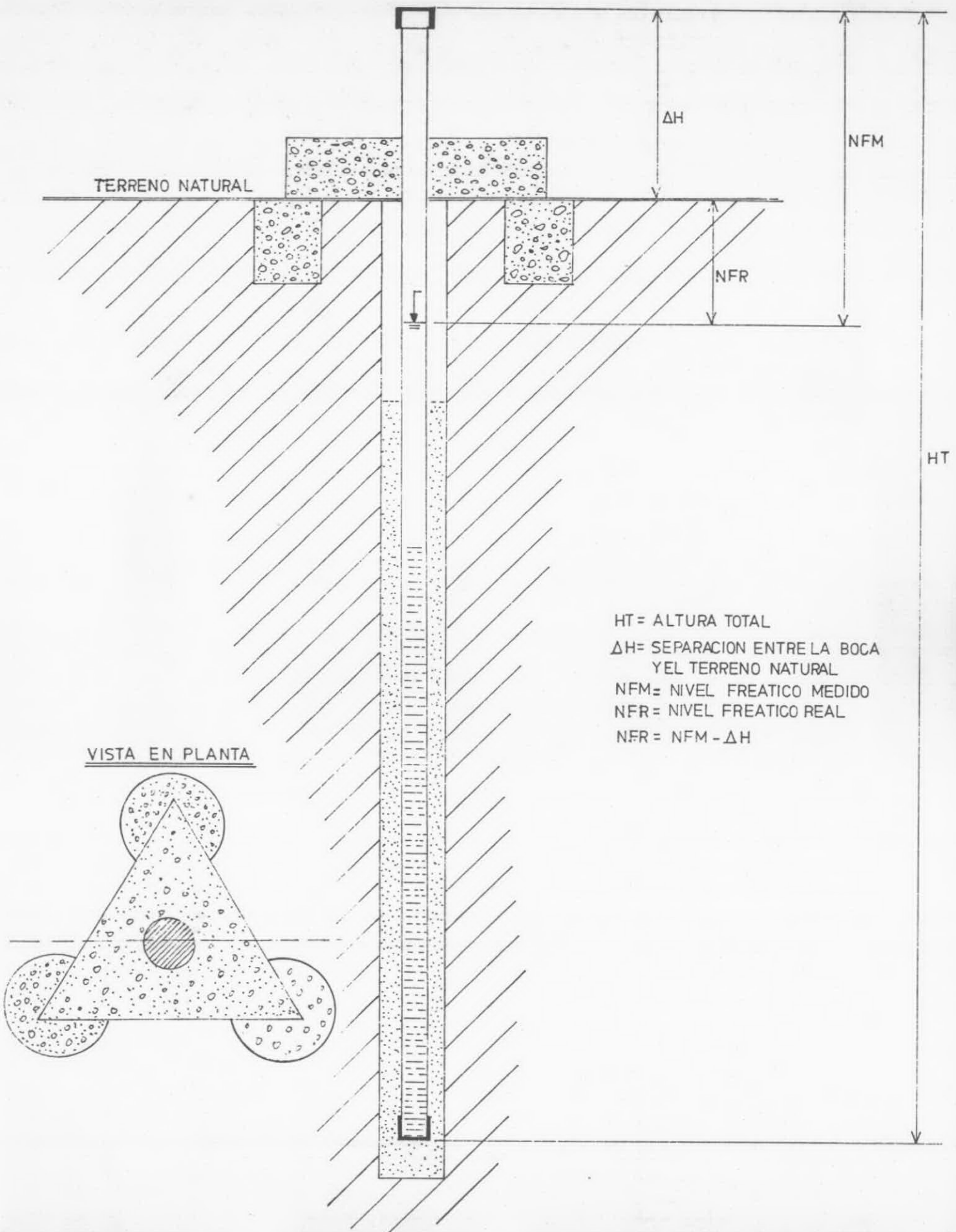
La red del área piloto instalada inicialmente estaba compuesta por 24 piezómetros, de los cuales quedaban 14 en funcionamiento en el momento de la renuncia del observador (debido a roturas, quemaduras o taponamientos).

Teniendo en cuenta las líneas piezométricas principales y los piezómetros instalados fuera del área se reactivaron 8 de las estaciones, en virtud de la inestimable y desinteresada colaboración de los pobladores del lugar.

Se considera que la respuesta en general es relativamente buena, aunque la continuidad y calidad de las mediciones está supeditada a la comunicación frecuente (al menos 3 veces al año) dada por visitas o por correspondencia.

En el plano N° 1 puede verse la ubicación de los freaímetros.

PIEZOMETRO TIPO



LISTADO DE ESTACIONES

<u>Estación</u>	Nº
Guanagón	01
Los Guasunchos	02
La Salamandra	03
Mi Abuelita	04
La Martita	05
La Angélica I	06
Santa Clara del Goró	07
El Solito	08
San Bernardo	09
Isleta Linda	10
La Manuelita	11
La muñeca	12
El Timbó	13
Gato Colorado	14
El Chino	15
7 Arboles	16
Km. 468	17
La Angélica II	18
Cañada Oabú	19

FICHA TECNICA

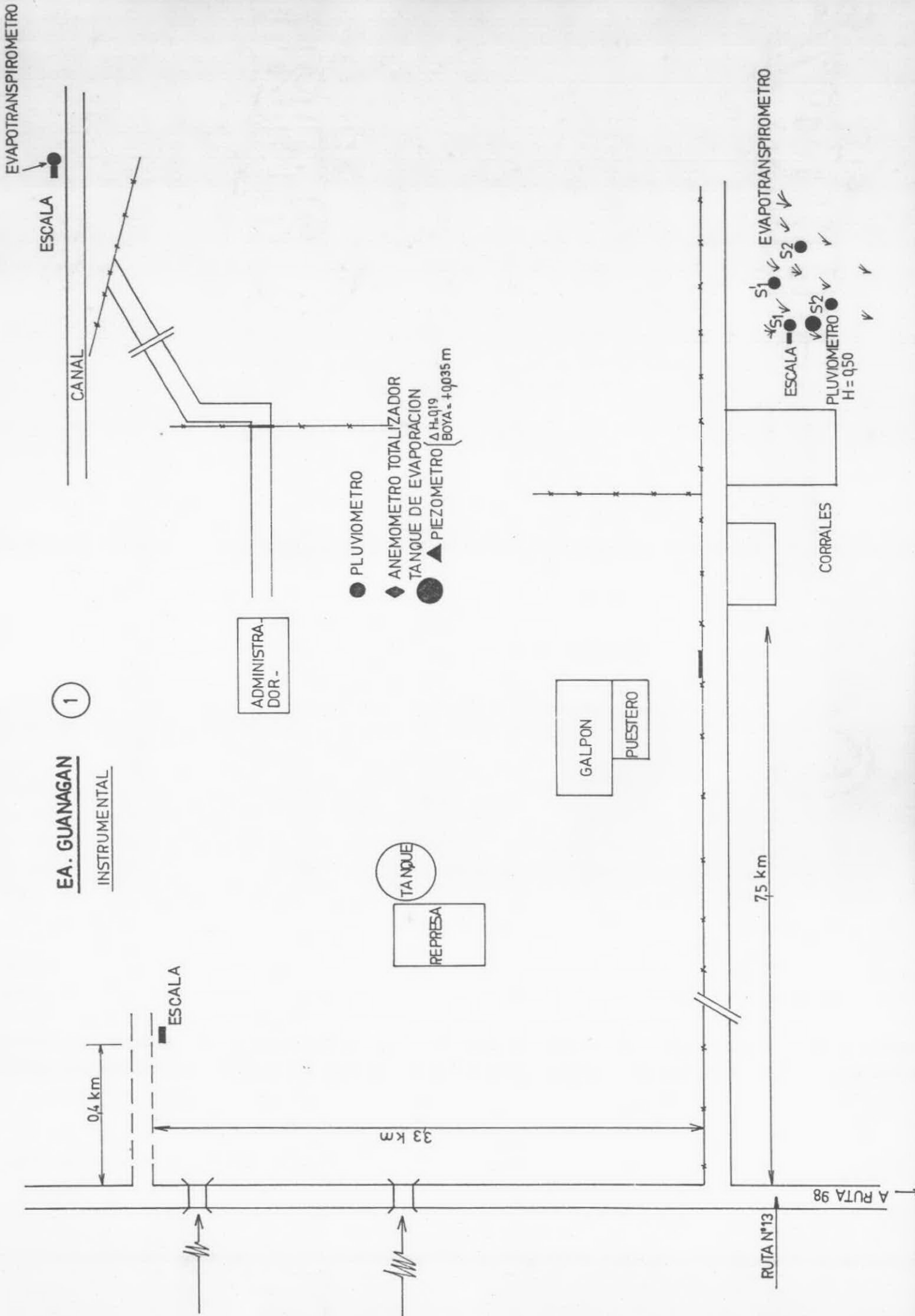
1

- \* Nombre de la estación: Guanagán
- \* Propietario: Rafael Giménez
- \* Observador: Aldo Iñiguez
- \* Dirección: Casilla de Correo N° 16 (3.061) - Villa Minetti
- \* Población más cercana: Villa Minetti
- \* Distrito: Fortín Charrúa
- \* Departamento: Vera
- \* Instrumental instalado: pluviómetro, piezómetros, escalas, evapotranspirómetros, otros.
- \* Fecha de instalación: Noviembre 1984
- \* Calificación de la estación: Muy buena.
- \* Calificación del instrumental: Bueno.
- \* Calificación de la información: Muy buena.
- \* Tipo de lectura: diaria, semanal, temporaria.
- \* Forma de acceder a la estación: Desde Vera por la Ruta 98 hasta interceptar la Ruta 13, luego tomar esta / última recorriendo 78 km hacia el Norte.

# EA. GUANAGAN

INSTRUMENTAL

1



EVAPOTRANSPIROMETRO

ESCALA

CANAL

ADMINISTRADOR

TANQUE REPRESA

GALPON PUESTERO

A RUTA 98

RUTA N°13

7.5 km

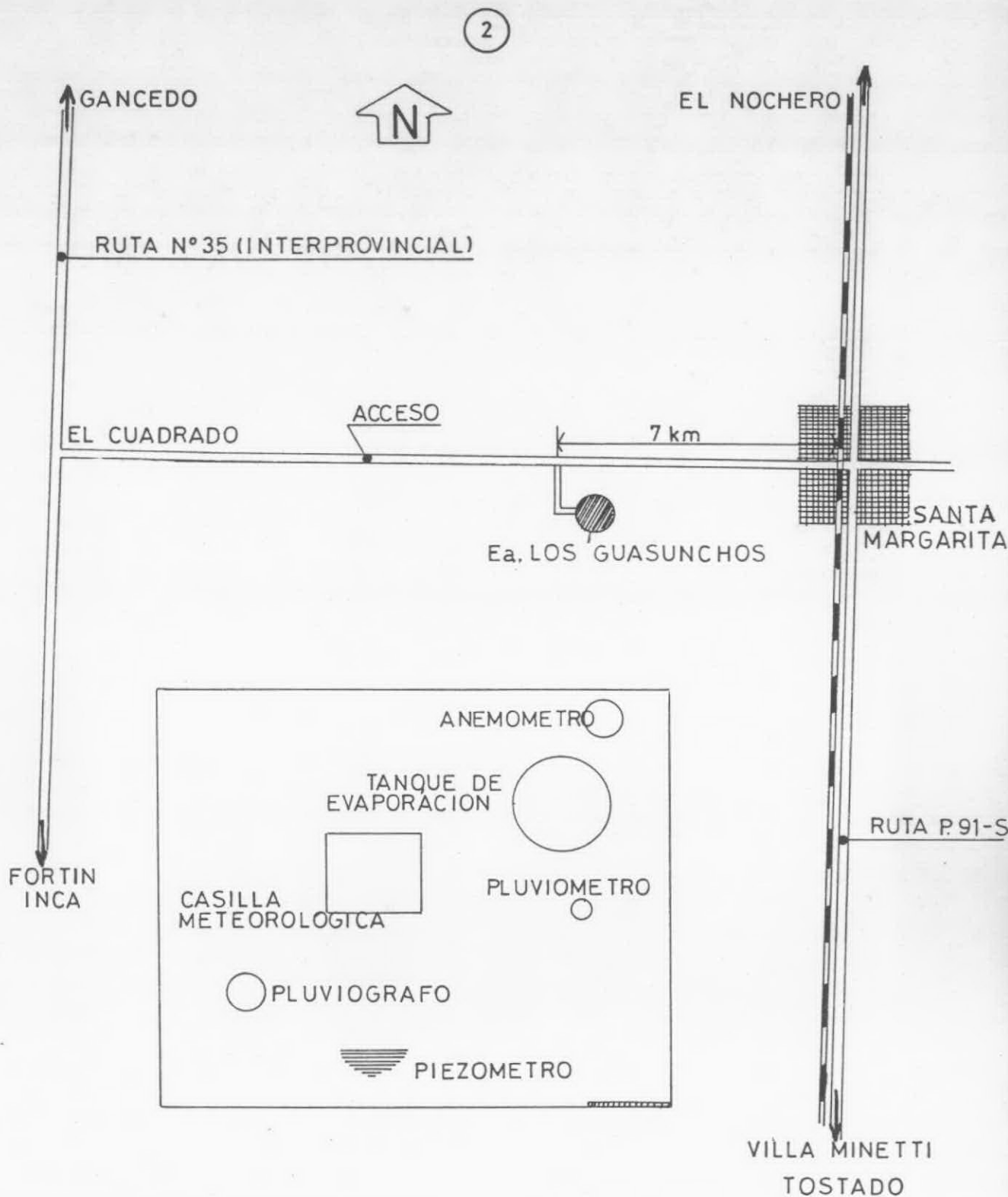
CORRALES

● PLUVIOMETRO

◆ ANEMOMETRO TOTALIZADOR TANQUE DE EVAPORACION

▲ PIEZOMETRO (BOYA + 0.035 m)

EVAPOTRANSPIROMETRO  
ESCALA  
PLUVIOMETRO  
H = q.50



\* ESTABLECIMIENTO: Los Guasunchos

\* PROPIETARIO: Estancia del Oeste S.A.

\* DIRECCION: Santa Margarita - Santa Fe.

\* LONGITUD PIEZOMETRO: 7,50 m.

$\Delta H$  (separación entre la boca y el terreno natural) = 0,25 m.

\* FECHA DE INSTALACION: 23-06-87

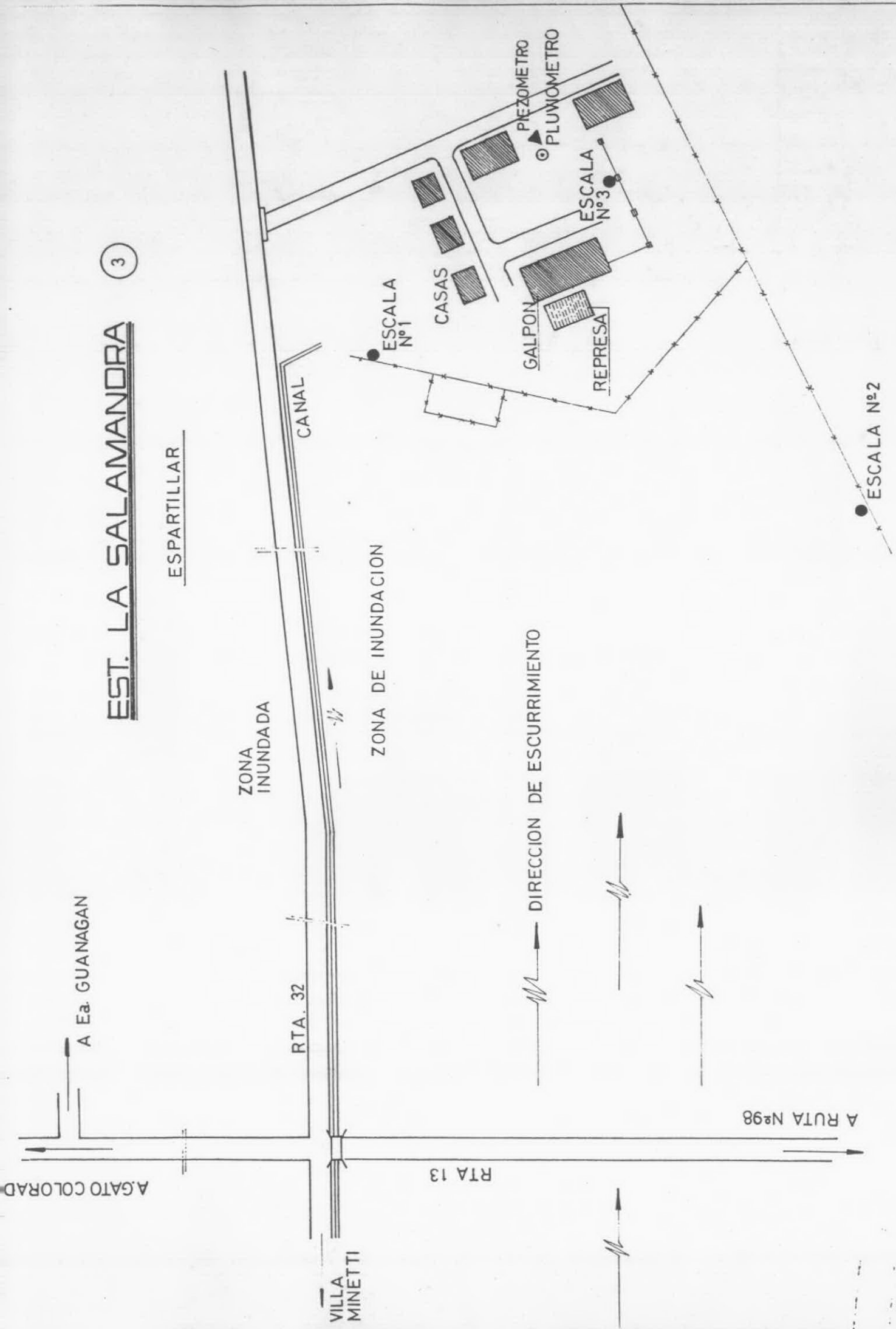
- \* NOMBRE DE LA ESTACION: La Salamandra.
- \* PROPIETARIO: Compañía General Agropecuaria de los Bajos Submeridionales
- \* OBSERVADOR: Rodolfo A. Machuca.
- \* DIRCCION:
- \* LOCALIDAD MAS CERCANA: Villa Minetti (95 Km.).
- \* DISTRITO: Fortín Olmos.
- \* DEPARTAMENTO: Vera.
- \* INSTRUMENTAL INSTALADO: Pluviómetro Tipo "B", piezómetro, escalas.
- \* FECHA DE INSTALACION: 13 de Junio de 1985.
- \* CALIFICACION DEL INSTRUMENTAL: Muy bueno.
- \* CALIFICACION DE LA INSTALACION: Muy buena.
- \* TIPO DE LECTURA: Diaria.
- \* FORMA DE ACCESO: Desde las localidades Vera o Tostado, por Ruta N° 98 hasta interceptar la Ruta N° 13, por ésta hacia el Norte hasta la Ruta N° 32, y por ésta hacia el Este unos 20 Km. aproximadamente.



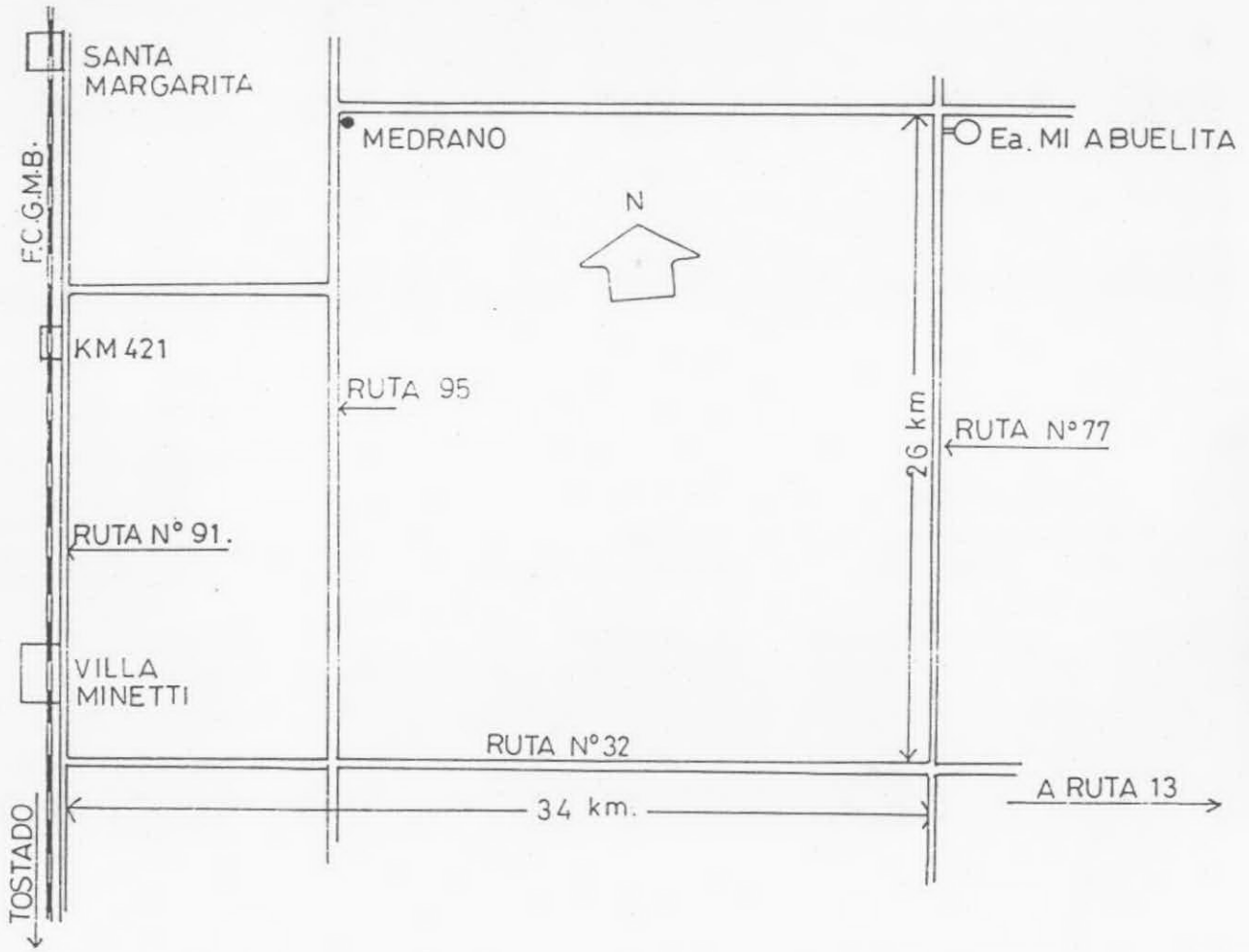
# EST. LA SALAMANDRA

3

ESPARTILLAR



- \* NOMBRE DE LA ESTACION: Mi Abuelita.
- \* PROPIETARIO: La Flecha S.R.L.
- \* OBSERVADOR: Osvaldo C. de los Santos.
- \* DIRECCION: Villa Minetti, Código 3.061.
- \* LOCALIDAD MAS CERCANA: Villa Minetti, 65 Kms.
- \* DISTRITO: Gato Colorado.
- \* DEPARTAMENTO: 9 de Julio.
- \* INSTRUMENTAL INSTALADO: Pluviómetro Tipo B, piezómetro , escalas.
- \* FECHA DE INSTALACION: 20 de Febrero de 1986.
- \* CALIFICACION DEL INSTRUMENTAL: Muy bueno.
- \* CALIFICACION DE LA INSTALACION: Muy buena.
- \* TIPO DE LECTURA: Diaria.
- \* FORMA DE ACCESO: Desde la localidad Villa Minetti por la Ruta N° 91 hasta la Ruta N° 32 por ésta hasta la N° 77/ y de la instersección por la última 26 Km. hacia el Norte.
- \* GRAFICO: Adjunto.



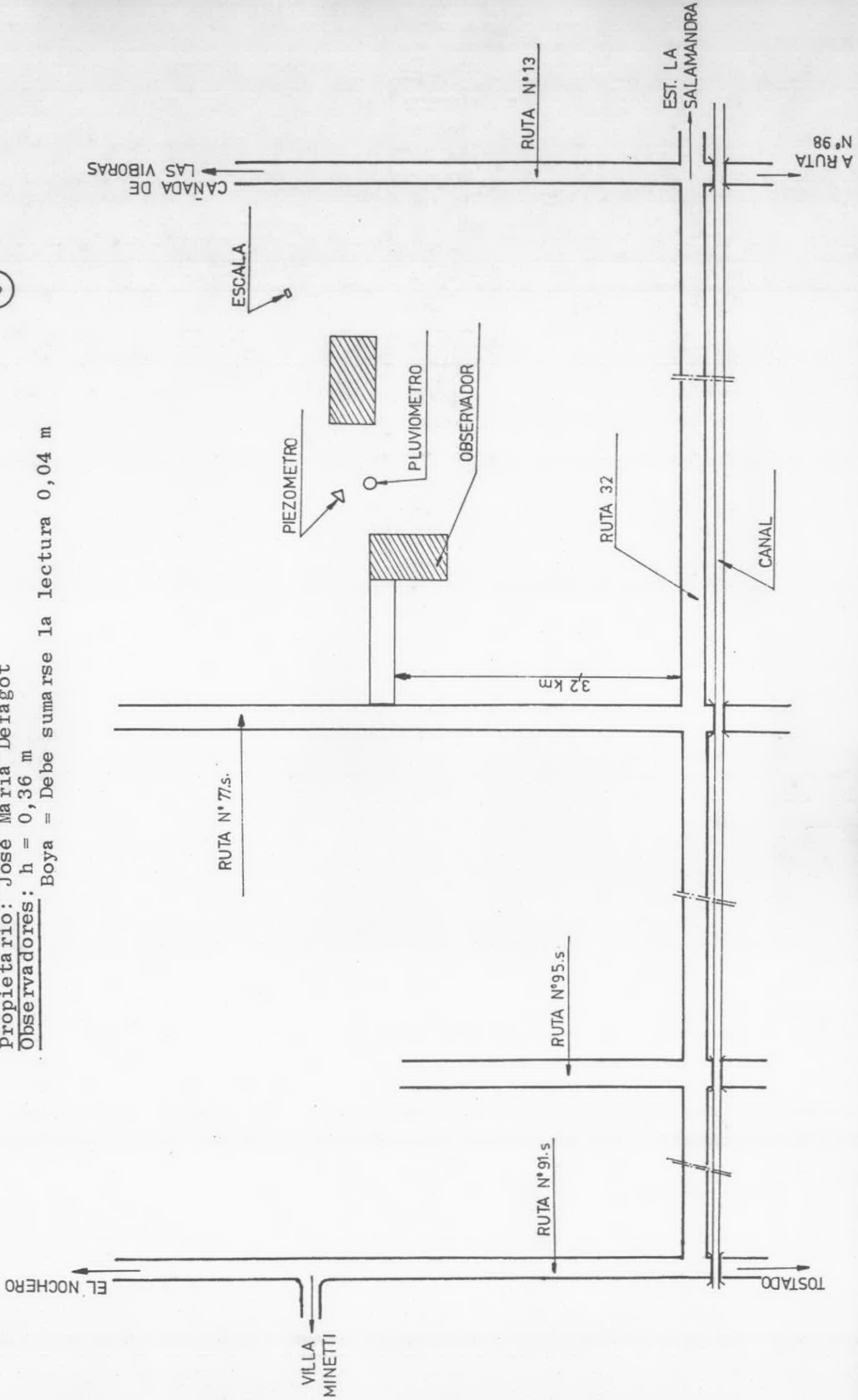
Croquis de Ubicación General: Establecimiento La Martita

Propietario: José María Defagot

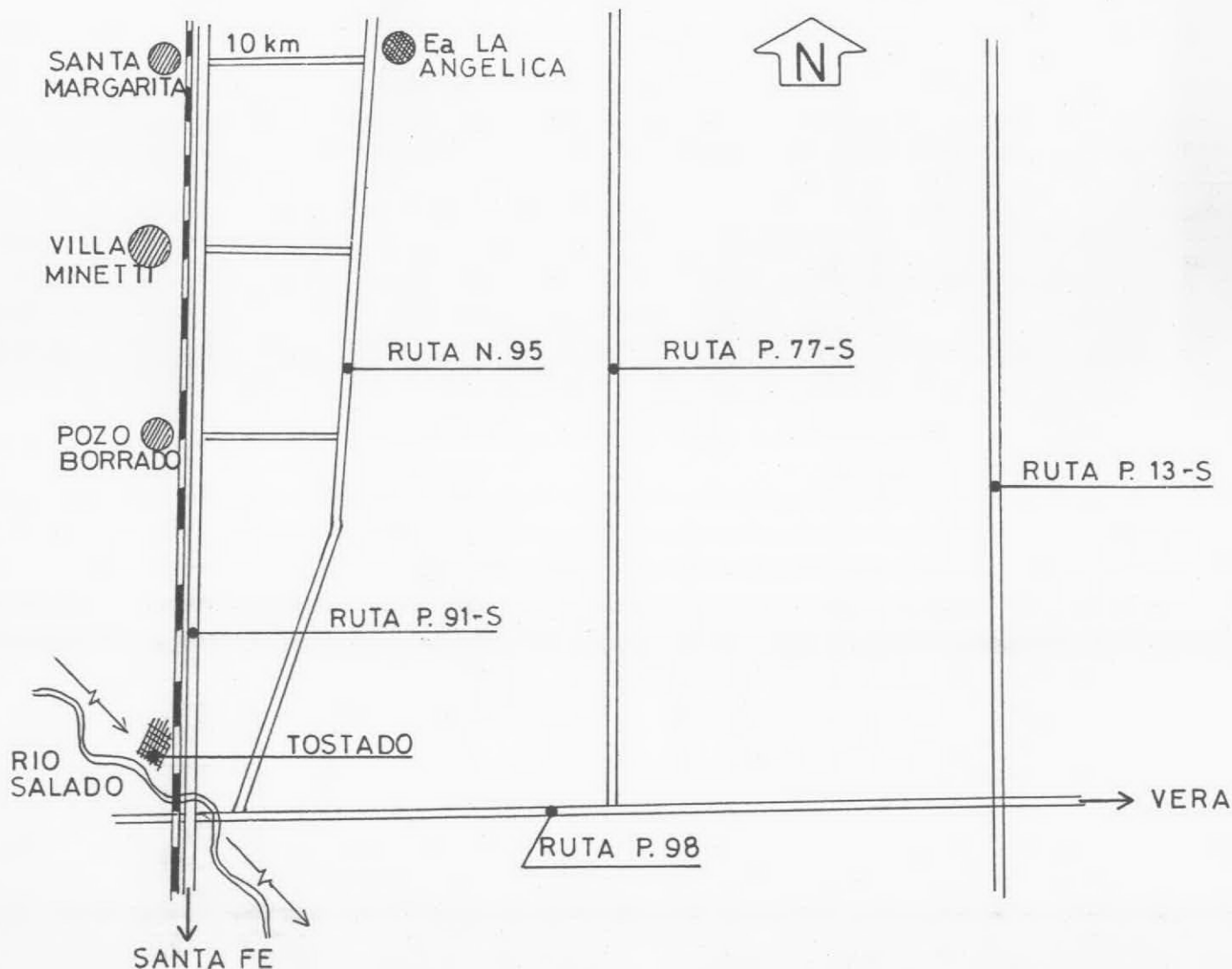
Observadores: h = 0,36 m

Boya = Debe sumarse la lectura 0,04 m

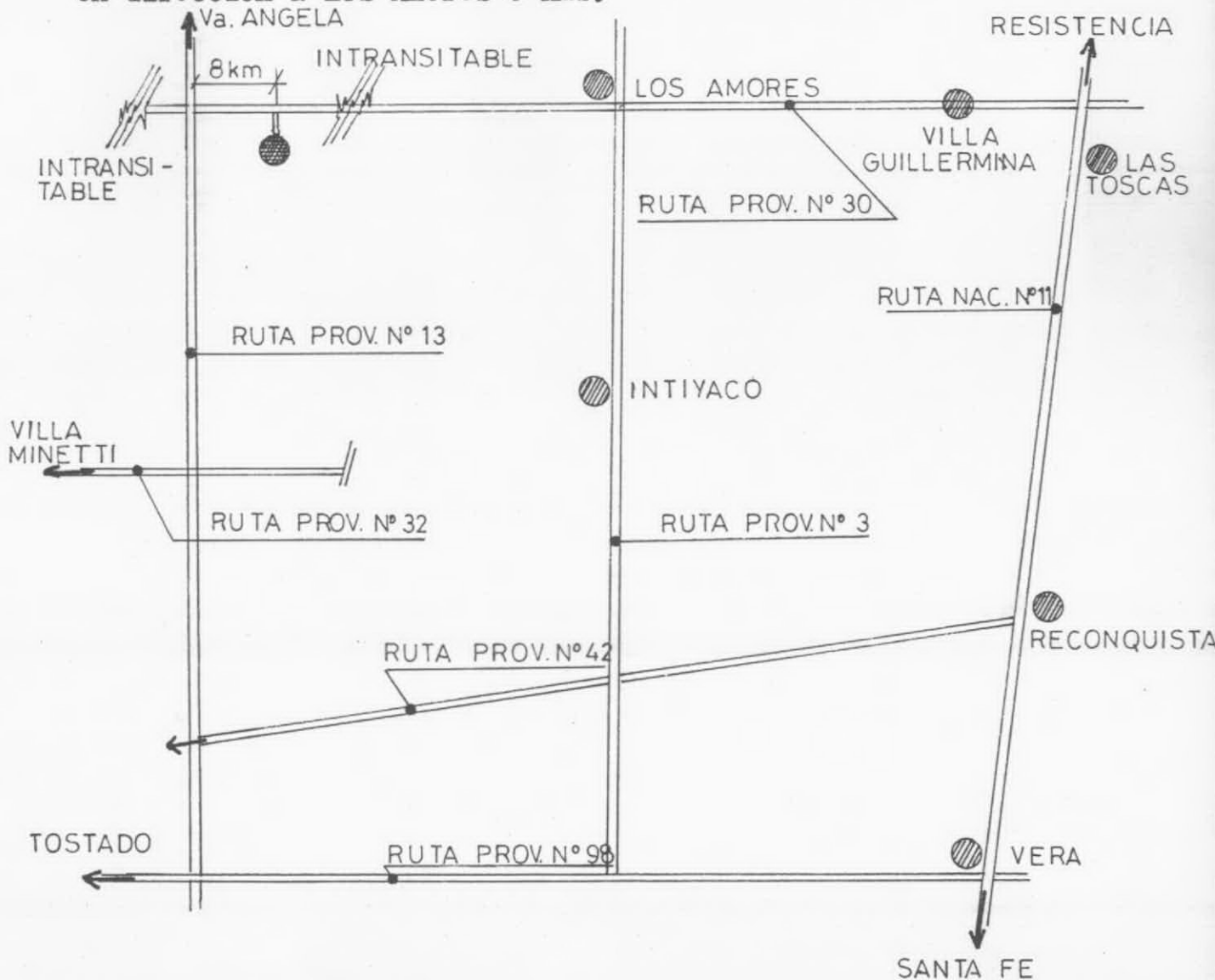
5



- \* NOMBRE DE LA ESTACION: Ea. La Angélica I y II.
- \* PROPIETARIO: Estancias del Oeste S.A.
- \* OBSERVADOR: Juan Lefevre
- \* DIRECCION: Estancia Los Guasunchos (Santa Margarita)
- \* POBLACION MAS CERCANA: Santa Margarita - 10 Kms.
- \* DISTRITO: Santa Margarita
- \* DEPARTAMENTO: 9 de Julio
- \* INSTRUMENTAL INSTALADO: Piezómetro, escala hidrométrica.
- \* FECHA DE INSTALACION: 14 de Julio de 1987
- \* CALIFICACION DE LA ESTACION: Muy buena.
- \* CALIFICACION DEL INSTRUMENTAL: Muy bueno.
- \* CALIFICACION DE LA INFORMACION: Muy buena.
- \* TIPO DE LECTURA: Semanal - temporaria respectivamente.
- \* FORMA DE ACCEDER A LA ESTACION: Desde la ciudad de Tostado por Ruta Tac. N° 95 130 Km. al Norte aproximadamente.



- \* NOMBRE DE LA ESTACION: Estancia Santa Clara del Goró
- \* PROPIETARIO: Osvaldo María Alegre
- \* OBSERVADOR: Raúl D. Gamarro
- \* DIRECCION: 25 de Mayo 372 - TE: 31 - Villa Angela (Chaco)
- \* CIUDAD MAS CERCANA: Villa Angela - 70 Kms.
- \* DISTRITO:
- \* DEPARTAMENTO: Vera
- \* INSTRUMENTAL INSTALADO: Pluviómetro tipo B, escala, piezómetro.
- \* FECHA DE INSTALACION: 16-07-87
- \* CALIFICACION DE LA ESTACION: Bueno
- \* CALIFICACION DEL INSTRUMENTAL: Bueno
- \* CALIFICACION DE LA INFORMACION: Regular
- \* TIPO DE LECTURA: Diaria - temporaria - senanal respectivamente.
- \* FORMA DE ACCEDER A LA ESTACION: Desde Vera por Ruta Nº 98 hasta intercep-  
tar Ruta 13, por ésta hacia el Norte hasta Ruta 30 y por esta última  
en dirección a Los Amores 8 Kms.





8

CROQUIS DE UBICACION GENERAL

Establecimiento: Estancia El Solito  
 Fecha de instalación: 18-12-85  
 Propietarios: Draghi Hnos.  
 Observador: Germán Díaz (Encargado)  
 Longitud piezómetro: 5,95 m.  
 $\Delta H = 0,30$  m.

Pluviómetro Tipo B.  
 Fecha de instalación: 26-06-87  
 Dirección: Villa Minetti



A EL NOCHERO

VILLA MINETTI

F.C.G.M.B.

5 km

CREMERIA

PIEZOMETRO

PLUVIOMETRO

ESCUELA

EA EL SOLITO

ESCUELA

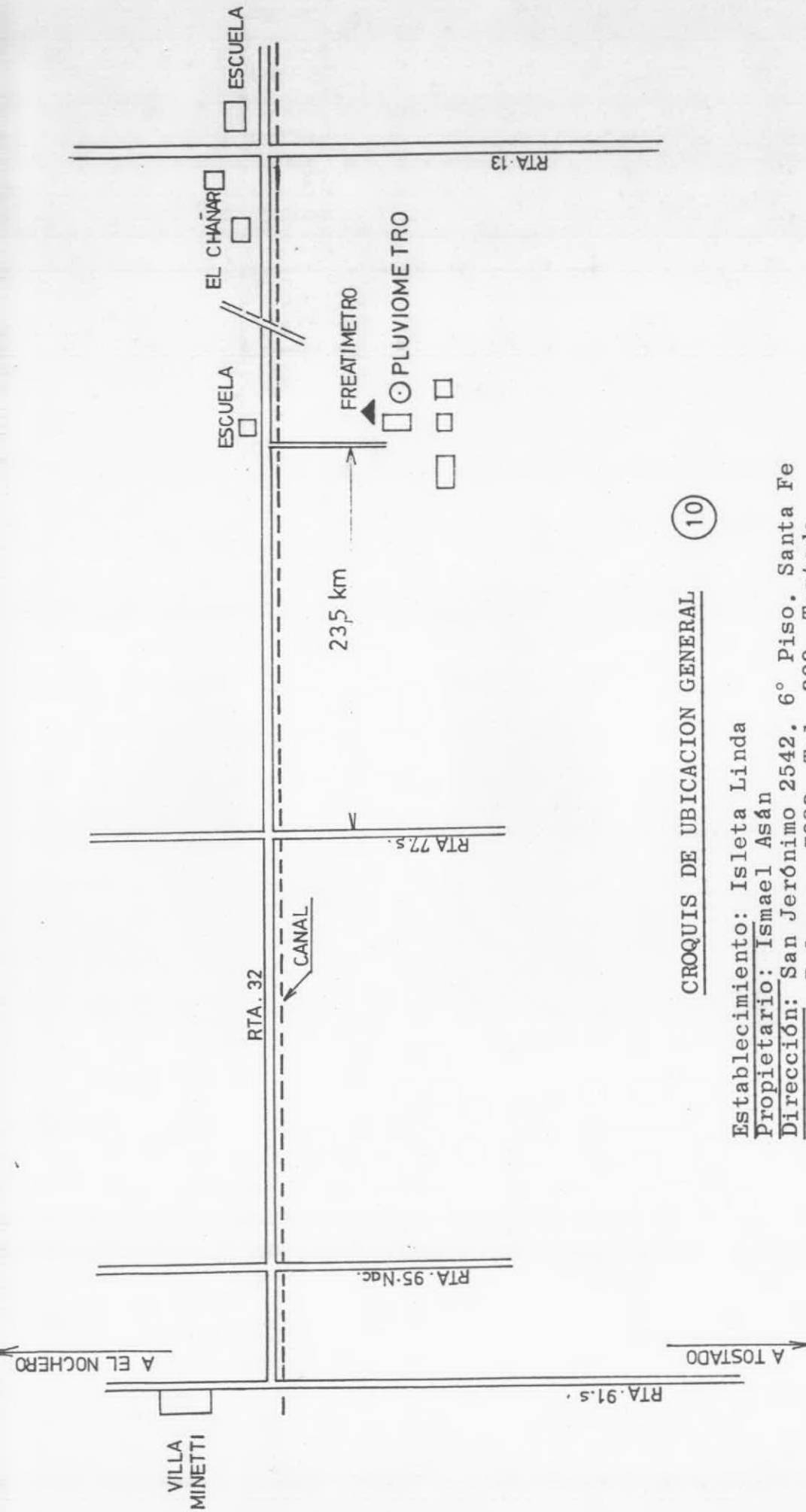
RTA. 32

CANAL

A TOSTADO

A TOSTADO

RTA INTERP. 35.



CROQUIS DE UBICACION GENERAL

10

Establecimiento: Isleta Linda  
 Propietario: Ismael Asán  
 Dirección: San Jerónimo 2542. 6° Piso. Santa Fe  
 Belgrano 7982. Tel. 399. Tostado  
 Observación:  $\Delta H = 0,18$  m.  
 Boya: Debe sumarse a la lectura 0,04 m.  
 Fecha de instalación: 30-11-85  
 Instalación del pluviómetro Tipo B: Junio 1987

- \* NOMBRE DE LA ESTACION: La Manuelita.
- \* PROPIETARIO-ENCARGADO: Darío Bella.
- \* OBSERVADOR: Angel Marsala (encargado).
- \* DIRECCION: Almeida Hnos. - Tostado
- \* LOCALIDAD MAS CERCANA: Tostado (20 Km. aproximadamente).
- \* DISTRITO: Tostado.
- \* DEPARTAMENTO: 9 de Julio
- \* INSTRUMENTAL INSTALADO: Pluviómetro Tipo "B", escalas.
- \* FECHA DE INSTALACION: 29 de Octubre de 1985.
- \* CALIFICACION DEL INSTRUMENTAL: Muy bueno.
- \* CALIFICACION DE LA INSTALACION: Muy buena.
- \* TIPO DE LECTURA: Diaria.
- \* FORMA DE ACCESO: Desde la localidad de Tostado por Ruta Nacional N° 98 en dirección hacia Vera unos 20 Km. aproximadamente.

